

Amtliches Mitteilungsblatt



Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät

Fachspezifische Studien- und Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Optical Sciences

Überfachlicher Wahlpflichtbereich für andere
Masterstudiengänge

Herausgeber:

Der Präsident der Humboldt-Universität zu Berlin
Unter den Linden 6, 10099 Berlin

Nr. 86/2015

Satz und Vertrieb:

Stabsstelle Presse- und Öffentlichkeitsarbeit

24. Jahrgang/24. August 2015

Fachspezifische Studienordnung für den Masterstudiengang „Optical Sciences“

Gemäß § 17 Abs. 1 Ziffer 3 der Verfassung der Humboldt-Universität zu Berlin in der Fassung vom 24. Oktober 2013 (Amtliches Mitteilungsblatt der Humboldt-Universität zu Berlin Nr. 47/2013) hat der Fakultätsrat der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät am 21. Januar 2015 die folgende Studienordnung erlassen*:

- § 1 Anwendungsbereich
- § 2 Beginn des Studiums
- § 3 Ziele des Studiums
- § 4 Module des Studiums
- § 5 Module für den überfachlichen Wahlpflichtbereich anderer Masterstudiengänge
- § 6 In-Kraft-Treten

Anlage 1: Modulbeschreibungen

Anlage 2: Idealtypischer Studienverlaufsplan

§ 1 Anwendungsbereich

Diese Studienordnung enthält die fachspezifischen Regelungen für den internationalen Masterstudiengang Optical Sciences. Sie gilt in Verbindung mit der fachspezifischen Prüfungsordnung für den internationalen Masterstudiengang Optical Sciences und der Fächerübergreifenden Satzung zur Regelung von Zulassung, Studium und Prüfung (ZSP-HU) in der jeweils geltenden Fassung.

§ 2 Beginn des Studiums

Das Studium kann zum Winter- oder Sommersemester aufgenommen werden.

§ 3 Ziele des Studiums

(1) Das Studium zielt auf eine Vertiefung und Erweiterung der erworbenen wissenschaftlichen Qualifikationen im Bereich der grundlagenorientierten Forschung im Fach Optik. Durch eine Kombination von Präsenzlehre, virtueller Lehre und einem hohen Anteil an Selbststudium sowie in intensiven Forschungsseminaren wird die Fähigkeit vermittelt, wissenschaftliche Erkenntnisse, Methoden und Problemlösungsstrategien selbstständig auch in neuen und unvertrauten Situationen anzuwenden, (auch unkonventionelle) Lösungen zu erarbeiten sowie deren Bedeutung und Reichweite für komplexe wissenschaftliche und gesellschaftliche Problemstellungen darzustellen und zu bewerten. Das Masterstudium an der Humboldt-Universität zu Berlin eröffnet auch die Möglichkeit, insbesondere disziplinübergreifende Fragestellungen

gen zu bearbeiten und frühzeitig eigenständig an Forschungs- und Entwicklungsprojekten im Bereich der Querschnitts- und Schlüsseltechnologie und –wissenschaft Optik/Photonik mitzuwirken.

(2) Der erfolgreiche Abschluss des Studiums qualifiziert für berufliche Tätigkeiten, in denen analytische Problemlösungskompetenz der Querschnitts-Schlüsseltechnologie und –wissenschaft Optik/Photonik gefragt ist, d.h. für ein großes Spektrum von Berufen in Forschung und Wirtschaft, auch disziplinübergreifend

§ 4 Module des Studiums

(1) Der internationale Masterstudiengang Optical Sciences beinhaltet folgende Module im Umfang von insgesamt 120 LP:

(a) Pflichtbereich (92 LP)

- Modul P30: Fundamentals of Optical Sciences (12 LP)
- Modul P31: Optical Sciences Laboratory (8 LP)
- Modul P32: Advanced Optical Sciences (12 LP)
- Modul P33: Advanced Optical Sciences Laboratory (15 LP)
- Modul P34: Introduction into Independent Scientific Research (15 LP)
- Masterarbeit (30 LP)

(b) Fachlicher Wahlpflichtbereich (18 LP)

Aus den folgenden 4 Spezialisierungsfächern ist eines auszuwählen.

P35.1 Spezialisierungsfach Quantum Optics (18 LP):

- Modul P35.1.a: Quantum Optics (6 LP)
- Modul P35.1.b: Quantum Optics Specialization I (6 LP)
- Modul P35.1.c: Quantum Optics Specialization II (6 LP)

P35.2 Spezialisierungsfach Nonlinear Photonics (18 LP):

- Modul P35.2.a: Physics of Ultrafast Processes (6 LP)
- Modul P35.2.b: Nonlinear Photonics Specialization I (6 LP)
- Modul P35.2.c: Nonlinear Photonics Specialization II (6 LP)

P35.3 Spezialisierungsfach Theoretical Optics (18 LP):

- Modul P35.3.a: Computational Photonics (6 LP)
- Modul P35.3.b: Theoretical Optics Specialization I (6 LP)

* Die Universitätsleitung hat die Studienordnung am 2. März 2015 bestätigt.

Modul P35.3.c: Theoretical Optics
Specialization II (6 LP)

P35.4 Spezialisierungsfach Short-Wavelength
Optics (18 LP):

Modul P35.4.a: Fourier Optics and X-Ray
Microscopy (6 LP)

Modul P35.4.b: Short-Wavelength Optics
Specialization I (6 LP)

Modul P35.4.c: Short-Wavelength Optics
Specialization II (6 LP)

(c) Überfachlicher Wahlpflichtbereich (10 LP)

Im überfachlichen Wahlpflichtbereich sind Module aus den hierfür vorgesehenen Modulkatalogen anderer Fächer oder zentraler Einrichtungen im Umfang von insgesamt 10 LP nach freier Wahl zu absolvieren.

(2) Die Lehre findet in englischer Sprache statt. Die speziellen Arbeitsleistungen sind ebenfalls in englischer Sprache zu erbringen.

§ 5 Module für den überfachlichen Wahlpflichtbereich anderer Masterstudiengänge

Für den überfachlichen Wahlpflichtbereich anderer Masterstudiengänge werden folgende Module angeboten:

Modul Pe1: Quantum Optics (10 LP)

Modul Pe2: Physics of Ultrafast Processes
(10 LP)

Modul Pe3: Computational Photonics (10 LP)

Modul Pe4: Fourier Optics and X-Ray Microscopy
(10 LP)

§ 6 In-Kraft-Treten

Diese Studienordnung tritt am Tage nach ihrer Veröffentlichung im *Amtlichen Mitteilungsblatt der Humboldt-Universität zu Berlin* in Kraft.

