

Kategorie	Inhalt						
Modulbezeichnung	Aktuelle Probleme der Physik						
Untertitel							
Modulbezeichnung (englisch)	Current Problems of Physics						
Leistungspunkte und Gesamtarbeitsaufwand	6 180 Stunden						
Modulverantwortlich	MNF/Institut für Physik (IfPH)						
Ansprechpartnerinnen/ Ansprechpartner	Geschäftsführender Direktor des Institutes, Prüfungsausschuss						
Sprache	Deutsch oder Englisch <i>Bekanntgabe spätestens in der zweiten Vorlesungswoche.</i>						
Zulassungsbeschränkung	keine						
Modulniveau	Masterstudiengang - weiterführend						
Zwingende Teilnahmevoraussetzung	keine						
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	keine						
Zuordnung zu Curricula	M.Sc. Physics of Life, Light and Matter M.Sc. Physik						
Beziehung zu Folgemodulen/fachlichen Teilgebieten	keine						
Dauer des Moduls	1 Semester						
Termin/Angebotsturnus des Moduls	unregelmäßig						
Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen)	<p>Die Studierenden haben einen Überblick über das etablierte Wissen in einem Spezialgebiet. Die Studierenden kennen bedeutende Entwicklungen auf dem Gebiet aus den letzten Jahren und haben eine Vorstellung von aktuellen ungelösten Problemen auf dem Gebiet.</p> <p>Die Studierenden können beurteilen, welche Methoden sich anbieten, um bestimmte physikalische Fragestellungen zu bearbeiten.</p> <p>Die Studierenden sind mit den mathematischen Techniken vertraut, die zur Herleitung und Anwendung der Methoden herangezogen werden.</p> <p>Die Studierenden kennen die experimentellen Techniken, die in dem Gebiet eingesetzt werden, und können beurteilen, welche Techniken sich anbieten, um bestimmte physikalische Größen zu messen.</p> <p>Die Studierenden kennen die einschlägigen Modelle und Näherungen zur Beschreibung physikalischer Phänomene auf dem Gebiet.</p> <p>Die Studierenden sind sich über die Grenzen der eingesetzten Modelle bewusst.</p> <p>Die Studierenden haben sich exemplarisch in ein ausgewähltes Spezialgebiet der modernen Physik eingearbeitet und sind in der Lage, darauf aufbauend mit der Arbeit in einer Forschungsgruppe auf dem Gebiet zu beginnen.</p>						
Lehrinhalte	Die Lehrinhalte richten sich nach dem ausgewählten speziellen Gebiet.						
Literaturangaben	keine						
Lehrzeit in SWS differenziert nach Form der Lehrveranstaltung	<table border="0"> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>3 SWS</td> </tr> <tr> <td>Seminar</td> <td>1 SWS</td> </tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td>4 SWS</td> </tr> </table>	Vorlesung	3 SWS	Seminar	1 SWS	Gesamt	4 SWS
Vorlesung	3 SWS						
Seminar	1 SWS						
Gesamt	4 SWS						
Lehrveranstaltungen	(LSF)						
Lernformen	Lösen von Übungsaufgaben, Selbststudium, Literaturstudium						

Arbeitsaufwand für die Studierenden	Präsenzzeit	56 Std.
	Vor- und Nachbereitung der Präsenzzeit	64 Std.
	Lösen von Übungsaufgaben	40 Std.
	<u>Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung</u>	20 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	180 Std.
<i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i>		

Ggf. (Prüfungs)Vorleistungen (Art, Umfang)	keine
Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss (Art, Umfang)	Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)  <i>Bekanntgabe spätestens in der zweiten Vorlesungswoche.</i>
Regelprüfungstermin	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.
Bewertung	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.

Hinweise	keine
----------	-------

Modulnummer	2350270
-------------	---------

Kategorie	Inhalt
Modulbezeichnung	Analyse der Struktur und Dynamik nanostrukturierter Materialien
Untertitel	
Modulbezeichnung (englisch)	Analysis of Structure and Dynamics of Nanostructured Materials
Leistungspunkte und Gesamtarbeitsaufwand	6 180 Stunden
Modulverantwortlich	MNF/IfPH/Angewandte Physik: Physik neuer Werkstoffe
Ansprechpartnerinnen/ Ansprechpartner	Prof. Burkel
Sprache	Deutsch oder Englisch <i>Bekanntgabe spätestens in der zweiten Vorlesungswoche.</i>
Zulassungsbeschränkung	keine
Modulniveau	Masterstudiengang - weiterführend
Zwingende Teilnahmevoraussetzung	keine
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	keine
Zuordnung zu Curricula	M.Sc. Physics of Life, Light and Matter M.Sc. Physik
Beziehung zu Folgemodulen/fachlichen Teilgebieten	M.Sc. Physik: Gehört zur Vertiefungsrichtung „Nanotechnologie und Neue Materialien“. M.Sc. Physics LLM: Komplementmodul
Dauer des Moduls	1 Semester
Termin/Angebotsturnus des Moduls	jedes Sommersemester
Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen)	Die Studierenden haben die wichtigsten Untersuchungsmethoden zur Charakterisierung der Struktur und Dynamik neuer Materialien kennengelernt, mit Schwerpunkt auf den besonders wichtigen Methoden für die moderne Nanotechnologie in Materials and Life Sciences. Sie können sich eigenständig in ausgewählte Techniken einarbeiten. Die Studierenden sind in der Lage, zu einem vorgegebenen, aktuellen Thema aus der modernen Physik, das z.T. noch Gegenstand der Forschung ist, selbstständig Literatur zu recherchieren.
Lehrinhalte	Forschung mit Synchrotronstrahlung und Neutronen an den Large Scale Facilities; Quellen, Instrumentierung, Spektroskopie- und Streumethoden zur Analyse der Struktur und Dynamik von Kernen, Ionen, Elektronen und Molekülen, abbildende Verfahren; Mikroskopieverfahren; Licht- und Rastermikroskopie; Kalorimetrische Verfahren; Magnetische Resonanzmethoden
Literaturangaben	keine
Lehrzeit in SWS differenziert nach Form der Lehrveranstaltung	Vorlesung 3 SWS Seminar 1 SWS Gesamt 4 SWS
Lehrveranstaltungen	(LSF)
Lernformen	Lösen von Übungsaufgaben, Selbststudium, Literaturstudium
Arbeitsaufwand für die Studierenden	Präsenzzeit 56 Std.

	Vor- und Nachbereitung der Präsenzzeit	64 Std.
	Strukturiertes Selbststudium	40 Std.
	Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung	20 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	180 Std.
	<i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i>	

Ggf. (Prüfungs)Vorleistungen (Art, Umfang)	Referat/Präsentation	
Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss (Art, Umfang)	Prüfungsleistung:	Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)
	<i>Bekanntgabe spätestens in der zweiten Vorlesungswoche.</i>	
Regelprüfungstermin	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.	
Bewertung	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.	

Hinweise	keine
----------	-------

Modulnummer	2350300
-------------	---------

Kategorie	Inhalt
Modulbezeichnung	Atoms and Clusters
Untertitel	
Modulbezeichnung (englisch)	Atoms and Clusters
Leistungspunkte und Gesamtarbeitsaufwand	6 180 Stunden
Modulverantwortlich	MNF/IfPH/Experimentelle Physik II: Molekül- und Clusterphysik
Ansprechpartnerinnen/ Ansprechpartner	Prof. Meiwes-Broer, Prof. Fennel
Sprache	Englisch
Zulassungsbeschränkung	keine

Modulniveau	Masterstudiengang - grundlagenorientiert
Zwingende Teilnahmevoraussetzung	keine
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	keine

Zuordnung zu Curricula	M.Sc. Computational Science and Engineering - 2015-04-13 M.Sc. Mathematik - 2015-03-20 M.Sc. Physics of Life, Light and Matter M.Sc. Physik
Beziehung zu Folgemodulen/fachlichen Teilgebieten	keine

Dauer des Moduls	1 Semester
Termin/Angebotsturnus des Moduls	jedes Wintersemester

Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen)	Die Studierenden haben sich in anspruchsvolle Probleme und experimentelle sowie theoretische Methoden der Atom- und Clusterphysik eingearbeitet und sind in der Lage, darauf aufbauend mit der Arbeit in einer theoretisch oder experimentell forschenden Gruppe auf dem Gebiet zu beginnen. Die Studierenden haben einen Überblick über das etablierte Wissen in dem Spezialgebiet, kennen bedeutende Entwicklungen aus den letzten Jahren bzw. Jahrzehnten und haben eine Vorstellung von aktuellen ungelösten Fragestellungen auf dem Gebiet. Die Studierenden sind mit den mathematischen Techniken vertraut, die zur Herleitung und Anwendung der Methoden herangezogen werden. Die Studierenden kennen analytische und numerische Verfahren, die zur Lösung von Problemen des Gebietes eingesetzt werden. Die Studierenden kennen unterschiedliche Näherungen, die bei der Lösung von Problemen gemacht werden, und können deren Vor- und Nachteile gegeneinander abwägen. Die Studierenden kennen die Vor- und Nachteile einzelner experimenteller Techniken und wissen, wie sich die verschiedenen Techniken komplementär ergänzen. Die Studierenden kennen die einschlägigen Modelle und Näherungen zur Beschreibung physikalischer Phänomene auf dem Gebiet.
Lehrinhalte	Atome: Atomare Struktur, Atom-Feld-Wechselwirkung, QED Effekte (spontane Emission), Störungstheorie höherer Ordnung, magnetische und optische Fallen, Bose-Einstein-Kondensate, kalte Fermionen, Atome in starken Feldern, Ionisation, Erzeugung Hoher Harmonischer, Innerschaleneffekte, Elektronenkorrelationen Cluster: 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.	
Literaturangaben	keine	
Lehrzeit in SWS differenziert nach Form der Lehrveranstaltung	Vorlesung	4 SWS
	Seminar	1 SWS
	Gesamt	5 SWS
Lehrveranstaltungen		(LSF)
Lernformen	Lösen von Übungsaufgaben, Selbststudium, Literaturstudium	
Arbeitsaufwand für die Studierenden	Präsenzzeit	70 Std.
	Vor- und Nachbereitung der Präsenzzeit	60 Std.
	Lösen von Übungsaufgaben	30 Std.
	Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung	20 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	180 Std.
	<i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i>	
Ggf. (Prüfungs)Vorleistungen (Art, Umfang)	50% der durch Lösen der Übungsaufgaben erreichbaren Punkte	
Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss (Art, Umfang)	Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)  <i>Bekanntgabe spätestens in der zweiten Vorlesungswoche.</i>	
Regelprüfungstermin	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.	
Bewertung	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.	
Hinweise	keine	
Modulnummer	2350310	

Kategorie	Inhalt
Modulbezeichnung	Berufspraktikum Physik
Untertitel	
Modulbezeichnung (englisch)	Internship Physics
Leistungspunkte und Gesamtarbeitsaufwand	6 180 Stunden
Modulverantwortlich	MNF/Institut für Physik (IfPH)
Ansprechpartnerinnen/ Ansprechpartner	Vorsitzende/Vorsitzender des Prüfungsausschusses
Sprache	Deutsch oder Englisch <i>Bekanntgabe spätestens in der zweiten Vorlesungswoche.</i>
Zulassungsbeschränkung	keine
Modulniveau	Masterstudiengang - grundlagenorientiert
Zwingende Teilnahmevoraussetzung	keine
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	keine
Zuordnung zu Curricula	M.Sc. Physics of Life, Light and Matter M.Sc. Physik
Beziehung zu Folgemodulen/fachlichen Teilgebieten	keine
Dauer des Moduls	1 Semester
Termin/Angebotsturnus des Moduls	jedes Semester
Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen)	Die Studierenden führen Tätigkeiten in einem Betrieb oder Forschungsinstitut außerhalb des Instituts für Physik durch, die dem Berufsbild eines Physikers entsprechen. Sie sammeln erste Erfahrungen in einer konkreten Arbeitsumwelt und machen sich mit berufspraktischen Situationen (projektbezogen, organisatorisch, sozial) bekannt. Die Studierenden erwerben Bewerbungserfahrungen.
Lehrinhalte	
Literaturangaben	keine
Lehrzeit in SWS differenziert nach Form der Lehrveranstaltung	<p>_____</p> <p>Gesamt 0 SWS</p> <p><i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i></p>
Lehrveranstaltungen	(LSF)
Lernformen	
Arbeitsaufwand für die Studierenden	<p>Praxisphase 160 Std.</p> <p>Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung 20 Std.</p> <p>Gesamtarbeitsaufwand 180 Std.</p> <p><i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i></p>
Ggf. (Prüfungs)Vorleistungen (Art, Umfang)	keine
Prüfungsleistungen/	Prüfungsleistung: Bericht/Dokumentation (2-3 Seiten)

Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss (Art, Umfang)	
Regelprüfungstermin	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.
Bewertung	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.
Hinweise	Regelung des Berufspraktikums gemäß § 5 (3) der Studiengangsspezifischen Prüfungs- und Studienordnung
Modulnummer	2350320



Kategorie	Inhalt
Modulbezeichnung	Biosystems Modeling and Simulation
Untertitel	
Modulbezeichnung (englisch)	Biosystems Modeling and Simulation
Leistungspunkte und Gesamtarbeitsaufwand	6 180 Stunden
Modulverantwortlich	IEF/IIN/Systembiologie und Bioinformatik
Ansprechpartnerinnen/ Ansprechpartner	Lehrstuhl für Systembiologie und Bioinformatik
Sprache	Englisch
Zulassungsbeschränkung	keine

Modulniveau	Masterstudiengang - weiterführend
Zwingende Teilnahmevoraussetzung	keine
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	While this course is an introduction, a basic understanding of mathematical modelling (e.g. Markov processes, differential equations) is recommended. No prior knowledge of biological topics is necessary. The biological and biochemical background is introduced in the lectures.