Anlage 1: Modulbeschreibungen

Nr. P30, Fundamentals of Optical Sciences		Leistungspunkte: 12	
<p>Lern- und Qualifikationsziele: Die Studierenden können die Grundlagen und die theoretische Beschreibung der Optik systematisieren und sind in der Lage, diese zur Lösung von einschlägigen Fragestellungen anzuwenden.</p>			
<p>Fachliche Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul bzw. bestimmten Lehrveranstaltungen des Moduls: Keine</p>			
Lehrveranstaltungsart	Präsenzzeit, Workload in Stunden	Leistungspunkte und Voraussetzung für deren Erteilung	Themen, Inhalte
VL	<p><u>6 SWS</u></p> <p><u>180 Stunden</u> 70 Stunden Präsenzzeit, 110 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung</p>	6 LP	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der modernen Optik (Elektrodynamik & Relativitätstheorie, Quantenmechanik, Atom- und Halbleiterphysik) • Wellenoptik und Lichtausbreitung (Resonatoren, photonische Kristalle und Metamaterialien) • Licht-Materie-Wechselwirkung (semiklassische Beschreibung) • Optische Verstärkung und Laser • Lasertypen und andere kohärente Strahlungsquellen • Anwendungen (Frequenzumwandlung, Laserspektroskopie, Ultrakurzzeitphysik) • Nanooptik und Plasmonik • Quantisierung des elektromagnetischen Feldes (Fock-, thermische und kohärente Zustände, Kohärenzeigenschaften) • Quantenmechanische Licht-Materie-Wechselwirkung (Jaynes-Cummings-Modell)
UE	<p><u>2 SWS</u></p> <p><u>120 Stunden</u> 25 Stunden Präsenzzeit, 95 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung</p>	4 LP, Teilnahme	Themen der Vorlesung
Modulabschlussprüfung	<p><u>30 Stunden</u> Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten, und Vorbereitung</p>	2 LP, Bestehen	
Dauer des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
Beginn des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> Wintersemester <input type="checkbox"/> Sommersemester		

Nr. P31, Optical Sciences Laboratory		Leistungspunkte: 8	
<p>Lern- und Qualifikationsziele: Die Studierenden lösen komplexe experimentelle Fragestellungen der modernen Optik mittels eigener und weitgehend selbstständiger praktischer Tätigkeit. Sie sind in der Lage, die Nutzung experimenteller Grundprinzipien, Techniken und Geräte einzuschätzen und zu bewerten und dokumentieren Ergebnisse eigenständig.</p>			
<p>Fachliche Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul bzw. bestimmten Lehrveranstaltungen des Moduls: Keine</p>			
Lehrveranstaltungsart	Präsenzzeit, Workload in Stunden	Leistungspunkte und Voraussetzung für deren Erteilung	Themen, Inhalte
SE	<u>1 SWS</u> <u>30 Stunden</u> 15 Stunden Präsenzzeit, 15 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	1 LP, Teilnahme	Einführung in die einzelnen Versuche inklusive Sicherheitsbelehrung
PR	<u>8 SWS</u> <u>150 Stunden</u> 90 Stunden Präsenzzeit, 60 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	5 LP, Teilnahme	Versuche aus folgenden Gebieten der Optik: <ul style="list-style-type: none"> • Spektroskopie • Mikroskopie • Nanooptik • Quantenoptik • Weitere Gebiete der Optik Programmieraufgaben zur Datenauswertung bzw. Simulation/Design von Experimenten
Modulabschlussprüfung	<u>60 Stunden</u> Portfolio aus Laborberichten und Testaten zu jedem Versuch, ca. 10 Seiten	2 LP, Bestehen	Die Einzelversuche werden nach einem Punktesystem bewertet. Die Modulabschlussnote ergibt sich aus der erreichten Gesamtpunktzahl.
Dauer des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
Beginn des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/> Sommersemester		

Nr. P32, Advanced Optical Sciences		Leistungspunkte: 12	
Lern- und Qualifikationsziele: Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse wichtiger theoretischer Entwicklungen und Schlüsselexperimente der modernen Optik und sind in der Lage, diese Kenntnisse für die Lösung einschlägiger Probleme zur Anwendung zu bringen.			
Fachliche Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul bzw. bestimmten Lehrveranstaltungen des Moduls: Keine			
Lehrveranstaltungsart	Präsenzzeit, Workload in Stunden	Leistungspunkte und Voraussetzung für deren Erteilung	Themen, Inhalte
VL	<u>3 SWS</u> <u>60 Stunden</u> 35 Stunden Präsenzzeit, 25 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	2 LP	<ul style="list-style-type: none"> • Schlüsselexperimente der modernen Optik (z.B. Arbeiten, die zu Nobelpreisen mit direktem Bezug zur Optik geführt haben). • Theoretische Grundlagen dieser Schlüsselexperimente
UE	<u>1 SWS</u> <u>60 Stunden</u> 15 Stunden Präsenzzeit, 45 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	2 LP, Teilnahme	Themen der Vorlesung
SE	<u>2 SWS</u> <u>180 Stunden</u> 25 Stunden Präsenzzeit, 155 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung und der speziellen Arbeitsleistung	6 LP, Teilnahme, Vortrag mit anschließender Diskussion, ca. 45 Minuten	<ul style="list-style-type: none"> • Eigenständiges Erarbeiten und Halten von wissenschaftlichen Vorträgen zu aktuellen Themen der Optik unter Betreuung durch einen Hochschullehrer/eine Hochschullehrerin • Erlernen und kritische Beurteilung von wissenschaftlichen Vortragstechniken • Konstruktive Beteiligung an fachlichen Diskussionen
Modulabschlussprüfung	<u>60 Stunden</u> Klausur, 120 Minuten, oder mündliche Prüfung, 30 Minuten, und Vorbereitung	2 LP, Bestehen	
Dauer des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
Beginn des Moduls	<input type="checkbox"/> Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/> Sommersemester		

Nr. P33, Advanced Optical Sciences Laboratory		Leistungspunkte: 15	
<p>Lern- und Qualifikationsziele: Die Studierenden werden mit selbstständiger Forschung vertraut gemacht. Das Modul dient als Orientierungsphase bezüglich der Masterarbeit und kann daher bereits im Umfeld des Arbeitsgebietes der künftigen Masterarbeit stattfinden.</p>			
<p>Fachliche Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul bzw. bestimmten Lehrveranstaltungen des Moduls: Keine</p>			
Lehrveranstaltungsart	Präsenzzeit, Workload in Stunden	Leistungspunkte und Voraussetzung für deren Erteilung	Themen, Inhalte
SE	<u>2 SWS</u> <u>60 Stunden</u> 25 Stunden Präsenzzeit, 65 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	2 LP, Teilnahme	Aktuelle Forschungsthemen der Arbeitsgruppe
PR	<u>7 SWS</u> <u>300 Stunden</u> 80 Stunden Präsenzzeit, 220 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	10 LP, Teilnahme	Forschungsthemen in Vorbereitung auf die Masterarbeit
Modulabschlussprüfung	<u>90 Stunden</u> Hausarbeit in Form eines Berichts (ca. 10 Seiten) oder mündliche Prüfung in Form eines Vortrags im Forschungsseminar der Arbeitsgruppe mit anschließender Diskussion, ca. 45 Minuten	3 LP, Bestehen	Erarbeitung des Stands der Forschung eines Themas, vorzugsweise des Themas der Masterarbeit, im Forschungsseminar der Arbeitsgruppe
Dauer des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
Beginn des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/> Sommersemester		

Nr. P34, Introduction into Independent Scientific Research		Leistungspunkte: 15	
<p>Lern- und Qualifikationsziele: Den Studierenden werden alle noch erforderlichen Werkzeuge in die Hand gegeben, die für die erfolgreiche eigenständige Bearbeitung des Themas der Masterarbeit benötigt werden. Das Modul dient der Vorbereitung der Masterarbeit.</p>			
<p>Fachliche Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul bzw. bestimmten Lehrveranstaltungen des Moduls: Keine</p>			
Lehrveranstaltungsart	Präsenzzeit, Workload in Stunden	Leistungspunkte und Voraussetzung für deren Erteilung	Themen, Inhalte
SE	<u>2 SWS</u> <u>60 Stunden</u> 25 Stunden Präsenzzeit, 65 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	2 LP, Teilnahme	Aktuelle Forschungsthemen der Arbeitsgruppe
PR	<u>7 SWS</u> <u>300 Stunden</u> 80 Stunden Präsenzzeit, 220 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	10 LP, Teilnahme	Eigenständige Durchführung von Forschungsarbeiten in unmittelbarer Vorbereitung der Masterarbeit unter Anleitung eines Hochschullehrers/einer Hochschullehrerin
Modulabschlussprüfung	<u>90 Stunden</u> Hausarbeit in Form eines Berichts (ca. 10 Seiten) oder mündliche Prüfung in Form eines Vortrags im Forschungsseminar der Arbeitsgruppe mit anschließender Diskussion, ca. 45 Minuten	3 LP, Bestehen	Erarbeitung von wissenschaftlichen Methoden, deren Darstellung und die Präsentation wissenschaftlicher Ergebnisse in Form eines Seminarvortrags oder eines Berichts (ca. 10 Seiten)
Dauer des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
Beginn des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/> Sommersemester		

Nr. P35.1.a, Quantum Optics		Leistungspunkte: 6	
Lern- und Qualifikationsziele: Die Studierenden können die Grundlagen und die theoretische Beschreibung der Quantenoptik systematisieren und sind in der Lage, diese zur Lösung von einschlägigen Fragestellungen anzuwenden.			
Fachliche Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul bzw. bestimmten Lehrveranstaltungen des Moduls: Kenntnisse der Optik, Quantenmechanik und Laserphysik			
Lehrveranstaltungsart	Präsenzzeit, Workload in Stunden	Leistungspunkte und Voraussetzung für deren Erteilung	Themen, Inhalte
VL	<u>3 SWS</u> <u>60 Stunden</u> 35 Stunden Präsenzzeit, 25 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	2 LP	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Quantenoptik • Quantenoptische 3-Niveausysteme (elektromagnetische Transparenz, langsames Licht etc.) • Quasiwahrscheinlichkeitsverteilungen (Wigner, Husimi, Glauber-Sudarshan) • System-Reservoir-Wechselwirkung (Markov-Näherung, Wigner-Weisskopf-Theorie, Langevin-Gleichung, Fluktuations-Dissipationstheorem) • Quantenelektrodynamik in Kavitäten • Lasertheorie (semiklassische und voll quantisierte Beschreibung) • Quantenoptische Tests der Quantenmechanik • Grundzüge der Atomoptik (Materiewellen)
UE	<u>1 SWS</u> <u>60 Stunden</u> 15 Stunden Präsenzzeit, 45 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	2 LP, Teilnahme	Themen der Vorlesung
Modulabschlussprüfung	<u>60 Stunden</u> Klausur, 120 Minuten, oder mündliche Prüfung, 30 Minuten, und Vorbereitung	2 LP, Bestehen	
Dauer des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
Beginn des Moduls	<input type="checkbox"/> Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/> Sommersemester		

Nr. P35.1.b, Quantum Optics Specialization I		Leistungspunkte: 6	
<p>Lern- und Qualifikationsziele: Die Studierenden können die Grundlagen aktueller Themenbereiche der Quantenoptik systematisieren und sind in der Lage, diese zur Lösung von einschlägigen Fragestellungen anzuwenden.</p>			
<p>Fachliche Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul bzw. bestimmten Lehrveranstaltungen des Moduls: Kenntnisse der Optik, Quantenmechanik und Laserphysik</p>			
Lehrveranstaltungsart	Präsenzzeit, Workload in Stunden	Leistungspunkte und Voraussetzung für deren Erteilung	Themen, Inhalte
VL	<u>3 SWS</u> <u>60 Stunden</u> 35 Stunden Präsenzzeit, 25 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	2 LP	Semesterweise wechselnde aktuelle Themengebiete der Quantenoptik, z.B. <ul style="list-style-type: none"> • Quantum Information • Quantum Dynamics in Strong Laser Fields • Laser Cooling • Nano Optics • Fluctuation-Induced Phenomena
UE	<u>1 SWS</u> <u>60 Stunden</u> 15 Stunden Präsenzzeit, 45 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	2 LP, Teilnahme	Themen der Vorlesung
Modulabschlussprüfung	<u>60 Stunden</u> Klausur, 120 Minuten, oder mündliche Prüfung, 30 Minuten, und Vorbereitung	2 LP, Bestehen	
Dauer des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
Beginn des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> Wintersemester <input type="checkbox"/> Sommersemester		