Zuordnung zu Curricula	M.Sc. Computational Science and Engineering - 2015-04-13 M.Sc. Physics of Life, Light and Matter
Beziehung zu Folgemodulen/fachlichen Teilgebieten	keine

Dauer des Moduls	1 Semester
Termin/Angebotsturnus des Moduls	jedes Sommersemester

Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen)	This course is an introduction to the interdisciplinary research field of systems biology; combining systems theory with applications to biological systems. Using experimental data and information from biological databases, systems biology investigates networks of biochemical reactions that are underlying the functioning of living cells and disease mechanisms. This course introduces basic techniques for mathematical modelling and computational simulations of nonlinear dynamic systems. While the mathematics is of a general nature, dealing with basic stochastic and differential equation models of dynamic systems, we introduce applications and case studies from modern life sciences. The course enables to: <ul style="list-style-type: none"> <li>• formulate Models of nonlinear dynamic systems</li> <li>• formulate Models of stochastic processes</li> <li>• translate a given (biological) problem into a mathematical representation</li> <li>• analyze the dynamical properties of the system with various mathematical methods</li> </ul>
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Biochemical reaction networks</li> <li>- Systems theory</li> <li>- Experimental data generation</li> <li>- Modelling biochemical reactions</li> <li>- Stochastic modeling and simulation</li> <li>- Nonlinear dynamics</li> <li>- Pathway modelling</li> <li>- Dynamic motifs and modules</li> <li>- Feedback, regulation and control</li> <li>- Tools and databases</li> </ul>
Literaturangaben	keine

Lehrzeit in SWS differenziert nach Form der Lehrveranstaltung	Vorlesung	3 SWS
	Übung	1 SWS
	Gesamt	4 SWS
Lehrveranstaltungen		(LSF)
Lernformen	Presentation using the board, computer/beamer, Script/slides (electronic version), Discussions during tutorial classes, Self study	
Arbeitsaufwand für die Studierenden	Präsenzzeit	55 Std.
	Vor- und Nachbereitung der Präsenzzeit	45 Std.
	Lösen von Übungsaufgaben	30 Std.
	Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung	50 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	180 Std.
<i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i>		

Ggf. (Prüfungs)Vorleistungen (Art, Umfang)	keine	
Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss (Art, Umfang)	Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten)	
Regelprüfungstermin	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.	
Bewertung	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.	

Hinweise	keine
----------	-------

Modulnummer	1150170
-------------	---------

Kategorie	Inhalt
Modulbezeichnung	Deutsch für internationale Masterstudiengänge A1 GER
Untertitel	
Modulbezeichnung (englisch)	German for International Master's Courses A1 CEFR
Leistungspunkte und Gesamtarbeitsaufwand	6 180 Stunden
Modulverantwortlich	SZ/Sprachenzentrum
Ansprechpartnerinnen/ Ansprechpartner	Leiter/ in des Lektorats Deutsch als Fremdsprache
Sprache	Deutsch
Zulassungsbeschränkung	keine

Modulniveau	Sprachniveau A1 GER
Zwingende Teilnahmevoraussetzung	keine
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	Einstufungstest

Zuordnung zu Curricula	Lehrangebot des Sprachenzentrums für Studierende aller Fachrichtungen - 2015-03-09 M.Sc. Computational Science and Engineering - 2015-04-13 M.Sc. Electrical Engineering - 2015-03-09 M.Sc. Physics of Life, Light and Matter
Beziehung zu Folgemodulen/fachlichen Teilgebieten	Der erfolgreiche Abschluss dieses Moduls berechtigt zur Teilnahme am Modul A2.1 der Grundstufe Deutsch.

Dauer des Moduls	2 Semester
Termin/Angebotsturnus des Moduls	i.d.R. jedes Semester

Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen)	Im Mittelpunkt stehen das Erlernen grammatischer Grundstrukturen und das Trainieren der richtigen Aussprache und Satzintonation sowie der Orthographie. Der Erwerb eines Grundwortschatzes und einer sprachlichen Grundkompetenz befähigt die Studierenden zur Rezeption und Produktion zusammenhängender sprachlicher Äußerungen mit einfachen sprachlichen Mitteln.
Lehrinhalte	Die Studierenden erlangen die Befähigung: - Situationen in ihrem (vorrangig universitären) Alltag angemessen zu bewältigen; - auf Fragen zu reagieren und komplexere Auskünfte zu erteilen und einzuholen; - in der Standardsprache abgefasste einfache Texte zu vertrauten Themen zu lesen; - einfache Texte über vertraute und persönlich interessierende Themen zu produzieren und dabei eigene Eindrücke, Gefühle und Meinungen zu äußern. Sprachgebrauchsstrategien, wie Umschreibungen, Erschließung unbekannter Lexik aus dem Kontext, und Lernstrategien, wie der Umgang mit dem Wörterbuch, werden vermittelt, gefestigt und erweitert.
Literaturangaben	keine

Lehrzeit in SWS differenziert nach Form der Lehrveranstaltung	Übung	8 SWS
	Gesamt	8 SWS
	Übung A 1.1	4 SWS
	Übung A 1.2	4 SWS

<b>Lehrveranstaltungen</b>	Übung Deutsch A 1.1 Übung Deutsch A 1.2	(LSF)
<b>Lernformen</b>	Gruppenarbeit, Lösen von Übungsaufgaben	
<b>Arbeitsaufwand für die Studierenden</b>	Präsenzzeit	118 Std.
	Vor- und Nachbereitung der Präsenzzeit	56 Std.
	Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung	6 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	180 Std.
	<i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i>	
<b>Ggf. (Prüfungs)Vorleistungen (Art, Umfang)</b>	Regelmäßige Teilnahme an den Lehrveranstaltungen (mindestens 80 % - Nachweis wird durch Teilnahmelisten geführt).	
<b>Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss (Art, Umfang)</b>	1. Prüfungsleistung: Klausur (60 - 90 Minuten) 2. Prüfungsleistung: mündliche Prüfung (15 Minuten)	
<b>Regelprüfungstermin</b>	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.	
<b>Bewertung</b>	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.	
<b>Hinweise</b>	Über die Zulassung von Hilfsmitteln entscheidet der Prüfungsausschuss.	
<b>Modulnummer</b>	9109090	

Kategorie	Inhalt						
Modulbezeichnung	Einführung in die Atmosphärenphysik und in die Physik des Ozeans						
Untertitel							
Modulbezeichnung (englisch)	Introduction to Atmospheric Physics and Ocean Physics						
Leistungspunkte und Gesamtarbeitsaufwand	6 180 Stunden						
Modulverantwortlich	MNF/IfPH/Atmosphärenphysik						
Ansprechpartnerinnen/ Ansprechpartner	Prof. Dr. F.-J. Lübken (Atmosphärenphysik) / Dr. V. Mohrholz (Physik des Ozeans)						
Sprache	Deutsch oder Englisch <i>Bekanntgabe spätestens in der zweiten Vorlesungswoche.</i>						
Zulassungsbeschränkung	keine						
Modulniveau	Masterstudiengang - grundlagenorientiert						
Zwingende Teilnahmevoraussetzung	keine						
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	keine						
Zuordnung zu Curricula	M.Sc. Computational Science and Engineering - 2015-04-13 M.Sc. Mathematik - 2015-03-20 M.Sc. Physics of Life, Light and Matter M.Sc. Physik						
Beziehung zu Folgemodulen/fachlichen Teilgebieten	M.Sc. Physik: Gehört zur Vertiefungsrichtung „Atmosphärenphysik und Ozeanographie“. Als Komplementmodul empfohlen für die Vertiefungsrichtung „Moleküle, Cluster, Plasmen“. M.Sc. Physics LLM: Wahlmodul						
Dauer des Moduls	1 Semester						
Termin/Angebotsturnus des Moduls	jedes Wintersemester						
Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen)	Die Studierenden haben sich in die Konzepte und Phänomene der Atmosphärenphysik und der physikalischen Ozeanographie eingearbeitet und sind in der Lage, darauf aufbauend mit der Arbeit in einer experimentell oder theoretisch forschenden Gruppe auf diesen Gebieten zu beginnen. Sie haben einen Überblick über das etablierte Wissen in diesen Spezialgebieten und kennen bedeutende Entwicklungen aus den letzten Jahren bzw. Jahrzehnten. Die Studierenden sind mit experimentellen und theoretischen Grundlagen der Atmosphärenphysik und der physikalischen Ozeanographie vertraut und haben damit die Grundlage zu tiefer greifenden Spezialisierungen.						
Lehrinhalte	Fundamentale physikalische Prozesse in der Atmosphäre: Aufbau der Atmosphäre, physikalische Grundbegriffe, Energiebilanz, Schichtenbildung, Eindringtiefe solarer Strahlung, Ozonschicht, Bewegungsgleichungen Fundamentale physikalische Prozesse im Ozean: Grundlegende Begriffe, vertikale Struktur, Prinzipien der Dynamik des Ozeans: Bewegungsgleichung, Reaktionen des Ozeans auf Antriebe, Wellen, Gezeiten, Thermohaline Zirkulation, Messmethoden						
Literaturangaben	keine						
Lehrzeit in SWS differenziert nach Form der Lehrveranstaltung	<table border="0"> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>4 SWS</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>1 SWS</td> </tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td>5 SWS</td> </tr> </table>	Vorlesung	4 SWS	Übung	1 SWS	Gesamt	5 SWS
Vorlesung	4 SWS						
Übung	1 SWS						
Gesamt	5 SWS						
Lehrveranstaltungen	(LSF)						

Lernformen	Lösen von Übungsaufgaben, Selbststudium, Literaturstudium
Arbeitsaufwand für die Studierenden	Präsenzzeit 70 Std.
	Vor- und Nachbereitung der Präsenzzeit 60 Std.
	Lösen von Übungsaufgaben 30 Std.
	Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung 20 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand 180 Std.
	<i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i>

Ggf. (Prüfungs)Vorleistungen (Art, Umfang)	Lösung von 50% der geforderten Übungsaufgaben
Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss (Art, Umfang)	Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)  <i>Bekanntgabe spätestens in der zweiten Vorlesungswoche.</i>
Regelprüfungstermin	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.
Bewertung	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.