Nr. P35.1.c, Quantum Optics Specialization II		Leistungspunkte: 6	
<p>Lern- und Qualifikationsziele: Die Studierenden können die Grundlagen aktueller Themenbereiche der Quantenoptik systematisieren und sind in der Lage, diese zur Lösung von einschlägigen Fragestellungen anzuwenden.</p>			
<p>Fachliche Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul bzw. bestimmten Lehrveranstaltungen des Moduls: Kenntnisse der Optik, Quantenmechanik und Laserphysik</p>			
Lehrveranstaltungsart	Präsenzzeit, Workload in Stunden	Leistungspunkte und Voraussetzung für deren Erteilung	Themen, Inhalte
VL	<u>3 SWS</u> <u>60 Stunden</u> 35 Stunden Präsenzzeit, 25 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	2 LP	Semesterweise wechselnde aktuelle Themengebiete der Quantenoptik, z.B. <ul style="list-style-type: none"> • Quantum Information • Quantum Dynamics in Strong Laser Fields • Laser Cooling • Nano Optics • Fluctuation-Induced Phenomena
UE	<u>1 SWS</u> <u>60 Stunden</u> 15 Stunden Präsenzzeit, 45 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	2 LP, Teilnahme	Themen der Vorlesung
Modulabschlussprüfung	<u>60 Stunden</u> Klausur, 120 Minuten, oder mündliche Prüfung, 30 Minuten, und Vorbereitung	2 LP, Bestehen	
Dauer des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
Beginn des Moduls	<input type="checkbox"/> Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/> Sommersemester		

Nr. P35.2.a, Physics of Ultrafast Processes		Leistungspunkte: 6	
Lern- und Qualifikationsziele: Einführung in die Erzeugung ultrakurzer Lichtimpulse, Messverfahren der Kurzzeitspektroskopie und die Physik ultraschneller lichtinduzierter Prozesse in Atomen, Molekülen und Festkörpern.			
Fachliche Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul bzw. bestimmten Lehrveranstaltungen des Moduls: Grundkenntnisse in Optik, Laserphysik und Quantenmechanik			
Lehrveranstaltungsart	Präsenzzeit, Workload in Stunden	Leistungspunkte und Voraussetzung für deren Erteilung	Themen, Inhalte
VL	<u>3 SWS</u> <u>60 Stunden</u> 35 Stunden Präsenzzeit, 25 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	2 LP	<ul style="list-style-type: none"> • Erzeugung ultrakurzer Lichtimpulse • Frequenzkonversion ultrakurzer Impulse • Zeitliche Impulsformung • Messverfahren der Ultrakurzzeitphysik • Ultraschnelle Prozesse in isolierten Systemen • Ultrakurzzeitdynamik molekularer Systeme in kondensierter Phase • Dynamik von Elementaranregungen in Festkörpern • Ultraschnelle Strukturänderungen.
UE	<u>1 SWS</u> <u>60 Stunden</u> 15 Stunden Präsenzzeit, 45 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	2 LP, Teilnahme	Themen der Vorlesung
Modulabschlussprüfung	<u>60 Stunden</u> Klausur, 120 Minuten, oder mündliche Prüfung, 30 Minuten, und Vorbereitung	2 LP, Bestehen	
Dauer des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
Beginn des Moduls	<input type="checkbox"/> Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/> Sommersemester		

Nr. P35.2.b, Nonlinear Photonics Specialization I		Leistungspunkte: 6	
<p>Lern- und Qualifikationsziele: Die Studierenden können die Grundlagen aktueller Themenbereiche der nicht-linearen Photonik systematisieren und sind in der Lage, diese zur Lösung von einschlägigen Fragestellungen anzuwenden.</p>			
<p>Fachliche Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul bzw. bestimmten Lehrveranstaltungen des Moduls: Kenntnisse der Optik, Quantenmechanik und Laserphysik</p>			
Lehrveranstaltungsart	Präsenzzeit, Workload in Stunden	Leistungspunkte und Voraussetzung für deren Erteilung	Themen, Inhalte
VL	<u>3 SWS</u> <u>60 Stunden</u> 35 Stunden Präsenzzeit, 25 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	2 LP	Semesterweise wechselnde aktuelle Themengebiete der Quantenoptik, z.B. <ul style="list-style-type: none"> • Nonlinear Optics • Nonlinear Dynamics in Photonics • THz Spectroscopy • Quantum Dynamics in Strong Laser Fields
UE	<u>1 SWS</u> <u>60 Stunden</u> 15 Stunden Präsenzzeit, 45 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	2 LP, Teilnahme	Themen der Vorlesung
Modulabschlussprüfung	<u>60 Stunden</u> Klausur, 120 Minuten, oder mündliche Prüfung, 30 Minuten, und Vorbereitung	2 LP, Bestehen	
Dauer des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
Beginn des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> Wintersemester <input type="checkbox"/> Sommersemester		

Nr. P35.2.c, Nonlinear Photonics Specialization II		Leistungspunkte: 6	
<p>Lern- und Qualifikationsziele: Die Studierenden können die Grundlagen aktueller Themenbereiche der nicht-linearen Photonik systematisieren und sind in der Lage, diese zur Lösung von einschlägigen Fragestellungen anzuwenden.</p>			
<p>Fachliche Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul bzw. bestimmten Lehrveranstaltungen des Moduls: Kenntnisse der Optik, Quantenmechanik und Laserphysik</p>			
Lehrveranstaltungsart	Präsenzzeit, Workload in Stunden	Leistungspunkte und Voraussetzung für deren Erteilung	Themen, Inhalte
VL	<u>3 SWS</u> <u>60 Stunden</u> 35 Stunden Präsenzzeit, 25 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	2 LP	Semesterweise wechselnde aktuelle Themengebiete der Quantenoptik, z.B. <ul style="list-style-type: none"> • Nonlinear Optics • Nonlinear Dynamics in Photonics • THz Spectroscopy • Quantum Dynamics in Strong Laser Fields
UE	<u>1 SWS</u> <u>60 Stunden</u> 15 Stunden Präsenzzeit, 45 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	2 LP, Teilnahme	Themen der Vorlesung
Modulabschlussprüfung	<u>60 Stunden</u> Klausur, 120 Minuten, oder mündliche Prüfung, 30 Minuten, und Vorbereitung	2 LP, Bestehen	
Dauer des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
Beginn des Moduls	<input type="checkbox"/> Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/> Sommersemester		