Hinweise	keine
----------	-------

Modulnummer	2350190
-------------	---------

Kategorie	Inhalt
Modulbezeichnung	Foundations of Life, Light and Matter Research
Untertitel	
Modulbezeichnung (englisch)	Foundations of Life, Light and Matter Research
Leistungspunkte und Gesamtarbeitsaufwand	6 180 Stunden
Modulverantwortlich	MNF/Institut für Physik (IfPH)
Ansprechpartnerinnen/Ansprechpartner	Prof. Dr.S. Speller, Prof. S. Lochbrunner
Sprache	Englisch
Zulassungsbeschränkung	keine

Modulniveau	Masterstudiengang - grundlagenorientiert
Zwingende Teilnahmevoraussetzung	keine
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	keine

Zuordnung zu Curricula	M.Sc. Computational Science and Engineering - 2015-04-13 M.Sc. Physics of Life, Light and Matter
Beziehung zu Folgemodulen/fachlichen Teilgebieten	Pflichtmodul im Master Physics of Life, Light and Matter

Dauer des Moduls	1 Semester
Termin/Angebotsturnus des Moduls	jedes Wintersemester

Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen)	<p>Die Studierenden sind mit den Grundlagen der Quanten-, Atom-, Molekül- und Festkörperphysik vertraut und können diese in weiterführenden Modulen einsetzen. Die Studierenden kennen die einschlägigen Modelle und Näherungen zur Beschreibung physikalischer Phänomene auf dem Gebiet und können sie anwenden.</p> <p>Die Studierenden kennen die wesentlichen experimentellen Techniken, die in dem Gebiet eingesetzt werden, und können beurteilen, welche physikalische Größen sich damit messen lassen.</p> <p>Sie können sich selbstständig mittels Literatur in weiterführende Thematiken einarbeiten.</p>
Lehrinhalte	<p>Quantenphysik: Welle-Teilchen-Dualismus, Wellenfunktion, Schrödingergleichung</p> <p>Atomphysik: Wasserstoffatom, Spin, Schalenmodell, Periodensystem, Absorption und Emission von Licht</p> <p>Molekülphysik: Bindung, Rotation, Schwingung</p> <p>Festkörperphysik: Kristallstruktur, Bändermodell, Phononen</p>
Literaturangaben	keine

Lehrzeit in SWS differenziert nach Form der Lehrveranstaltung	Vorlesung	3 SWS	
	Übung	2 SWS	
	Gesamt	5 SWS	
Lehrveranstaltungen	Vorlesung Übung		(LSF)
Lernformen	Lösen von Übungsaufgaben, Selbststudium, Literaturstudium		
Arbeitsaufwand für die Studierenden	Präsenzzeit	70 Std.	
	Vor- und Nachbereitung der Präsenzzeit	50 Std.	
	Lösen von Übungsaufgaben	40 Std.	





Kategorie	Inhalt
Modulbezeichnung	Fundamentals of Photonics
Untertitel	
Modulbezeichnung (englisch)	Fundamentals of Photonics
Leistungspunkte und Gesamtarbeitsaufwand	9 270 Stunden
Modulverantwortlich	MNF/Institut für Physik (IfPH)
Ansprechpartnerinnen/Ansprechpartner	Prof. Scheel, Prof. Hage
Sprache	Englisch
Zulassungsbeschränkung	keine

Modulniveau	Masterstudiengang - grundlagenorientiert
Zwingende Teilnahmevoraussetzung	keine
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	keine

Zuordnung zu Curricula	M.Sc. Computational Science and Engineering - 2015-04-13 M.Sc. Mathematik - 2015-03-20 M.Sc. Physics of Life, Light and Matter M.Sc. Physik
Beziehung zu Folgemodulen/fachlichen Teilgebieten	M.Sc. Physik: Gehört zur Vertiefungsrichtungen „Photonik“. Als Komplementmodul empfohlen für die Vertiefungsrichtungen „Moleküle, Cluster, Plasmen“, „Nanotechnologie und Neue Materialien“ und „Atmosphärenphysik und Ozeanographie“. M.Sc. Physics LLM: Kernmodul.

Dauer des Moduls	1 Semester
Termin/Angebotsturnus des Moduls	jedes Wintersemester

Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen)	<p>Die Studierenden haben einen Überblick über das etablierte Wissen in dem Gebiet, kennen bedeutende Entwicklungen auf dem Gebiet aus den letzten Jahren bzw. Jahrzehnten und haben eine Vorstellung von aktuellen Fragestellungen.</p> <p>Die Studierenden kennen die theoretischen und experimentellen Methoden, die auf dem Gebiet zum Einsatz kommen.</p> <p>Die Studierenden können beurteilen, welche Methoden sich anbieten, um bestimmte physikalische Fragestellungen zu bearbeiten.</p> <p>Die Studierenden sind mit den mathematischen Techniken vertraut, die zur Herleitung und Anwendung der Methoden herangezogen werden.</p> <p>Die Studierenden kennen die experimentellen Techniken, die in dem Gebiet eingesetzt werden, und können beurteilen, welche Techniken sich anbieten, um bestimmte physikalische Größen zu messen.</p> <p>Die Studierenden kennen die Vor- und Nachteile einzelner Methoden und wissen, wie sich die verschiedenen Methoden komplementär ergänzen.</p> <p>Die Studierenden kennen die einschlägigen Modelle und Näherungen zur Beschreibung physikalischer Phänomene auf dem Gebiet.</p> <p>Die Studierenden sind sich über die Grenzen der eingesetzten Modelle bewusst.</p>
Lehrinhalte	<p>Geometrische Optik, Brechung, Reflexion.</p> <p>Elektromagnetische Wellen, Wellenoptik, Beugung, Interferenz, Polarisation, Kohärenz.</p> <p>Nichtlineare Optik, grundlegende Effekte zweiter und dritter Ordnung.</p> <p>Feldquantisierung, Quantenzustände und ihre Eigenschaften.</p>

	Transformationsoptik, Metamaterialien. Laserphysik. Photodetektion.
Literaturangaben	keine

Lehrzeit in SWS differenziert nach Form der Lehrveranstaltung	Vorlesung	4 SWS
	Übung	2 SWS
	Gesamt	6 SWS
Lehrveranstaltungen		(LSF)
Lernformen	Lösen von Übungsaufgaben, Selbststudium, Literaturstudium	
Arbeitsaufwand für die Studierenden	Präsenzzeit	84 Std.
	Vor- und Nachbereitung der Präsenzzeit	96 Std.
	Lösen von Übungsaufgaben	60 Std.
	Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung	30 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	270 Std.
	<i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i>	

Ggf. (Prüfungs)Vorleistungen (Art, Umfang)	Lösung von 50% der geforderten Übungsaufgaben	
Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss (Art, Umfang)	Prüfungsleistung: Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)  <i>Bekanntgabe spätestens in der zweiten Vorlesungswoche.</i>	
Regelprüfungstermin	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.	
Bewertung	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.	

Hinweise	keine
----------	-------

Modulnummer	2350350
-------------	---------

Kategorie	Inhalt
Modulbezeichnung	Grundlagen der Quantenoptik
Untertitel	
Modulbezeichnung (englisch)	Fundamentals of Quantum Optics
Leistungspunkte und Gesamtarbeitsaufwand	6 180 Stunden
Modulverantwortlich	MNF/Institut für Physik (IfPH)
Ansprechpartnerinnen/ Ansprechpartner	Prof. Dr. Vogel, Prof. Dr. Hage
Sprache	Deutsch oder Englisch <i>Bekanntgabe spätestens in der zweiten Vorlesungswoche.</i>
Zulassungsbeschränkung	keine
Modulniveau	Masterstudiengang - grundlagenorientiert
Zwingende Teilnahmevoraussetzung	keine
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	keine
Zuordnung zu Curricula	M.Sc. Computational Science and Engineering - 2015-04-13 M.Sc. Mathematik - 2015-03-20 M.Sc. Physics of Life, Light and Matter M.Sc. Physik
Beziehung zu Folgemodulen/fachlichen Teilgebieten	M.Sc. Physik: Gehört zur Vertiefungsrichtungen „Photonik“. Als Komplementmodul empfohlen für die Vertiefungsrichtungen „Moleküle, Cluster, Plasmen“ und „Nanotechnologie und Neue Materialien“. M.Sc. Physics LLM: Komplementmodul
Dauer des Moduls	1 Semester
Termin/Angebotsturnus des Moduls	jedes Sommersemester
Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen)	Die Studierenden haben einen Überblick über das etablierte Wissen in dem Gebiet, kennen bedeutende Entwicklungen auf dem Gebiet aus den letzten Jahren bzw. Jahrzehnten und haben eine Vorstellung von aktuellen Fragestellungen. Die Studierenden kennen die theoretischen und experimentellen Methoden, die auf dem Gebiet zum Einsatz kommen. Die Studierenden können beurteilen, welche Methoden sich anbieten, um bestimmte physikalische Fragestellungen zu bearbeiten. Die Studierenden sind mit den mathematischen Techniken vertraut, die zur Herleitung und Anwendung der Methoden herangezogen werden. Die Studierenden kennen die experimentellen Techniken, die in dem Gebiet eingesetzt werden, und können beurteilen, welche Techniken sich anbieten, um bestimmte physikalische Größen zu messen. Die Studierenden haben sich exemplarisch in ein ausgewähltes Gebiet der modernen Physik eingearbeitet und sind in der Lage, darauf aufbauend mit der Arbeit in einer theoretischen oder experimentellen Forschungsgruppe auf dem Gebiet zu beginnen.
Lehrinhalte	Quantenoptische Messverfahren, Phasenraumverteilungen, Rekonstruktion von Quantenzuständen. Nichtklassische Eigenschaften von Licht und Materie. Nachweismethoden von Verschränkung und allgemein nichtklassischen Eigenschaften. Tests der Quantenmechanik (Bell'sche Ungleichung), Quantenkryptographie.

	Nichtklassische Interferometrie, Quantenoptomechanik.	
Literaturangaben	keine	
Lehrzeit in SWS differenziert nach Form der Lehrveranstaltung	Vorlesung	3 SWS
	Übung	1 SWS
	Gesamt	4 SWS
Lehrveranstaltungen		(LSF)
Lernformen	Lösen von Übungsaufgaben, Selbststudium, Literaturstudium	
Arbeitsaufwand für die Studierenden	Präsenzzeit	56 Std.
	Vor- und Nachbereitung der Präsenzzeit	64 Std.
	Lösen von Übungsaufgaben	40 Std.
	Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung	20 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	180 Std.
	<i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i>	
Ggf. (Prüfungs)Vorleistungen (Art, Umfang)	Lösung von 50% der geforderten Übungsaufgaben	
Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss (Art, Umfang)	Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)  <i>Bekanntgabe spätestens in der zweiten Vorlesungswoche.</i>	
Regelprüfungstermin	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.	
Bewertung	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.	
Hinweise	keine	
Modulnummer	2350360	

Kategorie	Inhalt
Modulbezeichnung	Halbleiteroptik
Untertitel	
Modulbezeichnung (englisch)	Semiconductor Optics
Leistungspunkte und Gesamtarbeitsaufwand	6 180 Stunden
Modulverantwortlich	MNF/IfPH/Angewandte Physik: Halbleiterphysik
Ansprechpartnerinnen/ Ansprechpartner	Prof. Dr. Stolz
Sprache	Deutsch oder Englisch <i>Bekanntgabe spätestens in der zweiten Vorlesungswoche.</i>
Zulassungsbeschränkung	keine
Modulniveau	Masterstudiengang - weiterführend
Zwingende Teilnahmevoraussetzung	keine
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	keine
Zuordnung zu Curricula	M.Sc. Physics of Life, Light and Matter M.Sc. Physik
Beziehung zu Folgemodulen/fachlichen Teilgebieten	M.Sc. Physik: Gehört zur Vertiefungsrichtungen „Photonik“. Als Komplementmodul empfohlen für die Vertiefungsrichtungen „Moleküle, Cluster, Plasmen“ und „Nanotechnologie und Neue Materialien“ M.Sc. Physics LLM: Komplementmodul
Dauer des Moduls	1 Semester
Termin/Angebotsturnus des Moduls	jedes Wintersemester
Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen)	Die Studierenden haben ein vertieftes Verständnis der Halbleiterphysik und der optischen Eigenschaften von Halbleitern. Sie kennen die relevanten physikalischen Prozesse und haben die Fähigkeit zur Lösung von Problemstellungen der Halbleiteroptik. Die Studierenden sind in der Lage, zu einem vorgegebenen, aktuellen Thema aus der Halbleiterphysik, das z. T. noch Gegenstand der Forschung ist, selbständig Literatur zu recherchieren. Die Studierenden können einen Vortrag über ein komplexes Thema der modernen Physik so strukturieren und halten, dass ein physikalisch gebildetes Publikum dem Vortrag gut folgen kann. Durch die Gestaltung des Vortrags können sie die Zuhörer auch für ein komplexes Spezialthema interessieren. Die Studierenden sind in der Lage, eine wissenschaftliche Diskussion zu führen (über das eigene Thema genauso wie über die Themen der anderen Seminarteilnehmer).
Lehrinhalte	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.
Literaturangaben	keine

Lehrzeit in SWS differenziert nach Form der Lehrveranstaltung	Vorlesung	2 SWS	
	Seminar	2 SWS	
	Gesamt	4 SWS	
Lehrveranstaltungen			(LSF)
Lernformen	Lösen von Übungsaufgaben, Selbststudium, Literaturstudium		
Arbeitsaufwand für die Studierenden	Präsenzzeit	56 Std.	
	Vor- und Nachbereitung der Präsenzzeit	64 Std.	
	Lösen von Übungsaufgaben	40 Std.	
	Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung	20 Std.	
	Gesamtarbeitsaufwand	180 Std.	
	<i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i>		

Ggf. (Prüfungs)Vorleistungen (Art, Umfang)	keine		
Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss (Art, Umfang)	Prüfungsleistung: Kolloquium (40 Minuten)		
Regelprüfungstermin	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.		
Bewertung	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.		