Nr. P35.3.a, Computational Photonics		Leistungspunkte: 6	
<p>Lern- und Qualifikationsziele: Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse der computerorientierten Photonik, d.h. der aktuellen Forschungsgebiete, der Methodik und Techniken sowie der offenen wissenschaftlichen Fragestellungen und sind in der Lage, diese Kenntnisse zur Lösung einschlägiger Fragestellungen anzuwenden.</p>			
<p>Fachliche Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul bzw. bestimmten Lehrveranstaltungen des Moduls: Kenntnisse der Optik, Elektrodynamik, Quantenmechanik und elementarer Rechneranwendungen in der Physik</p>			
Lehrveranstaltungsart	Präsenzzeit, Workload in Stunden	Leistungspunkte und Voraussetzung für deren Erteilung	Themen, Inhalte
VL	<u>3 SWS</u> <u>60 Stunden</u> 35 Stunden Präsenzzeit, 25 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	2 LP	<ul style="list-style-type: none"> • Finite-Differenzen Techniken • Behandlung dispersiver Materialien mittels Auxilliary Differential Equations (ADE) • Behandlung offener Systeme mittels Perfectly Matched Layers (PML) • Methode der Strahlpropagation • Photonische Bandstrukturrechnung • Rigorous Coupled Wave Analysis • Fortgeschrittene Zeitschrittverfahren (Operator-Exponential Funktionen) • Fortgeschrittene Raumdiskretisierung (Finite-Element Verfahren)
UE	<u>1 SWS</u> <u>60 Stunden</u> 15 Stunden Präsenzzeit, 45 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	2 LP, Teilnahme	Themen der Vorlesung
Modulabschlussprüfung	<u>60 Stunden</u> Klausur, 120 Minuten, oder mündliche Prüfung, 30 Minuten, und Vorbereitung	2 LP, Bestehen	
Dauer des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
Beginn des Moduls	<input type="checkbox"/> Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/> Sommersemester		

Nr. P35.3.b, Theoretical Optics Specialization I		Leistungspunkte: 6	
<p>Lern- und Qualifikationsziele: Die Studierenden können die Grundlagen aktueller Themenbereiche der theoretischen Optik systematisieren und sind in der Lage, diese zur Lösung von einschlägigen Fragestellungen anzuwenden.</p>			
<p>Fachliche Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul bzw. bestimmten Lehrveranstaltungen des Moduls: Kenntnisse der Optik, Quantenmechanik und Laserphysik</p>			
Lehrveranstaltungsart	Präsenzzeit, Workload in Stunden	Leistungspunkte und Voraussetzung für deren Erteilung	Themen, Inhalte
VL	<u>3 SWS</u> <u>60 Stunden</u> 35 Stunden Präsenzzeit, 25 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	2 LP	Semesterweise wechselnde aktuelle Themengebiete der Quantenoptik, z.B. <ul style="list-style-type: none"> • Quantum Optics • Fluctuation-induced Phenomena • Quantum Information • Quantum Dynamics of Strong Laser Fields • Nonlinear Dynamics in Photonics
UE	<u>1 SWS</u> <u>60 Stunden</u> 15 Stunden Präsenzzeit, 45 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	2 LP, Teilnahme	Themen der Vorlesung
Modulabschlussprüfung	<u>60 Stunden</u> Klausur, 120 Minuten, oder mündliche Prüfung, 30 Minuten, und Vorbereitung	2 LP, Bestehen	
Dauer des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
Beginn des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> Wintersemester <input type="checkbox"/> Sommersemester		

Nr. P35.3.c, Theoretical Optics Specialization II		Leistungspunkte: 6	
Lern- und Qualifikationsziele: Die Studierenden können die Grundlagen aktueller Themenbereiche der theoretischen Optik systematisieren und sind in der Lage, diese zur Lösung von einschlägigen Fragestellungen anzuwenden.			
Fachliche Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul bzw. bestimmten Lehrveranstaltungen des Moduls: Kenntnisse der Optik, Quantenmechanik und Laserphysik			
Lehrveranstaltungsart	Präsenzzeit, Workload in Stunden	Leistungspunkte und Voraussetzung für deren Erteilung	Themen, Inhalte
VL	<u>3 SWS</u> <u>60 Stunden</u> 35 Stunden Präsenzzeit, 25 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	2 LP	Semesterweise wechselnde aktuelle Themengebiete der Quantenoptik, z.B. <ul style="list-style-type: none"> • Quantum Optics • Fluctuation-induced Phenomena • Quantum Information • Quantum Dynamics of Strong Laser Fields • Nonlinear Dynamics in Photonics
UE	<u>1 SWS</u> <u>60 Stunden</u> 15 Stunden Präsenzzeit, 45 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	2 LP, Teilnahme	Themen der Vorlesung
Modulabschlussprüfung	<u>60 Stunden</u> Klausur, 120 Minuten, oder mündliche Prüfung, 30 Minuten, und Vorbereitung	2 LP, Bestehen	
Dauer des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
Beginn des Moduls	<input type="checkbox"/> Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/> Sommersemester		

Nr. P35.4.a, Fourier Optics and X-Ray Microscopy		Leistungspunkte: 6	
<p>Lern- und Qualifikationsziele: Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse der Mikroskopie mit Röntgenstrahlung, d.h. der aktuellen Forschungsgebiete, der Methodik und Techniken sowie der offenen wissenschaftlichen Fragestellungen und sind in der Lage, diese Kenntnisse zur Lösung einschlägiger Fragestellungen anzuwenden.</p>			
<p>Fachliche Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul bzw. bestimmten Lehrveranstaltungen des Moduls: Grundkenntnisse in Optik und Atomphysik</p>			
Lehrveranstaltungsart	Präsenzzeit, Workload in Stunden	Leistungspunkte und Voraussetzung für deren Erteilung	Themen, Inhalte
VL	<u>3 SWS</u> <u>60 Stunden</u> 35 Stunden Präsenzzeit, 25 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	2 LP	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Röntgenoptik • Aufbau von Mikroskopen • Röntgenquellen • Kontrastmechanismen • Anwendungen in Material- und Lebenswissenschaften
UE	<u>1 SWS</u> <u>60 Stunden</u> 15 Stunden Präsenzzeit, 45 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	2 LP, Teilnahme	Themen der Vorlesung
Modulabschlussprüfung	<u>60 Stunden</u> Klausur, 120 Minuten, oder mündliche Prüfung, 30 Minuten, und Vorbereitung	2 LP, Bestehen	
Dauer des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
Beginn des Moduls	<input type="checkbox"/> Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/> Sommersemester		