Hinweise	keine		
----------	-------	--	--

Modulnummer	2350090		
-------------	---------	--	--

Kategorie	Inhalt
Modulbezeichnung	Lab Course on Life, Light and Matter Research
Untertitel	
Modulbezeichnung (englisch)	Lab Course on Life, Light and Matter Research
Leistungspunkte und Gesamtarbeitsaufwand	6 180 Stunden
Modulverantwortlich	MNF/Institut für Physik (IfPH)
Ansprechpartnerinnen/ Ansprechpartner	Dr. I. Barke
Sprache	Englisch
Zulassungsbeschränkung	keine

Modulniveau	Masterstudiengang - grundlagenorientiert
Zwingende Teilnahmevoraussetzung	keine
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	keine

Zuordnung zu Curricula	M.Sc. Physics of Life, Light and Matter
Beziehung zu Folgemodulen/fachlichen Teilgebieten	keine

Dauer des Moduls	1 Semester
Termin/Angebotsturnus des Moduls	jedes Sommersemester

Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen)	<p>Die Studierenden haben Kenntnisse und Fertigkeiten bei experimentellen und theoretischen Projekten erworben, die thematisch im Bereich der Forschung der einzelnen Arbeitsgruppen im Institut für Physik angesiedelt sind.</p> <p>Sie können sich selbstständig anhand von Fachliteratur in die Thematik einarbeiten und fortgeschrittene Analysemethoden auf die Ergebnisse ihrer Messungen oder Berechnungen anwenden.</p> <p>Die Studierenden können Ergebnisse prägnant und fokussiert darstellen und in wissenschaftlicher Sprache formulieren. Die Studierenden können eine komplexe physikalische Thematik ansprechend auf einem Poster darstellen und ihre Ergebnisse im Rahmen einer Posterpräsentation kommunizieren. Sie sind in der Lage, eine wissenschaftliche Diskussion zu führen und fachliche Fragen knapp und präzise zu beantworten.</p>
Lehrinhalte	<p>Experimentelle und theoretische Projekte aus den Forschungsschwerpunkten des Instituts für Physik, des Departments „Life, Light and Matter“ der Interdisziplinären Fakultät und des Forschungsbereichs „Bioelectrics“ des Leibniz-Institutes für Plasmaforschung und Technologie Greifswald.</p> <p>Erstellen von Protokollen in Anlehnung an eine wissenschaftliche Publikation.</p> <p>Präsentation des Projektes und der Ergebnisse einschließlich Analyse und Diskussion im Rahmen einer Postersitzung.</p>
Literaturangaben	keine

Lehrzeit in SWS differenziert nach Form der Lehrveranstaltung	Praktikumsveranstaltung	4 SWS
	Gesamt	4 SWS
Lehrveranstaltungen		(LSF)
Lernformen	Selbststudium, Literaturstudium	
Arbeitsaufwand für die Studierenden	Präsenzzeit	56 Std.
	Vor- und Nachbereitung der Präsenzzeit	94 Std.

	Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung      30 Std. Gesamtarbeitsaufwand      180 Std. <i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i>
--	---

Ggf. (Prüfungs)Vorleistungen (Art, Umfang)	Erfolgreiches Absolvieren von 5 Versuchen
Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss (Art, Umfang)	Prüfungsleistung: Referat/Präsentation (Posterpräsentation eines der durchgeführten Versuche mit Diskussion)
Regelprüfungstermin	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.
Bewertung	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.

Hinweise	keine
----------	-------

Modulnummer	2350570
-------------	---------



Kategorie	Inhalt
Modulbezeichnung	Masterarbeit Physics of Life, Light and Matter
Untertitel	
Modulbezeichnung (englisch)	Master Thesis Physics of Life, Light and Matter
Leistungspunkte und Gesamtarbeitsaufwand	30 900 Stunden
Modulverantwortlich	MNF/Institut für Physik (IfPH)
Ansprechpartnerinnen/Ansprechpartner	Prof. Dr. H. Stolz
Sprache	Englisch
Zulassungsbeschränkung	keine

Modulniveau	Masterstudiengang - spezialisierend
Zwingende Teilnahmevoraussetzung	Es kann der Erwerb von mindestens 72 Leistungspunkten im Studiengang nachgewiesen werden.
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	keine

Zuordnung zu Curricula	M.Sc. Physics of Life, Light and Matter
Beziehung zu Folgemodulen/fachlichen Teilgebieten	keine

Dauer des Moduls	1 Semester
Termin/Angebotsturnus des Moduls	jedes Semester

Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen)	<p>Die Studierenden können sich in ein neues Forschungsgebiet selbstständig einarbeiten und sich einen Überblick über die Fachliteratur zu einem Forschungsprojekt verschaffen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, sich in die Messmethoden oder theoretischen Konzepte eines Forschungsgebietes einzuarbeiten. Sie beherrschen die Bedienung komplexer Messapparaturen oder können umfangreiche Computerprogramme einsetzen, um Probleme numerisch zu lösen.</p> <p>Die Studierenden können sich in ein Forscherteam integrieren.</p> <p>Sie sind in der Lage, komplexe physikalische Sachverhalte und eigene Forschungsergebnisse im Kontext der aktuellen internationalen Forschung umfassend zu diskutieren und in einer wissenschaftlichen Arbeit darzustellen.</p> <p>Sie können in einem wissenschaftlichen Vortrag ihre eigenen Ergebnisse im Kontext des aktuellen Stands der Wissenschaft auf dem Gebiet darstellen. Sie können in einer wissenschaftlichen Diskussion auch mit kritischen Fragen umgehen und ihre eigenen Resultate fundiert vertreten.</p> <p>Die Studierenden handeln nach den Regeln guter wissenschaftlicher Praxis.</p>
Lehrinhalte	
Literaturangaben	keine

Lehrzeit in SWS differenziert nach Form der Lehrveranstaltung	Konsultation	1 SWS
	Gesamt	1 SWS
Lehrveranstaltungen		(LSF)
Lernformen		
Arbeitsaufwand für die Studierenden	Präsenzzeit	14 Std.
	Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung	886 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	900 Std.

	<i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i>
--	--

Ggf. (Prüfungs)Vorleistungen (Art, Umfang)	keine
Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss (Art, Umfang)	1. Prüfungsleistung: Abschlussarbeit (21 Wochen) 2. Prüfungsleistung: Kolloquium (40 Minuten)
Regelprüfungstermin	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.
Bewertung	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.

Hinweise	keine
----------	-------

Modulnummer	2350580
-------------	---------

Kategorie	Inhalt
Modulbezeichnung	Molecular Physics
Untertitel	
Modulbezeichnung (englisch)	Molecular Physics
Leistungspunkte und Gesamtarbeitsaufwand	9 270 Stunden
Modulverantwortlich	MNF/Institut für Physik (IfPH)
Ansprechpartnerinnen/Ansprechpartner	Prof. Lochbrunner, Prof. Kühn
Sprache	Englisch
Zulassungsbeschränkung	keine

Modulniveau	Masterstudiengang - weiterführend
Zwingende Teilnahmevoraussetzung	keine
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	keine

Zuordnung zu Curricula	M.Sc. Computational Science and Engineering - 2015-04-13 M.Sc. Mathematik - 2015-03-20 M.Sc. Physics of Life, Light and Matter M.Sc. Physik
Beziehung zu Folgemodulen/fachlichen Teilgebieten	Kernmodul im M.Sc. Physics LLM M.Sc. Physik: Gehört zu den Vertiefungsrichtungen „Moleküle, Cluster, Plasmen“ und „Nanotechnologie und Neue Materialien“, als Komplementmodul empfohlen für die Vertiefungsrichtungen „Photonik und „Atmosphärenphysik und Ozeanographie“.

Dauer des Moduls	1 Semester
Termin/Angebotsturnus des Moduls	jedes Wintersemester

Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen)	<p>Die Studierenden haben sich in das Gebiet der Molekülphysik und der damit verbundenen experimentellen und theoretischen Aspekte eingearbeitet und sind in der Lage, darauf aufbauend mit der Arbeit in einer experimentell bzw. theoretisch forschenden Gruppe auf dem Gebiet zu beginnen. Die Studierenden haben einen Überblick über das etablierte Wissen in dem Spezialgebiet.</p> <p>Die Studierenden kennen bedeutende Entwicklungen auf dem Gebiet aus den letzten Jahren bzw. Jahrzehnten.</p> <p>Die Studierenden kennen die einschlägigen Modelle und Näherungen zur Beschreibung physikalischer Phänomene auf dem Gebiet.</p> <p>Die Studierenden sind mit den mathematischen Techniken vertraut, die zur Herleitung und Anwendung der Methoden herangezogen werden.</p> <p>Die Studierenden kennen die experimentellen Techniken, die in dem Gebiet eingesetzt werden, und können beurteilen, welche Techniken sich anbieten, um bestimmte physikalische Größen zu messen.</p> <p>Die Studierenden kennen die Vor- und Nachteile einzelner experimenteller Techniken und wissen, wie sich die verschiedenen Techniken komplementär ergänzen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, zu einem vorgegebenen, aktuellen Thema aus der modernen Physik, das z. T. noch Gegenstand der Forschung ist, selbständig Literatur zu recherchieren.</p>
Lehrinhalte	Grundlagen: molekulare Schrödinger-Gleichung, Born- Oppenheimer- Näherung, Potentialenergieflächen, nichtadiabatische Übergänge, konische Durchschneidungen, Elektronenstrukturtheorie, Bindungstypen und Aufbau von



Kategorie	Inhalt
Modulbezeichnung	Molecular and Cellular Biophysics
Untertitel	
Modulbezeichnung (englisch)	Molecular and Cellular Biophysics
Leistungspunkte und Gesamtarbeitsaufwand	6 180 Stunden
Modulverantwortlich	MNF/Institut für Physik (IfPH)
Ansprechpartnerinnen/Ansprechpartner	Prof. Dr. J. Kolb (INP Greifswald), Prof. Dr. S. Speller, Prof. Dr. S. Lochbrunner
Sprache	Englisch
Zulassungsbeschränkung	keine

Modulniveau	Masterstudiengang - grundlagenorientiert
Zwingende Teilnahmevoraussetzung	keine
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	keine

Zuordnung zu Curricula	M.Sc. Physics of Life, Light and Matter M.Sc. Physik
Beziehung zu Folgemodulen/fachlichen Teilgebieten	Pflichtmodul im M.Sc. Physics of LLM Im M.Sc. Physik als Komplementmodul empfohlen in den Vertiefungsrichtungen „Moleküle, Cluster, Plasmen“ und „Photonik“, „Nanotechnologien und Neue Materialien“ und „Atmosphärenphysik und Ozeanographie“.

Dauer des Moduls	1 Semester
Termin/Angebotsturnus des Moduls	jedes Wintersemester

Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen)	<p>Die Studierenden haben sich in das Gebiet der Biophysik auf der molekularen und zellulären Ebene und in die damit verbundenen Konzepte, methodischen Aspekte, zugrundeliegenden Modellvorstellungen eingearbeitet und haben einen Überblick über das etablierte Wissen in dem Gebiet.</p> <p>Sie sind in der Lage, darauf aufbauend mit einer Masterarbeit in einer auf dem Gebiet forschenden Gruppe zu beginnen.</p> <p>Die Studierenden kennen bedeutende Entwicklungen auf dem Gebiet aus den letzten Jahren bzw. Jahrzehnten. Die Studierenden kennen die einschlägigen Modelle und Näherungen zur Beschreibung physikalischer Phänomene auf dem Gebiet.</p> <p>Die Studierenden kennen die experimentellen Techniken, die in dem Gebiet eingesetzt werden, und können beurteilen, welche Techniken sich anbieten, um bestimmte physikalische Größen zu messen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, zu einem vorgegebenen, aktuellen Thema aus der modernen Physik, das z. T. noch Gegenstand der Forschung ist, selbständig Literatur zu recherchieren.</p>
Lehrinhalte	<p>Introduction to Biomolecules and Cells</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Biomolecules, structure and function: amino acids, proteins, enzymes, nucleic acids, DNA</li> <li>- Central dogma: biosynthesis, transcription, translation</li> <li>- Membranes and transport channels</li> <li>- Structure and organelles of cells</li> <li>- Cellular programs: division, differentiation, repair, apoptosis, cancer</li> <li>- Transport and traffic</li> </ul> <p>Electric Properties and Fields</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Electrical properties of cell membranes: resting potential, Nernst equation,</li> </ul>

	<p>Goldman-Hodgkin-Katz equation, excitable vs non-excitable cells, Hodgkin-Huxley membrane model</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Manipulation of cellular properties and functions by pulsed electric fields, electromagnetic exposures, and non-thermal plasmas, and their application towards diagnostic and treatment of disease</li> </ul> <p>Nanoprobing and Biophysical Interactions</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- NanoProbing methods for biology</li> <li>- Protein layers and specific binding</li> <li>- Aspects of cell-surface contacts</li> </ul> <p>Optical Techniques in Biophysics</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Microscopy: principles, confocal, multi-photon, super resolution, Raman</li> <li>- Fluorescence and Förster transfer</li> </ul>
Literaturangaben	keine

Lehrzeit in SWS differenziert nach Form der Lehrveranstaltung	Vorlesung	3 SWS	
	Seminar	1 SWS	
	Gesamt	4 SWS	
Lehrveranstaltungen	Vorlesung Übung		(LSF)
Lernformen	Lösen von Übungsaufgaben, Selbststudium, Vorlesung, Literaturstudium		
Arbeitsaufwand für die Studierenden	Präsenzzeit	56 Std.	
	Vor- und Nachbereitung der Präsenzzeit	64 Std.	
	Lösen von Übungsaufgaben	40 Std.	
	Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung	20 Std.	
	Gesamtarbeitsaufwand	180 Std.	
	<i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i>		

Ggf. (Prüfungs)Vorleistungen (Art, Umfang)	Referat/Präsentation		
Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss (Art, Umfang)	Prüfungsleistung:	Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)	
		<i>Bekanntgabe spätestens in der zweiten Vorlesungswoche.</i>	
Regelprüfungstermin	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.		
Bewertung	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.		

Hinweise	keine
----------	-------

Modulnummer	2350390
-------------	---------

Kategorie	Inhalt						
Modulbezeichnung	Nanotechnologie in der Materialsynthese						
Untertitel							
Modulbezeichnung (englisch)	Nanotechnology in Materials Synthesis						
Leistungspunkte und Gesamtarbeitsaufwand	6 180 Stunden						
Modulverantwortlich	MNF/IfPH/Angewandte Physik: Physik neuer Werkstoffe						
Ansprechpartnerinnen/ Ansprechpartner	Prof. Burkel						
Sprache	Deutsch oder Englisch <i>Bekanntgabe spätestens in der zweiten Vorlesungswoche.</i>						
Zulassungsbeschränkung	keine						
Modulniveau	Masterstudiengang - grundlagenorientiert						
Zwingende Teilnahmevoraussetzung	keine						
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	keine						
Zuordnung zu Curricula	M.Sc. Physics of Life, Light and Matter M.Sc. Physik						
Beziehung zu Folgemodulen/fachlichen Teilgebieten	M.Sc. Physik: Gehört zur Vertiefungsrichtung „Nanotechnologie und Neue Materialien“. M.Sc. Physics LLM: Komplementmodul						
Dauer des Moduls	1 Semester						
Termin/Angebotsturnus des Moduls	jedes Wintersemester						
Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen)	Die Studierenden haben ihr in der Festkörperphysik erworbenes Wissen in materialwissenschaftlichen Fragestellungen erweitert, kennen alle wesentlichen Nanotechniken zur Erzeugung neuer Materialien und kennen ihre neuen Eigenschaften anhand wichtiger Anwendungen auch durch eigene Seminarbeiträge. Die Studierenden kennen bedeutende Entwicklungen auf dem Gebiet aus den letzten Jahren und haben eine Vorstellung von aktuellen ungelösten Fragestellungen auf dem Gebiet.						
Lehrinhalte	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						
Literaturangaben	keine						
Lehrzeit in SWS differenziert nach Form der Lehrveranstaltung	<table border="0"> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>3 SWS</td> </tr> <tr> <td>Seminar</td> <td>1 SWS</td> </tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td>4 SWS</td> </tr> </table>	Vorlesung	3 SWS	Seminar	1 SWS	Gesamt	4 SWS
Vorlesung	3 SWS						
Seminar	1 SWS						
Gesamt	4 SWS						
Lehrveranstaltungen	(LSF)						
Lernformen	Lösen von Übungsaufgaben, Selbststudium, Literaturstudium						
Arbeitsaufwand für die							

Studierenden	Präsenzzeit	56 Std.
	Vor- und Nachbereitung der Präsenzzeit	64 Std.
	Strukturiertes Selbststudium	40 Std.
	Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung	20 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	180 Std.
<i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i>		

Ggf. (Prüfungs)Vorleistungen (Art, Umfang)	Referat/Präsentation
Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss (Art, Umfang)	Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)  <i>Bekanntgabe spätestens in der zweiten Vorlesungswoche.</i>
Regelprüfungstermin	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.
Bewertung	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.

Hinweise	keine
----------	-------

Modulnummer	2350140
-------------	---------



Kategorie	Inhalt
Modulbezeichnung	Nature-Inspired Computing
Untertitel	
Modulbezeichnung (englisch)	Nature-Inspired Computing
Leistungspunkte und Gesamtarbeitsaufwand	6 180 Stunden
Modulverantwortlich	IEF/IMD/Technische System- und Anwendersoftware
Ansprechpartnerinnen/ Ansprechpartner	Prof. Salomon
Sprache	Deutsch, Englisch <i>Bekanntgabe spätestens in der zweiten Vorlesungswoche.</i>
Zulassungsbeschränkung	keine
Modulniveau	Masterstudiengang - weiterführend
Zwingende Teilnahmevoraussetzung	keine
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	Einführung in die Praktische Informatik Kenntniss einer prozeduralen Programmiersprache
Zuordnung zu Curricula	M.Sc. Computational Science and Engineering - 2015-04-13 M.Sc. Elektrotechnik - 2013-07-31 M.Sc. Informationstechnik/Technische Informatik - 2013-09-09 M.Sc. Physics of Life, Light and Matter
Beziehung zu Folgemodulen/fachlichen Teilgebieten	keine
Dauer des Moduls	1 Semester
Termin/Angebotsturnus des Moduls	jedes Sommersemester
Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen)	Bei erfolgreichem Abschluss des Moduls besitzen die Teilnehmer einen guten Überblick über bekannte Lern- und Optimierungskonzepte aus Natur und Biologie, soweit sie für die Entwicklung und Optimierung technischer Systeme relevant sind. Somit erhalten die Teilnehmer interessante, orthogonale Ergänzung zur üblichen Ingenieurausbildung. Wiedergabe, Verständnis, Anwendung: Realisierung und problemadäquater Einsatz biologisch inspirierter Lernverfahren, Einsatz künstlicher Neuronaler Netze in der Technik Analyse, Synthese: Design und Funktionsprinzipien mobiler, autonomer Agenten Beurteilung: Technische Nutzung der Grundprinzipien der evolutionären Optimierung Selbst- und Sozialkompetenz: Selbständigkeit und Eigenverantwortlichkeit, Projektorganisation und -durchführung, Kooperation und Teamfähigkeit, Fachübergreifendes Denken
Lehrinhalte	Das Design und die Entwicklung technischer Systeme, insbesondere deren self-X Eigenschaften, können durch die Verwendung natürlich-inspirierter Verfahren und Methoden deutlich profitieren, da die Natur für viele Problemstellungen bereits Optimallösungen anbietet. Inhalt dieses Moduls sind einerseits das Kennenlernen dieser Methoden und andererseits deren Adaptation und Anwendung in technischen Frage- und Problemstellungen. Die konkreten Inhalte werden vor Semesterbeginn bekanntgegeben und orientieren sich an aktuellen Gegebenheiten in Forschung und Entwicklung.
Literaturangaben	keine

Lehrzeit in SWS differenziert nach Form der Lehrveranstaltung	Vorlesung	2 SWS
	Seminar	1 SWS
	Übung	2 SWS
	Gesamt	5 SWS
Lehrveranstaltungen		(LSF)
Lernformen	Zuhören und Mitschreiben, Lösen von Aufgaben, Selbststudium, Projektarbeit, Diskussion	
Arbeitsaufwand für die Studierenden	Präsenzzeit	70 Std.
	Vor- und Nachbereitung der Präsenzzeit	20 Std.
	Strukturiertes Selbststudium	40 Std.
	Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung	50 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	180 Std.
<i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i>		

Ggf. (Prüfungs)Vorleistungen (Art, Umfang)	keine
Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss (Art, Umfang)	1. Prüfungsleistung: mündliche Prüfung (15 Minuten) 2. Prüfungsleistung: Projektarbeit (40 Stunden)
Regelprüfungstermin	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.
Bewertung	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.

Hinweise	keine
----------	-------

Modulnummer	1351080
-------------	---------

Kategorie	Inhalt
Modulbezeichnung	Nonlinear Optics and Spectroscopy
Untertitel	
Modulbezeichnung (englisch)	Nonlinear Optics and Spectroscopy
Leistungspunkte und Gesamtarbeitsaufwand	9 270 Stunden
Modulverantwortlich	MNF/Institut für Physik (IfPH)
Ansprechpartnerinnen/Ansprechpartner	Prof. Lochbrunner, Prof. Kühn, Prof. Meiwes-Broer
Sprache	Englisch
Zulassungsbeschränkung	keine

Modulniveau	Masterstudiengang - weiterführend
Zwingende Teilnahmevoraussetzung	keine
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	keine

Zuordnung zu Curricula	M.Sc. Computational Science and Engineering - 2015-04-13 M.Sc. Mathematik - 2015-03-20 M.Sc. Physics of Life, Light and Matter M.Sc. Physik
Beziehung zu Folgemodulen/fachlichen Teilgebieten	Kernmodul im M.Sc. Physics LLM M.Sc. Physik: Gehört zur Vertiefungsrichtung „Moleküle, Cluster, Plasmen“, als Komplementmodul empfohlen für die Vertiefungsrichtungen „Photonik“ und „Atmosphärenphysik und Ozeanographie“

Dauer des Moduls	1 Semester
Termin/Angebotsturnus des Moduls	jedes Sommersemester

Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen)	<p>Die Studierenden haben sich in das Gebiet der Nichtlinearen Optik und Spektroskopie und den damit verbundenen experimentellen und theoretischen Aspekten eingearbeitet und sind in der Lage, darauf aufbauend mit der Arbeit in einer experimentell bzw. theoretisch forschenden Gruppe auf dem Gebiet zu beginnen. Die Studierenden haben einen Überblick über das etablierte Wissen in dem Spezialgebiet.</p> <p>Die Studierenden kennen bedeutende Entwicklungen auf dem Gebiet aus den letzten Jahren bzw. Jahrzehnten</p> <p>Die Studierenden kennen die einschlägigen Modelle und Näherungen zur Beschreibung physikalischer Phänomene auf dem Gebiet.</p> <p>Die Studierenden sind mit den mathematischen Techniken vertraut, die zur Herleitung und Anwendung der Methoden herangezogen werden.</p> <p>Die Studierenden kennen die experimentellen Techniken, die in dem Gebiet eingesetzt werden, und können beurteilen, welche Techniken sich anbieten, um bestimmte physikalische Größen zu messen.</p> <p>Die Studierenden kennen die Vor- und Nachteile einzelner experimenteller Techniken und wissen, wie sich die verschiedenen Techniken komplementär ergänzen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, zu einem vorgegebenen, aktuellen Thema aus der modernen Physik, das z. T. noch Gegenstand der Forschung ist, selbständig Literatur zu recherchieren.</p> <p>Die Studierenden können einen Vortrag über ein komplexes Thema der modernen Physik so strukturieren und halten, dass ein physikalisch gebildetes Publikum dem Vortrag gut folgen kann. Durch die Gestaltung des Vortrags können sie die</p>
---	---

	Zuhörer auch für ein komplexes Spezialthema interessieren.
<b>Lehrinhalte</b>	<p>Grundlagen: Propagation von Licht in Materie, Konzept der Polarisierung, elektromagnetische Übergänge, Linienbreiten, Symmetrie und Auswahlregeln, Korrelationsfunktionen, Brownsches Oszillatormodell, Relaxation und Dephasierung</p> <p>Lineare Spektroskopie: Absorption, Fluoreszenz, Franck- Condon-Faktoren, FTIR-Spektroskopie, Rayleigh-, Raman- und Resonanz-Raman-Streuung, Photoelektronen, Massenspektroskopie, Molekularstrahlen, Ionenfallen</p> <p>Nichtlineare Licht-Materie-Wechselwirkung: Konzept der nichtlinearen Polarisierung, nichtlineare Suszeptibilitäten, Frequenzmischen in nichtlinearen Kristallen, Kerreffekt, Selbstphasenmodulation, Multiphotonen-Ionisation, Laserplasmen, Coulombexplosion, Attosekundenpulse, Freie-Elektronen-Laser</p> <p>Nichtlineare Spektroskopie: Multi-Photonen-, Dopplerfreie und Sättigungsspektroskopie, Responsefunktionen, 4- Wellen-Mischen, fs-Anrege-Abfrage-Spektroskopie, Photonecho- und multidimensionale Spektroskopie, kohärente Kontrolle</p>
<b>Literaturangaben</b>	keine