Nr. P35.4.b, Short-Wavelength Optics Specialization I		Leistungspunkte: 6	
<p>Lern- und Qualifikationsziele: Die Studierenden können die Grundlagen aktueller Themenbereiche der Kurzwellenoptik systematisieren und sind in der Lage, diese zur Lösung von einschlägigen Fragestellungen anzuwenden.</p>			
<p>Fachliche Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul bzw. bestimmten Lehrveranstaltungen des Moduls: Kenntnisse der Optik, Quantenmechanik und Laserphysik</p>			
Lehrveranstaltungsart	Präsenzzeit, Workload in Stunden	Leistungspunkte und Voraussetzung für deren Erteilung	Themen, Inhalte
VL	<u>3 SWS</u> <u>60 Stunden</u> 35 Stunden Präsenzzeit, 25 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	2 LP	Semesterweise wechselnde aktuelle Themengebiete der Quantenoptik, z.B. <ul style="list-style-type: none"> • Modern X-Ray Optics • Electron Microscopy • Synchrotron Radiation • Physics of Ultrafast Processes
UE	<u>1 SWS</u> <u>60 Stunden</u> 15 Stunden Präsenzzeit, 45 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	2 LP, Teilnahme	Themen der Vorlesung
Modulabschlussprüfung	<u>60 Stunden</u> Klausur, 120 Minuten, oder mündliche Prüfung, 30 Minuten, und Vorbereitung	2 LP, Bestehen	
Dauer des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
Beginn des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> Wintersemester <input type="checkbox"/> Sommersemester		

Nr. P35.4.c, Short-Wavelength Optics Specialization II		Leistungspunkte: 6	
<p>Lern- und Qualifikationsziele: Die Studierenden können die Grundlagen aktueller Themenbereiche der Kurzwellenoptik systematisieren und sind in der Lage, diese zur Lösung von einschlägigen Fragestellungen anzuwenden.</p>			
<p>Fachliche Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul bzw. bestimmten Lehrveranstaltungen des Moduls: Kenntnisse der Optik, Quantenmechanik und Laserphysik</p>			
Lehrveranstaltungsart	Präsenzzeit, Workload in Stunden	Leistungspunkte und Voraussetzung für deren Erteilung	Themen, Inhalte
VL	<u>3 SWS</u> <u>60 Stunden</u> 35 Stunden Präsenzzeit, 25 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	2 LP	Semesterweise wechselnde aktuelle Themengebiete der Quantenoptik, z.B. <ul style="list-style-type: none"> • Modern X-Ray Optics • Electron Microscopy • Synchrotron Radiation • Physics of Ultrafast Processes
UE	<u>1 SWS</u> <u>60 Stunden</u> 15 Stunden Präsenzzeit, 45 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	2 LP, Teilnahme	Themen der Vorlesung
Modulabschlussprüfung	<u>60 Stunden</u> Klausur, 120 Minuten, oder mündliche Prüfung, 30 Minuten, und Vorbereitung	2 LP, Bestehen	
Dauer des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
Beginn des Moduls	<input type="checkbox"/> Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/> Sommersemester		

Nr. Pe1, Quantum Optics		Leistungspunkte: 10	
Lern- und Qualifikationsziele: Die Studierenden können die Grundlagen und die theoretische Beschreibung der Quantenoptik systematisieren und sind in der Lage, diese zur Lösung von einschlägigen Fragestellungen anzuwenden.			
Fachliche Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul bzw. bestimmten Lehrveranstaltungen des Moduls: Kenntnisse der Optik, Quantenmechanik und Laserphysik			
Lehrveranstaltungsart	Präsenzzeit, Workload in Stunden	Leistungspunkte und Voraussetzung für deren Erteilung	Themen, Inhalte
VL	<u>3 SWS</u> <u>150 Stunden</u> 35 Stunden Präsenzzeit, 115 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	5 LP	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Quantenoptik • Quantenoptische 3-Niveausysteme (elektromagnetische Transparenz, langsames Licht etc.) • Quasiwahrscheinlichkeitsverteilungen (Wigner, Husimi, Glauber-Sudarshan) • System-Reservoir-Wechselwirkung (Markov-Näherung, Wigner-Weisskopf-Theorie, Langevin-Gleichung, Fluktuations-Dissipationstheorem) • Quantenelektrodynamik in Kavitäten • Lasertheorie (semiklassische und voll quantisierte Beschreibung) • Quantenoptische Tests der Quantenmechanik • Grundzüge der Atomoptik (Materiewellen)
UE	<u>1 SWS</u> <u>150 Stunden</u> 15 Stunden Präsenzzeit, 135 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	5 LP, Teilnahme	Themen der Vorlesung
Dauer des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
Beginn des Moduls	<input type="checkbox"/> Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/> Sommersemester		

Nr. Pe2, Physics of Ultrafast Processes		Leistungspunkte: 10	
Lern- und Qualifikationsziele: Einführung in die Erzeugung ultrakurzer Lichtimpulse, Messverfahren der Kurzzeitspektroskopie und die Physik ultraschneller lichtinduzierter Prozesse in Atomen, Molekülen und Festkörpern.			
Fachliche Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul bzw. bestimmten Lehrveranstaltungen des Moduls: Grundkenntnisse in Optik, Laserphysik und Quantenmechanik			
Lehrveranstaltungsart	Präsenzzeit, Workload in Stunden	Leistungspunkte und Voraussetzung für deren Erteilung	Themen, Inhalte
VL	<u>3 SWS</u> <u>150 Stunden</u> 35 Stunden Präsenzzeit, 115 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	5 LP	<ul style="list-style-type: none"> • Erzeugung ultrakurzer Lichtimpulse • Frequenzkonversion ultrakurzer Impulse • Zeitliche Impulsformung • Messverfahren der Ultrakurzzeitphysik • Ultraschnelle Prozesse in isolierten Systemen • Ultrakurzzeitdynamik molekularer Systeme in kondensierter Phase • Dynamik von Elementaranregungen in Festkörpern • Ultraschnelle Strukturänderungen.
UE	<u>1 SWS</u> <u>150 Stunden</u> 15 Stunden Präsenzzeit, 135 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	5 LP, Teilnahme	Themen der Vorlesung
Dauer des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
Beginn des Moduls	<input type="checkbox"/> Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/> Sommersemester		