<b>Lehrzeit in SWS differenziert nach Form der Lehrveranstaltung</b>	<table> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>4 SWS</td> </tr> <tr> <td>Seminar</td> <td>1 SWS</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>1 SWS</td> </tr> <tr> <td><hr/></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td>6 SWS</td> </tr> </table>	Vorlesung	4 SWS	Seminar	1 SWS	Übung	1 SWS	<hr/>		Gesamt	6 SWS		
Vorlesung	4 SWS												
Seminar	1 SWS												
Übung	1 SWS												
<hr/>													
Gesamt	6 SWS												
<b>Lehrveranstaltungen</b>	(LSF)												
<b>Lernformen</b>	Lösen von Übungsaufgaben, Selbststudium, Literaturstudium												
<b>Arbeitsaufwand für die Studierenden</b>	<table> <tr> <td>Präsenzzeit</td> <td>84 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung der Präsenzzeit</td> <td>116 Std.</td> </tr> <tr> <td>Lösen von Übungsaufgaben</td> <td>40 Std.</td> </tr> <tr> <td><hr/></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Gesamtarbeitsaufwand</td> <td>270 Std.</td> </tr> </table> <p><i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i></p>	Präsenzzeit	84 Std.	Vor- und Nachbereitung der Präsenzzeit	116 Std.	Lösen von Übungsaufgaben	40 Std.	<hr/>		Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung	30 Std.	Gesamtarbeitsaufwand	270 Std.
Präsenzzeit	84 Std.												
Vor- und Nachbereitung der Präsenzzeit	116 Std.												
Lösen von Übungsaufgaben	40 Std.												
<hr/>													
Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung	30 Std.												
Gesamtarbeitsaufwand	270 Std.												

<b>Ggf. (Prüfungs)Vorleistungen (Art, Umfang)</b>	50% der durch Lösen der Übungsaufgaben erreichbaren Punkte oder Referat/Präsentation
<b>Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss (Art, Umfang)</b>	<p>Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)</p> <p><i>Bekanntgabe spätestens in der zweiten Vorlesungswoche.</i></p>
<b>Regelprüfungstermin</b>	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.
<b>Bewertung</b>	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.

<b>Hinweise</b>	keine
-----------------	-------

<b>Modulnummer</b>	2350400
--------------------	---------

Kategorie	Inhalt
Modulbezeichnung	Numerische Methoden der Vielteilchenphysik
Untertitel	
Modulbezeichnung (englisch)	Computational Many-particle Physics
Leistungspunkte und Gesamtarbeitsaufwand	6 180 Stunden
Modulverantwortlich	MNF/IfPH/Theoretische Physik: Quantentheorie von Vielteilchensystemen
Ansprechpartnerinnen/ Ansprechpartner	Prof. Dr. D. Bauer, Prof. T. Fennel
Sprache	Deutsch oder Englisch <i>Bekanntgabe spätestens in der zweiten Vorlesungswoche.</i>
Zulassungsbeschränkung	keine
Modulniveau	Masterstudiengang - grundlagenorientiert
Zwingende Teilnahmevoraussetzung	keine
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	keine
Zuordnung zu Curricula	M.Sc. Computational Science and Engineering - 2015-04-13 M.Sc. Mathematik - 2015-03-20 M.Sc. Physics of Life, Light and Matter M.Sc. Physik
Beziehung zu Folgemodulen/fachlichen Teilgebieten	Wahlpflichtmodul, allgemeiner Bereich. Als Komplementmodul empfohlen für alle Vertiefungsrichtungen.
Dauer des Moduls	1 Semester
Termin/Angebotsturnus des Moduls	jedes Sommersemester
Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen)	Die Studierenden haben sich in die Grundlagen der Numerik physikalischer Probleme der Vielteilchenphysik eingearbeitet, können diese auf neue Fragestellungen anwenden und sind in der Lage, darauf aufbauend mit der Arbeit in einer theoretisch forschenden Gruppe auf dem Gebiet zu beginnen. Die Studierenden kennen bedeutende Entwicklungen auf dem Gebiet aus den letzten Jahren bzw. Jahrzehnten und haben eine Vorstellung von aktuellen ungelösten Fragestellungen auf dem Gebiet. Die Studierenden kennen die theoretischen Methoden, die auf dem Gebiet zum Einsatz kommen. Die Studierenden sind mit den mathematischen Techniken vertraut, die zur Herleitung und Anwendung der Methoden herangezogen werden. Die Studierenden kennen analytische und numerische Verfahren, die zur Lösung von Problemen des Gebietes eingesetzt werden können. Die Studierenden können den numerischen Rechenaufwand größenordnungsmäßig einschätzen, der beim Einsatz einer bestimmten Methode zur Lösung von Problemen unterschiedlicher Komplexität erforderlich ist. Die Studierenden kennen die Grenzen der Machbarkeit mit heutiger Rechenleistung für verschiedene Fragestellungen des Gebietes. Die Studierenden kennen unterschiedliche Näherungen, die bei der Lösung von Problemen gemacht werden können, und können deren Vor- und Nachteile gegeneinander abwägen.
Lehrinhalte	Numerische Hilfsmittel: Nullstellenbestimmung, numerische Integration, finite Differenzen, Extrapolation numerischer Operatoren, Lösungsverfahren für gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen (Spektralzerlegung, explizite und implizite Propagationsverfahren, iterative Lösungsmethoden, Konvergenz/Stabilitätsanalyse) 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, Mehrgittermethoden), Vielteilchensimulationen (Dichtefunktionaltheorie, „particle-in-cell“-Methode, (Quanten-)Molekulardynamik) Vielteilchenphysik: Streuprobleme, WKB-Näherung, Dichtematrix, kinetische Theorie, Dichtefunktionaltheorie, Kohn-Sham-Gleichungen, Lokale-Dichte-Näherung, Gradientenentwicklung, Austausch- und Korrelationsfunktionale, elektronische Struktur von Vielteilchensystemen, zeitabhängige Dichtefunktionaltheorie
<b>Literaturangaben</b>	keine

<b>Lehrzeit in SWS differenziert nach Form der Lehrveranstaltung</b>	Vorlesung	3 SWS
	Seminar	1 SWS
	Gesamt	4 SWS
<b>Lehrveranstaltungen</b>	Seminar Vorlesung	(LSF)
<b>Lernformen</b>	Lösen von Übungsaufgaben, Selbststudium, Literaturstudium	
<b>Arbeitsaufwand für die Studierenden</b>	Präsenzzeit	56 Std.
	Vor- und Nachbereitung der Präsenzzeit	50 Std.
	Lösen von Übungsaufgaben	54 Std.
	Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung	20 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	180 Std.
	<i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i>	

<b>Ggf. (Prüfungs)Vorleistungen (Art, Umfang)</b>	Lösung von 50% der geforderten Übungsaufgaben, Präsentation einer Lösung in der Übung	
<b>Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss (Art, Umfang)</b>	Prüfungsleistung:	Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)
<b>Regelprüfungstermin</b>	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.	
<b>Bewertung</b>	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.	

<b>Hinweise</b>	keine
-----------------	-------

<b>Modulnummer</b>	2350410
--------------------	---------

Kategorie	Inhalt
Modulbezeichnung	Physik und Technologie der Glasfasern
Untertitel	
Modulbezeichnung (englisch)	Physics and Technology of Optical Fibers
Leistungspunkte und Gesamtarbeitsaufwand	6 180 Stunden
Modulverantwortlich	MNF/IfPH/Experimentelle Physik: Optik
Ansprechpartnerinnen/ Ansprechpartner	Prof. Dr. Mitschke
Sprache	Deutsch oder Englisch <i>Bekanntgabe spätestens in der zweiten Vorlesungswoche.</i>
Zulassungsbeschränkung	keine

Modulniveau	Masterstudiengang - weiterführend
Zwingende Teilnahmevoraussetzung	keine
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	keine

Zuordnung zu Curricula	M.Sc. Physics of Life, Light and Matter M.Sc. Physik
Beziehung zu Folgemodulen/fachlichen Teilgebieten	M.Sc. Physik: Gehört zur Vertiefungsrichtung „Photonik“. Empfohlen als Komplementmodul in „Nanotechnologie und Neue Materialien“. M.Sc. Physics LLM: Komplementmodul.

Dauer des Moduls	1 Semester
Termin/Angebotsturnus des Moduls	jedes Sommersemester

Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen)	Die Studierenden haben sich exemplarisch in ein ausgewähltes Spezialgebiet der Experimentalphysik eingearbeitet und dabei vertiefte Kenntnisse der Anwendung von Glasfasern in der Optik, Laserphysik und Kommunikationstechnik gewonnen. Die Studenten sind dadurch in der Lage, aktuelle Fragestellungen der Forschung und Anwendung einzuordnen und mit der Arbeit in einer experimentell forschenden Gruppe auf dem Gebiet zu beginnen.
Lehrinhalte	Lichtleitung in Fasern und Konzept der Moden. Dispersion und Verlustmechanismen. Optische Komponenten der Glasfasertechnologie. Nichtlineare optische Prozesse in Fasern, Solitonen. Technische Anwendungen von Glasfasern in Telekommunikation und Messtechnik.
Literaturangaben	keine

Lehrzeit in SWS differenziert nach Form der Lehrveranstaltung	Vorlesung	2 SWS
	Übung	2 SWS
	Gesamt	4 SWS
Lehrveranstaltungen		(LSF)
Lernformen	Lösen von Übungsaufgaben, Selbststudium, Literaturstudium	
Arbeitsaufwand für die Studierenden	Präsenzzeit	56 Std.
	Vor- und Nachbereitung der Präsenzzeit	64 Std.
	Lösen von Übungsaufgaben	40 Std.
	Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung	20 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	180 Std.

	* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.
Ggf. (Prüfungs)Vorleistungen (Art, Umfang)	keine
Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss (Art, Umfang)	Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)  <i>Bekanntgabe spätestens in der zweiten Vorlesungswoche.</i>
Regelprüfungstermin	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.
Bewertung	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.
Hinweise	keine
Modulnummer	2350450



Kategorie	Inhalt
Modulbezeichnung	Plasma- und Astrophysik
Untertitel	
Modulbezeichnung (englisch)	Plasma Physics and Astrophysics
Leistungspunkte und Gesamtarbeitsaufwand	9 270 Stunden
Modulverantwortlich	MNF/IfPH/Theoretische Physik: Statistische Physik
Ansprechpartnerinnen/ Ansprechpartner	Prof. Dr. Redmer
Sprache	Deutsch oder Englisch <i>Bekanntgabe spätestens in der zweiten Vorlesungswoche.</i>
Zulassungsbeschränkung	keine
Modulniveau	Masterstudiengang - weiterführend
Zwingende Teilnahmevoraussetzung	keine
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	keine
Zuordnung zu Curricula	M.Sc. Computational Science and Engineering - 2015-04-13 M.Sc. Physics of Life, Light and Matter M.Sc. Physik
Beziehung zu Folgemodulen/fachlichen Teilgebieten	M.Sc. Physik: Gehört zur Vertiefungsrichtung „Moleküle, Cluster, Plasmen“. Als Komplementmodul empfohlen für die Vertiefungsrichtung „Atmosphärenphysik und Ozeanographie“. M.Sc. Physics LLM: Wahlmodul
Dauer des Moduls	1 Semester
Termin/Angebotsturnus des Moduls	jedes Sommersemester
Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen)	Die Studierenden haben sich in die Grundlagen der Plasma- und Astrophysik eingearbeitet und sind in der Lage, darauf aufbauend mit der Arbeit in einer theoretisch oder experimentell forschenden Gruppe auf diesem Gebiet zu beginnen. Die Studierenden haben einen Überblick über den derzeitigen Wissensstand und aktuelle Fragestellungen auf diesem Gebiet. Die Studierenden kennen sowohl grundlegende theoretische Methoden als auch wichtige mathematische Techniken und numerische Verfahren, die zur Lösung einschlägiger Probleme auf diesen Gebieten herangezogen werden. Die Studierenden können dabei den numerischen Rechenaufwand größenordnungsmäßig einschätzen, der beim Einsatz einer bestimmten Methode zur Lösung von Problemen unterschiedlicher Komplexität erforderlich ist. Daraus können sie die jeweils notwendige Rechenleistung und Computerinfrastruktur ableiten und kennen die Grenzen der Machbarkeit auf der Basis heutiger Rechenleistung. Vor- und Nachteile verschiedener Methoden und Näherungen können dabei gegeneinander abgewogen werden. Die Studierenden sind in der Lage, zu einem vorgegebenen, aktuellen Forschungsthema auf diesen Gebieten selbstständig Literatur zu recherchieren und einen Überblick zu geben.
Lehrinhalte	- Plasmaparameter: Systeme geladener Teilchen, Fusionsplasmen, astrophysikalische Plasmen, warme dichte Materie, Stoßwellen- und Hochdruckphysik. - Theorie dichter Plasmen: Plasmen als Fermi-Systeme, Abschirmung und Korrelationseffekte, effektive Schrödingergleichung, Zustandsgleichung, Massenwirkungsgesetze für Ionisation und Dissoziation. - Kinetische Theorie: Boltzmann-Gleichung, H-Theorem, Relaxationszeitnäherung,