Nr. Pe3, Computational Photonics		Leistungspunkte: 10	
<p>Lern- und Qualifikationsziele: Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse der computerorientierten Photonik, d.h. der aktuellen Forschungsgebiete, der Methodik und Techniken sowie der offenen wissenschaftlichen Fragestellungen und sind in der Lage, diese Kenntnisse zur Lösung einschlägiger Fragestellungen anzuwenden.</p>			
<p>Fachliche Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul bzw. bestimmten Lehrveranstaltungen des Moduls: Kenntnisse der Optik, Elektrodynamik, Quantenmechanik und elementarer Rechneranwendungen in der Physik</p>			
Lehrveranstaltungsart	Präsenzzeit, Workload in Stunden	Leistungspunkte und Voraussetzung für deren Erteilung	Themen, Inhalte
VL	<p><u>3 SWS</u></p> <p><u>150 Stunden</u> 35 Stunden Präsenzzeit, 115 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung</p>	5 LP	<ul style="list-style-type: none"> • Finite-Differenzen Techniken • Behandlung dispersiver Materialien mittels Auxilliary Differential Equations (ADE) • Behandlung offener Systeme mittels Perfectly Matched Layers (PML) • Methode der Strahlpropagation • Photonische Bandstrukturrechnung • Rigorous Coupled Wave Analysis • Fortgeschrittene Zeitschrittverfahren (Operator-Exponential Funktionen) • Fortgeschrittene Raumdiskretisierung (Finite-Element Verfahren)
UE	<p><u>1 SWS</u></p> <p><u>150 Stunden</u> 15 Stunden Präsenzzeit, 135 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung</p>	5 LP, Teilnahme	Themen der Vorlesung
Dauer des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
Beginn des Moduls	<input type="checkbox"/> Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/> Sommersemester		

Nr. Pe4, Fourier Optics and X-Ray Microscopy		Leistungspunkte: 10	
Lern- und Qualifikationsziele: Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse der Mikroskopie mit Röntgenstrahlung, d.h. der aktuellen Forschungsgebiete, der Methodik und Techniken sowie der offenen wissenschaftlichen Fragestellungen und sind in der Lage, diese Kenntnisse zur Lösung einschlägiger Fragestellungen anzuwenden.			
Fachliche Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul bzw. bestimmten Lehrveranstaltungen des Moduls: Grundkenntnisse in Optik und Atomphysik			
Lehrveranstaltungsart	Präsenzzeit, Workload in Stunden	Leistungspunkte und Voraussetzung für deren Erteilung	Themen, Inhalte
VL	<u>3 SWS</u> <u>150 Stunden</u> 35 Stunden Präsenzzeit, 115 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	5 LP	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Röntgenoptik • Aufbau von Mikroskopen • Röntgenquellen • Kontrastmechanismen • Anwendungen in Material- und Lebenswissenschaften
UE	<u>1 SWS</u> <u>150 Stunden</u> 15 Stunden Präsenzzeit, 135 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	5 LP, Teilnahme	Themen der Vorlesung
Dauer des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester		<input type="checkbox"/> 2 Semester
Beginn des Moduls	<input type="checkbox"/> Wintersemester		<input checked="" type="checkbox"/> Sommersemester

Anlage 2: Idealtypischer Studienverlaufsplan¹

Hier finden Sie eine Verteilung der Module auf die Semester, die einem idealtypischen, aber nicht verpflichtenden Studienverlauf entspricht. Ein Studium nach diesem Studienverlaufsplan ist nur möglich, wenn das Studium zum Wintersemester aufgenommen wird.

Nr. des Moduls/ Name	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester
Pflichtbereich	P30: Fundamentals of Optical Sciences 12 LP	P32: Advanced Optical Sciences 12 LP		
	P31: Optical Sciences Laboratory 8 LP			
			P33: Advanced Optical Sciences Laboratory 15 LP	
			P34: Introduction into Independent Scientific Research 15 LP	
				Masterarbeit 30 LP
Fachlicher Wahlpflichtbereich	P.35.x.b 6 LP	P.35.x.a, P.35.x.c je 6 LP		
Überfachlicher Wahlpflichtbereich	Überfachliche Wahlmodule 5 LP	Überfachliche Wahlmodule 5 LP		
LP je Semester	31	29	30	30

¹ Das 2. Semester eignet sich besonders für ein Studium an einer Universität im Ausland. Zur Vereinfachung der Anrechnung der an der ausländischen Universität erbrachten Studienleistungen und Prüfungen wird der vorherige Abschluss eines Learning Agreements empfohlen.

Fachspezifische Prüfungsordnung für den Masterstudiengang „Optical Sciences“

Gemäß § 17 Abs. 1 Ziffer 3 der Verfassung der Humboldt-Universität zu Berlin in der Fassung vom 24. Oktober 2013 (Amtliches Mitteilungsblatt der Humboldt-Universität zu Berlin Nr. 47/2013) hat der Fakultätsrat der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät am 21. Januar 2015 die folgende Prüfungsordnung erlassen*:

- § 1 Anwendungsbereich
- § 2 Regelstudienzeit
- § 3 Prüfungsausschuss
- § 4 Modulabschlussprüfungen
- § 5 Masterarbeit
- § 6 Abschlussnote
- § 7 Akademischer Grad
- § 8 In-Kraft-Treten

Anlage: Übersicht über die Prüfungen

§ 1 Anwendungsbereich

Diese Prüfungsordnung enthält die fachspezifischen Regelungen für den internationalen Masterstudiengang Optical Sciences. Sie gilt in Verbindung mit der fachspezifischen Studienordnung für den internationalen Masterstudiengang Optical Sciences und der Fächerübergreifenden Satzung zur Regelung von Zulassung, Studium und Prüfung (ZSP-HU) in der jeweils geltenden Fassung.

§ 2 Regelstudienzeit

Der internationale Masterstudiengang Optical Sciences hat eine Regelstudienzeit von 4 Semestern.

§ 3 Prüfungsausschuss

Für die Prüfungsangelegenheiten des Masterstudienganges Optical Sciences ist der Prüfungsausschuss des Instituts für Physik zuständig.

§ 4 Modulabschlussprüfungen

(1) Mündliche Modulabschlussprüfungen werden in Anwesenheit einer sachkundigen Beisitzerin oder eines sachkundigen Beisitzers abgenommen, soweit nicht nach Maßgabe der ZSP-HU zwei Prüferinnen und Prüfer bestellt werden. Die Beisitzerin oder der Beisitzer beobachtet und protokolliert die Prüfung. Sie oder er beteiligt sich nicht am Prüfungsgespräch und wird vor der Bewertung angehört.

(2) Modulabschlussprüfungen erfolgen auf Englisch. Die Masterarbeit wird in englischer Sprache geschrieben.

§ 5 Masterarbeit

(1) Bestandene Masterarbeiten sind zu verteidigen.

(2) Bei der Berechnung der Note der Masterarbeit werden die Note für den schriftlichen Teil und die Note für die Verteidigung im Verhältnis 2:1 gewichtet.

§ 6 Abschlussnote

(1) Die Abschlussnote des Masterstudienganges Optical Sciences wird aus den Noten der Modulabschlussprüfungen und der Note der Masterarbeit, gewichtet nach den gemäß Anlage für die Module und die Masterarbeit ausgewiesenen Leistungspunkten, berechnet. Die Note der Modulabschlussprüfung des Moduls P 32 geht jedoch nur gewichtet mit 6 Leistungspunkten in die Berechnung der Abschlussnote ein.

(2) Modulabschlussprüfungen, die nicht benotet werden oder im Rahmen einer Anrechnung mangels vergleichbarer Notensysteme lediglich als „bestanden“ ausgewiesen werden, sowie die für die entsprechenden Module ausgewiesenen Leistungspunkte werden bei den Berechnungen nach Abs. 1 nicht berücksichtigt.

§ 7 Akademischer Grad

Wer den Masterstudiengang Optical Sciences erfolgreich abgeschlossen hat, erlangt den akademischen Grad „Master of Science“ (abgekürzt „M.Sc.“).

§ 8 In-Kraft-Treten

Diese Prüfungsordnung tritt am Tage nach ihrer Veröffentlichung im *Amtlichen Mitteilungsblatt der Humboldt-Universität zu Berlin* in Kraft.

* Die Universitätsleitung hat die Prüfungsordnung am 2. März 2015 bestätigt.

Anlage: Übersicht über die Prüfungen

Masterstudiengang

Nr. d. Mo- duls	Name des Moduls	LP des Moduls	Fachspezifische Zulassungsvoraussetzungen für die Prüfung	Form, Dauer/Bearbeitungszeit/Umfang, ggf. Sprache der Prüfung im Sinne des § 108 Abs. 2 ZSP-HU	Benotung
Pflichtbereich²					
P30	Fundamentals of Optical Sciences	12	Keine	Klausur, 120 Minuten, oder mündliche Prüfung, 30 Minuten	Ja
P31	Optical Sciences Laboratory	8	Keine	Portfolio aus Laborberichten und Testaten zu jedem Versuch, ca. 10 Seiten	Ja
P32	Advanced Optical Sciences	12	Keine	Klausur, 120 Minuten, oder mündliche Prüfung, 30 Minuten	Ja ³
P33	Advanced Optical Sciences Laboratory	15	Keine	Hausarbeit in Form eines Berichts, ca. 10 Seiten, oder mündliche Prüfung in Form eines Vortrags mit anschließender Diskussion, ca. 45 Minuten	Nein
P34	Introduction into Independent Scientific Research	15	Keine	Hausarbeit in Form eines Berichts, ca. 10 Seiten, oder mündliche Prüfung in Form eines Vortrags mit anschließender Diskussion, ca. 45 Minuten	Ja
	Masterarbeit	30	Mind. 32 LP aus Pflichtbereich und 18 LP aus fachlichem Wahlpflichtbereich	Erarbeitung eines Projekts aus dem Bereich der Optik Dauer: 6 Monate, ca. 60 Seiten, sowie eine mündliche Verteidigung (Vortrag von 30 Minuten zur Arbeit) mit anschließender Diskussion (ca. 15 Minuten).	Ja
Fachlicher Wahlpflichtbereich⁴					
P35.1: Spezialisierungsfach Quantum Optics					
P35.1.a	Quantum Optics	6	Keine	Klausur, 120 Minuten, oder mündliche Prüfung, 30 Minuten	Ja

² Im Pflichtbereich sind alle Module zu absolvieren.

³ Die Note der Modulabschlussprüfung des Moduls P 32 geht gewichtet mit 6 Leistungspunkten in die Berechnung der Abschlussnote ein.

⁴ Im fachlichen Wahlpflichtbereich ist ein Spezialisierungsfach im Umfang von 18 LP zu wählen.

P35.1.b	Quantum Optics Specialization I	6	Keine	Klausur, 120 Minuten, oder mündliche Prüfung, 30 Minuten	Ja
P35.1.c	Quantum Optics Specialization II	6	Keine	Klausur, 120 Minuten, oder mündliche Prüfung, 30 Minuten	Ja
P35.2: Spezialisierungsfach Nonlinear Photonics					
P35.2.a	Physics of Ultrafast Processes	6	Keine	Klausur, 120 Minuten, oder mündliche Prüfung, 30 Minuten	Ja
P35.2.b	Nonlinear Photonics Specialization I	6	Keine	Klausur, 120 Minuten, oder mündliche Prüfung, 30 Minuten	Ja
P35.2.c	Nonlinear Photonics Specialization II	6	Keine	Klausur, 120 Minuten, oder mündliche Prüfung, 30 Minuten	Ja
P35.3: Spezialisierungsfach Theoretical Optics					
P35.3.a	Computational Photonics	6	Keine	Klausur, 120 Minuten, oder mündliche Prüfung, 30 Minuten	Ja
P35.3.b	Theoretical Optics Specialization I	6	Keine	Klausur, 120 Minuten, oder mündliche Prüfung, 30 Minuten	Ja
P35.3.c	Theoretical Optics Specialization II	6	Keine	Klausur, 120 Minuten, oder mündliche Prüfung, 30 Minuten	Ja
P35.4: Spezialisierungsfach Short-Wavelength Optics					
P35.4.a	Fourier Optics and X-Ray Microscopy	6	Keine	Klausur, 120 Minuten, oder mündliche Prüfung, 30 Minuten	Ja
P35.4.b	Short-Wavelength Optics Specialization I	6	Keine	Klausur, 120 Minuten, oder mündliche Prüfung, 30 Minuten	Ja
P35.4.c	Short-Wavelength Optics Specialization II	6	Keine	Klausur, 120 Minuten, oder mündliche Prüfung, 30 Minuten	Ja
Überfachlicher Wahlpflichtbereich					
	Im überfachlichen Wahlpflichtbereich sind in der Regel Module aus den hierfür vorgesehenen Modulkatalogen anderer Fächer oder zentraler Einrichtungen nach freier Wahl zu absolvieren.	insgesamt 10	Die Module werden nach den Bestimmungen der anderen Fächer bzw. zentralen Einrichtungen abgeschlossen. Über die Berücksichtigung der Leistungen entscheidet der Prüfungsausschuss.		Die Module werden ohne Note berücksichtigt.

Überfachlicher Wahlpflichtbereich für andere Masterstudiengänge

Nr. d. Moduls	Name des Moduls	LP des Moduls	Fachspezifische Zulassungsvoraussetzungen für die Prüfung	Form, Dauer/Bearbeitungszeit/Umfang, ggf. Sprache der Prüfung im Sinne des § 108 Abs. 2 ZSP-HU	Benotung
Pe1	Quantum Optics	10	Keine	Keine	Nein
Pe2	Physics of Ultrafast Processes	10	Keine	Keine	Nein
Pe3	Computational Photonics	10	Keine	Keine	Nein
Pe4	Fourier Optics and X-Ray Microscopy	10	Keine	Keine	Nein