	<p>Chapman-Enskog-Verfahren, Transportkoeffizienten und elektrische Leitfähigkeit.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Dichtefunktionaltheorie: Kohn-Sham-Theorie, Hellmann-Feynman-Theorem, Quantenmolekulardynamik-Simulationen, Zustandsgleichung, Paarverteilungsfunktionen, Kubo-Greenwood-Formel.</li> <li>- Plasma-Diagnostik und Laser-Plasma-Wechselwirkung: Ionisations- und Streuprozesse, dielektrische Funktion und dynamischer Strukturfaktor, Landau-Dämpfung, Freie-Elektronen-Laser, Röntgen-Thomson-Streuung, Trägheitsfusion.</li> <li>- Aufbau von Sternen, Braunen Zwergen und Planeten: Masse-Radius-Relationen und Lane-Emden-Gleichung, Entstehungsszenarien, thermische Evolution von Planeten, Gravitationsfeld in nicht-sphärischer Geometrie und innerer Aufbau von Planeten; extrasolare Planeten - Nachweis und Eigenschaften. Warme dichte Materie: Aufbau von Sternen, Braunen Zwergen und Planeten, Entstehungsszenarien und Evolutionsmodelle.</li> </ul>										
Literaturangaben	keine										
Lehrzeit in SWS differenziert nach Form der Lehrveranstaltung	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Vorlesung</td> <td style="width: 50%; text-align: right;">4 SWS</td> </tr> <tr> <td>Seminar</td> <td style="text-align: right;">1 SWS</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td style="text-align: right;">1 SWS</td> </tr> <tr> <td style="border-top: 1px solid black;">Gesamt</td> <td style="text-align: right; border-top: 1px solid black;">6 SWS</td> </tr> </table>	Vorlesung	4 SWS	Seminar	1 SWS	Übung	1 SWS	Gesamt	6 SWS		
Vorlesung	4 SWS										
Seminar	1 SWS										
Übung	1 SWS										
Gesamt	6 SWS										
Lehrveranstaltungen	(LSF)										
Lernformen	Lösen von Übungsaufgaben, Selbststudium, Literaturstudium										
Arbeitsaufwand für die Studierenden	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 70%;">Präsenzzeit</td> <td style="width: 30%; text-align: right;">84 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung der Präsenzzeit</td> <td style="text-align: right;">116 Std.</td> </tr> <tr> <td>Lösen von Übungsaufgaben</td> <td style="text-align: right;">40 Std.</td> </tr> <tr> <td>Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung</td> <td style="text-align: right;">30 Std.</td> </tr> <tr> <td style="border-top: 1px solid black;">Gesamtarbeitsaufwand</td> <td style="text-align: right; border-top: 1px solid black;">270 Std.</td> </tr> </table> <p><i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i></p>	Präsenzzeit	84 Std.	Vor- und Nachbereitung der Präsenzzeit	116 Std.	Lösen von Übungsaufgaben	40 Std.	Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung	30 Std.	Gesamtarbeitsaufwand	270 Std.
Präsenzzeit	84 Std.										
Vor- und Nachbereitung der Präsenzzeit	116 Std.										
Lösen von Übungsaufgaben	40 Std.										
Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung	30 Std.										
Gesamtarbeitsaufwand	270 Std.										
Ggf. (Prüfungs)Vorleistungen (Art, Umfang)	50% der durch Lösen der Übungsaufgaben erreichbaren Punkte oder Referat/Präsentation										
Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss (Art, Umfang)	<p>Prüfungsleistung: Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)</p> <p style="text-align: center;"><i>Bekanntgabe spätestens in der zweiten Vorlesungswoche.</i></p>										
Regelprüfungstermin	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.										
Bewertung	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.										
Hinweise	keine										
Modulnummer	2350460										

Kategorie	Inhalt
Modulbezeichnung	Quantenoptik makroskopischer Systeme
Untertitel	
Modulbezeichnung (englisch)	Quantum Optics of Macroscopic Systems
Leistungspunkte und Gesamtarbeitsaufwand	6 180 Stunden
Modulverantwortlich	MNF/Institut für Physik (IfPH)
Ansprechpartnerinnen/ Ansprechpartner	Prof. Scheel, Prof. Hage
Sprache	Deutsch oder Englisch <i>Bekanntgabe spätestens in der zweiten Vorlesungswoche.</i>
Zulassungsbeschränkung	keine
Modulniveau	Masterstudiengang - weiterführend
Zwingende Teilnahmevoraussetzung	keine
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	keine
Zuordnung zu Curricula	M.Sc. Computational Science and Engineering - 2015-04-13 M.Sc. Mathematik - 2015-03-20 M.Sc. Physics of Life, Light and Matter M.Sc. Physik
Beziehung zu Folgemodulen/fachlichen Teilgebieten	M.Sc. Physik: Gehört zur Vertiefungsrichtung „Photonik“. Als Komplementmodul empfohlen für die Vertiefungsrichtungen „Moleküle, Cluster, Plasmen“ und „Nanotechnologie und Neue Materialien“. M.Sc. Physics LLM: Komplementmodul
Dauer des Moduls	1 Semester
Termin/Angebotsturnus des Moduls	jedes Sommersemester
Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen)	Die Studierenden haben einen Überblick über das etablierte Wissen in dem Spezialgebiet. Die Studierenden kennen bedeutende Entwicklungen auf dem Gebiet aus den letzten Jahren und haben eine Vorstellung von aktuellen ungelösten Problemen auf dem Gebiet. Die Studierenden können beurteilen, welche Methoden sich anbieten, um bestimmte physikalische Fragestellungen zu bearbeiten. Die Studierenden sind mit den mathematischen Techniken vertraut, die zur Herleitung und Anwendung der Methoden herangezogen werden. Die Studierenden kennen die experimentellen Techniken, die in dem Gebiet eingesetzt werden, und können beurteilen, welche Techniken sich anbieten, um bestimmte physikalische Größen zu messen. Die Studierenden kennen die einschlägigen Modelle und Näherungen zur Beschreibung physikalischer Phänomene auf dem Gebiet. Die Studierenden sind sich über die Grenzen der eingesetzten Modelle bewusst. Die Studierenden haben sich exemplarisch in ein ausgewähltes Spezialgebiet der modernen Physik eingearbeitet und sind in der Lage, darauf aufbauend mit der Arbeit in einer Forschungsgruppe auf dem Gebiet zu beginnen.
Lehrinhalte	Quantisierung des elektromagnetischen Feldes in linearen dielektrischen Medien, lineare Resonanztheorie Propagation von nichtklassischem Licht durch dielektrische Medien Kopplung von Atomen und Molekülen an mediumassistierte Felder modifizierter spontaner Zerfall und Spinflipplendauern, Purcell-Effekt, Resonatoren, Quanten-Optomechanik

	Dekohärenzprozesse Dispersionskräfte (Casimirkraft, Casimir-Polder-Kraft, van der Waals-Wechselwirkungen) Quantenreflexion
Literaturangaben	keine

Lehrzeit in SWS differenziert nach Form der Lehrveranstaltung	Vorlesung	3 SWS
	Seminar	1 SWS
	Gesamt	4 SWS
Lehrveranstaltungen		(LSF)
Lernformen	Lösen von Übungsaufgaben, Selbststudium, Literaturstudium	
Arbeitsaufwand für die Studierenden	Präsenzzeit	56 Std.
	Vor- und Nachbereitung der Präsenzzeit	64 Std.
	Lösen von Übungsaufgaben	40 Std.
	Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung	20 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	180 Std.
	<i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i>	

Ggf. (Prüfungs)Vorleistungen (Art, Umfang)	keine	
Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss (Art, Umfang)	Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder Kolloquium (30 Minuten)	
	<i>Bekanntgabe spätestens in der zweiten Vorlesungswoche.</i>	
Regelprüfungstermin	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.	
Bewertung	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.	

Hinweise	keine
----------	-------

Modulnummer	2350480
-------------	---------

Kategorie	Inhalt
Modulbezeichnung	Simulation Methods of Molecular Biophysics
Untertitel	
Modulbezeichnung (englisch)	Simulation Methods of Molecular Biophysics
Leistungspunkte und Gesamtarbeitsaufwand	3 90 Stunden
Modulverantwortlich	MNF/IfPH/Theoretische Physik IV
Ansprechpartnerinnen/ Ansprechpartner	Prof. Dr. O. Kühn
Sprache	Englisch
Zulassungsbeschränkung	keine

Modulniveau	Masterstudiengang - grundlagenorientiert
Zwingende Teilnahmevoraussetzung	keine
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	keine

Zuordnung zu Curricula	M.Sc. Computational Science and Engineering - 2015-04-13 M.Sc. Physics of Life, Light and Matter M.Sc. Physik
Beziehung zu Folgemodulen/fachlichen Teilgebieten	Kernmodul im M.Sc. Physics of LLM. Im M.Sc. Physik als Komplementmodul empfohlen in den Vertiefungsrichtungen „Moleküle, Cluster, Plasmen“ und „Photonik“, „Nanotechnologien und Neue Materialien“ und „Atmosphärenphysik und Ozeanographie“.

Dauer des Moduls	1 Semester
Termin/Angebotsturnus des Moduls	jedes Wintersemester

Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen)	<p>Die Studierenden haben sich in das Gebiet der numerischen Simulationen von biologischen Systemen auf molekularer Ebene eingearbeitet und sind in der Lage, darauf aufbauend mit der Arbeit in einer theoretisch forschenden Gruppe auf dem Gebiet zu beginnen oder in ihrer experimentellen Arbeit die theoretischen Modelle und Ergebnisse einzuordnen.</p> <p>Die Studierenden haben einen Überblick über das etablierte Wissen in dem Spezialgebiet. Sie kennen bedeutende Entwicklungen auf dem Gebiet aus den letzten Jahren bzw. Jahrzehnten.</p> <p>Die Studierenden kennen die einschlägigen Modelle und Näherungen zur Beschreibung physikalischer Phänomene auf dem Gebiet. Sie sind mit den mathematischen Techniken vertraut, die zur Herleitung und Anwendung der Methoden herangezogen werden.</p> <p>Die Studierenden kennen die numerischen Techniken, die in dem Gebiet eingesetzt werden, und können beurteilen, welche Techniken sich anbieten, um bestimmte physikalische Größen zu messen. Sie kennen die Vor- und Nachteile einzelner Techniken und wissen, wie sich die verschiedenen Techniken komplementär ergänzen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, zu einem vorgegebenen, aktuellen Thema aus der modernen Physik, das z. T. noch Gegenstand der Forschung ist, selbständig Literatur zu recherchieren.</p>
Lehrinhalte	<p>Grundlagen: Modellbildung im Rahmen der klassischen Mechanik ausgehend von der Schrödinger Gleichung, Potentialenergieflächen und Kraftfelder, hybrid Quantenmechanik/Molekularmechanik (QM/MM) Methode, Bewegungsgleichungen in statistischen Ensembles, statistische Analyse von Trajektorien, Freie Energie Berechnung, Reaktionsmechanismen,</p>

	<p>Pfadintegral- und semiklassische Methoden für Kernquanteneffekte, stochastische Methoden</p> <p>Numerische Techniken: Integration der Bewegungsgleichungen, Analyse der Daten, Methoden zur effizienten Behandlung solvatisierter Biosysteme, Beschleunigungsverfahren bei seltenen Ereignissen, Abweichungsanalyse</p> <p>Anwendungen: Struktur und Dynamik von Proteinen, Bindungsenergien, Transport in Membranproteinen</p>
Literaturangaben	keine

Lehrzeit in SWS differenziert nach Form der Lehrveranstaltung	Vorlesung	2 SWS
	Seminar	1 SWS
	Gesamt	3 SWS
Lehrveranstaltungen		(LSF)
Lernformen	Lösen von Übungsaufgaben, Selbststudium, Literaturstudium	
Arbeitsaufwand für die Studierenden	Präsenzzeit	42 Std.
	Vor- und Nachbereitung der Präsenzzeit	28 Std.
	Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung	20 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	90 Std.
	<i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i>	

Ggf. (Prüfungs)Vorleistungen (Art, Umfang)	keine
Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss (Art, Umfang)	Prüfungsleistung: Referat/Präsentation (20 Minuten)
Regelprüfungstermin	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.
Bewertung	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.

Hinweise	keine
----------	-------

Modulnummer	2350490
-------------	---------

Kategorie	Inhalt
Modulbezeichnung	Spezialisierungsmodul
Untertitel	
Modulbezeichnung (englisch)	Method Training
Leistungspunkte und Gesamtarbeitsaufwand	12 360 Stunden
Modulverantwortlich	MNF/Institut für Physik (IfPH)
Ansprechpartnerinnen/ Ansprechpartner	Prof. Dr. H. Stolz
Sprache	Deutsch oder Englisch <i>Bekanntgabe spätestens in der zweiten Vorlesungswoche.</i>
Zulassungsbeschränkung	keine
Modulniveau	Masterstudiengang - spezialisierend
Zwingende Teilnahmevoraussetzung	keine
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	keine
Zuordnung zu Curricula	M.Sc. Physics of Life, Light and Matter M.Sc. Physik
Beziehung zu Folgemodulen/fachlichen Teilgebieten	Masterarbeit
Dauer des Moduls	1 Semester
Termin/Angebotsturnus des Moduls	jedes Semester
Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen)	Die Studierenden sind in der Lage, sich in einem aktuellen Wissensgebiet selbstständig den Stand der Forschung, zentrale Mess- und Auswertemethoden bzw. numerische Methoden und theoretische Grundlagen zu erarbeiten und entsprechende Literatur zu recherchieren. Als Voraussetzung für die Durchführung des Forschungsprojektes im Rahmen der Master-Arbeit haben sie sich notwendige Fertigkeiten der experimentellen bzw. theoretisch-mathematischen Praxis auf einem Gebiet der aktuellen physikalischen Forschung angeeignet. Die Studierenden können einen Vortrag über ein komplexes Thema der modernen Physik strukturieren und eine ansprechende Präsentation zu erstellen. Die Studierenden sind in der Lage, eine wissenschaftliche Diskussion zu führen. Sie können ein Forschungsprojekt selbst planen und zeitlich gliedern. Die Studierenden können sich in ein Forscherteam integrieren.
Lehrinhalte	Durchführung eines Studienprojekts physikalischen Inhalts im Rahmen der in der Vertiefungsrichtung durchgeführten Forschungsarbeiten: Stand der Forschung, aktuelle Publikationen, Literaturquellen, theoretische Grundlagen und Hintergrund, Mess- und Auswertemethoden in Bezug auf das Master-Projekt, Projektplanung, Seminarvortrag.
Literaturangaben	keine
Lehrzeit in SWS differenziert nach Form der Lehrveranstaltung	Konsultation _____ 0,5 SWS Gesamt _____ 0,5 SWS
Lehrveranstaltungen	(LSF)
Lernformen	Selbststudium, Literaturstudium
Arbeitsaufwand für die	

Studierenden	Präsenzzeit	7 Std.
	Strukturiertes Selbststudium	160 Std.
	Praxisphase	163 Std.
	Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung	30 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	360 Std.
<i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i>		

Ggf. (Prüfungs)Vorleistungen (Art, Umfang)	keine	
Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss (Art, Umfang)	Prüfungsleistung:	Referat/Präsentation (Vortrag oder Posterpräsentation, 20 Minuten)
Regelprüfungstermin	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.	
Bewertung	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.	

Hinweise	keine
----------	-------

Modulnummer	2350040
-------------	---------



Kategorie	Inhalt
Modulbezeichnung	Surface Science and Nanostructures
Untertitel	
Modulbezeichnung (englisch)	Surface Science and Nanostructures
Leistungspunkte und Gesamtarbeitsaufwand	9 270 Stunden
Modulverantwortlich	MNF/IfPH/Oberflächen- und Grenzflächenphysik
Ansprechpartnerinnen/Ansprechpartner	Prof. Speller, Dr. Barke
Sprache	Englisch
Zulassungsbeschränkung	keine

Modulniveau	Masterstudiengang - grundlagenorientiert
Zwingende Teilnahmevoraussetzung	keine
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	keine

Zuordnung zu Curricula	M.Sc. Physics of Life, Light and Matter M.Sc. Physik
Beziehung zu Folgemodulen/fachlichen Teilgebieten	Kernmodul im M.Sc. Physics LLM M.Sc. Physik: Gehört zur Vertiefungsrichtung „Nanotechnologie und Neue Materialien“, als Komplementmodul empfohlen für die Vertiefungsrichtung „Moleküle, Cluster, Plasmen“.

Dauer des Moduls	1 Semester
Termin/Angebotsturnus des Moduls	jedes Wintersemester

Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen)	<p>Die Studierenden haben sich in Konzepte und Methoden der Oberflächen- und Nanophysik eingearbeitet. Sie kennen die grundlegenden strukturellen, elektronischen, magnetischen und optischen Eigenschaften niedrigdimensionaler Systeme.</p> <p>Sie haben einen Überblick über experimentelle Techniken zur Präparation, Analyse und Manipulation von Oberflächen und Nanostrukturen. Die Studierenden können physikalische Aussagen aus den Daten experimenteller Methoden ableiten und die Informationen unterschiedlicher Techniken kombinieren.</p> <p>Sie können selbstständig die Thematik eines Spezialgebietes recherchieren und ansprechend präsentieren. Sie können in einer wissenschaftlichen Ausdrucksweise kommunizieren und auf fachliche Fragen präzise antworten.</p>
Lehrinhalte	<p>1) Oberflächen</p> <p>Übersicht über Anwendungen in der Oberflächenphysik</p> <p>Struktur und Morphologie</p> <p>Formelle Beschreibung im Real- und reziproken Raum</p> <p>Elektronenbeugung</p> <p>Grundlagen der Vakuumphysik</p> <p>Präparation von Oberflächen</p> <p>Diffusion, Nukleation und Wachstum</p> <p>Elektronische Struktur</p> <p>Ensemble-Spektroskopiemethoden</p> <p>Oberflächenphononen</p> <p>Magnetismus in niederdimensionalen Systemen</p> <p>Adsorption von Atomen und Molekülen auf Festkörper</p> <p>2) Nanosonden</p> <p>Prinzip der Rastersondenmikroskopie</p>

	Instrumente Tunnelstrom und Rastertunnelmikroskopie Topographische und spektroskopische Abbildungen STM: Fortgeschrittene Methoden Rasterkraftmikroskopie und-spektroskopie Nano-optische Verfahren 3) Nano-Objekte und Strukturierung Molekulare Elektronik Physikalische Eigenschaften von Nanosystemen Partikelquellen Lithographie Elektronenstrahl-Methoden										
Literaturangaben	keine										
Lehrzeit in SWS differenziert nach Form der Lehrveranstaltung	<table> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>4 SWS</td> </tr> <tr> <td>Seminar</td> <td>1 SWS</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>1 SWS</td> </tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td>6 SWS</td> </tr> </table>	Vorlesung	4 SWS	Seminar	1 SWS	Übung	1 SWS	Gesamt	6 SWS		
Vorlesung	4 SWS										
Seminar	1 SWS										
Übung	1 SWS										
Gesamt	6 SWS										
Lehrveranstaltungen	(LSF)										
Lernformen	Lösen von Übungsaufgaben, Selbststudium, Vorlesung, Literaturstudium										
Arbeitsaufwand für die Studierenden	<table> <tr> <td>Präsenzzeit</td> <td>84 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung der Präsenzzeit</td> <td>116 Std.</td> </tr> <tr> <td>Lösen von Übungsaufgaben</td> <td>40 Std.</td> </tr> <tr> <td>Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Gesamtarbeitsaufwand</td> <td>270 Std.</td> </tr> </table> <p><i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i></p>	Präsenzzeit	84 Std.	Vor- und Nachbereitung der Präsenzzeit	116 Std.	Lösen von Übungsaufgaben	40 Std.	Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung	30 Std.	Gesamtarbeitsaufwand	270 Std.
Präsenzzeit	84 Std.										
Vor- und Nachbereitung der Präsenzzeit	116 Std.										
Lösen von Übungsaufgaben	40 Std.										
Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung	30 Std.										
Gesamtarbeitsaufwand	270 Std.										
Ggf. (Prüfungs)Vorleistungen (Art, Umfang)	50% der durch Lösen der Übungsaufgaben erreichbaren Punkte oder Referat/Präsentation										
Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss (Art, Umfang)	Prüfungsleistung: Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)  <i>Bekanntgabe spätestens in der zweiten Vorlesungswoche.</i>										
Regelprüfungstermin	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.										
Bewertung	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.										
Hinweise	keine										
Modulnummer	2350520										

Kategorie	Inhalt
Modulbezeichnung	Vertiefungsmodul
Untertitel	
Modulbezeichnung (englisch)	In-depth Knowledge Acquisition
Leistungspunkte und Gesamtarbeitsaufwand	12 360 Stunden
Modulverantwortlich	MNF/Institut für Physik (IfPH)
Ansprechpartnerinnen/Ansprechpartner	Prof. Dr. H. Stolz
Sprache	Deutsch oder Englisch <i>Bekanntgabe spätestens in der zweiten Vorlesungswoche.</i>
Zulassungsbeschränkung	keine

Modulniveau	Masterstudiengang - spezialisierend
Zwingende Teilnahmevoraussetzung	keine
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	keine

Zuordnung zu Curricula	M.Sc. Physics of Life, Light and Matter M.Sc. Physik
Beziehung zu Folgemodulen/fachlichen Teilgebieten	Spezialisierungsmodul, Masterarbeit

Dauer des Moduls	1 Semester
Termin/Angebotsturnus des Moduls	jedes Semester

Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen)	Die Studierenden sind in der Lage, sich ein aktuelles Wissensgebiet selbstständig zu erarbeiten und die entsprechende Literatur zu recherchieren. Als Voraussetzung für die Durchführung des Forschungsprojektes im Rahmen der Master-Arbeit haben sie sich notwendige Spezialkenntnisse auf einem Gebiet der aktuellen physikalischen Forschung angeeignet. Die Studierenden können einen Vortrag über ein komplexes Thema der modernen Physik strukturieren und eine ansprechende Präsentation zu erstellen. Die Studierenden sind in der Lage, eine wissenschaftliche Diskussion zu führen.
Lehrinhalte	Durchführung eines Studienprojekts physikalischen Inhalts im Rahmen der am Institut durchgeführten Forschungsarbeiten: Stand der Forschung, aktuelle Publikationen, Literaturquellen, theoretische Grundlagen und Hintergrund, Seminarvortrag.
Literaturangaben	keine

Lehrzeit in SWS differenziert nach Form der Lehrveranstaltung	Konsultation	0,5 SWS
	Gesamt	0,5 SWS
Lehrveranstaltungen		(LSF)
Lernformen	Selbststudium, Literaturstudium	
Arbeitsaufwand für die Studierenden	Präsenzzeit	7 Std.
	Strukturiertes Selbststudium	160 Std.
	Praxisphase	163 Std.
	Prüfungsvorbereitung/Prüfungsvorleistung/Prüfung	30 Std.
	Gesamtarbeitsaufwand	360 Std.
<i>* Falls keine weiteren Angaben vorhanden sind, bitte die Hinweise genau beachten.</i>		

Ggf. (Prüfungs)Vorleistungen (Art, Umfang)	keine
Prüfungsleistungen/ Voraussetzungen für einen erfolgreichen Modulabschluss (Art, Umfang)	Prüfungsleistung: Referat/Präsentation (Vortrag oder Posterpräsentation, 20 Minuten)
Regelprüfungstermin	Regelprüfungstermin gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.
Bewertung	Bewertung gemäß jeweils gültiger Studiengangsspezifischer Prüfungs- und Studienordnung.

Hinweise	keine
----------	-------

Modulnummer	2350030
-------------	---------