

Modulübersicht M.Sc. Physik

MP-01	Höhere Hadronen-, Schwerionen- und Kernphysik	GM A I	WiSe
MP-02	Höhere Quantenmechanik	GM A II	WiSe
MP-03	Höhere Teilchenphysik	GM A III	SoSe
MP-04	Quantenfeldtheorie	GM A IV	SoSe
MP-05	Halbleiterphysik	GM B I	WiSe
MP-06	Oberflächen- und Grenzflächenphysik	GM B II	WiSe
MP-07	Festkörpertheorie	GM B III	SoSe
MP-08	Spektroskopie	GM B IV	SoSe
MP-09	Oberflächenanalytik	GM B IV	SoSe
MP-10	Theoretische Spektroskopie und Transporttheorie	GM B IV	SoSe
MP-11	Grundlagen der Plasmaphysik	GM C I	WiSe
MP-12	Grundlagen der Raumfahrt	GM C II	WiSe
MP-13	Raumfahrt-Systeme	GM C III	SoSe
MP-14	Höhere Experimentelle Atom- und Plasmaphysik	GM C IV	SoSe
MP-20	Allgemeine Relativitätstheorie und Kosmologie	EM	WiSe
MP-21	Seminar „Subatomare Physik“	EM	WiSe/ SoSe
MP-22	Seminar „Festkörperphysik“	EM	WiSe/ SoSe
MP-23	Seminar "Plasma- und Raumfahrtphysik"	EM	WiSe/ SoSe
MP-24	Technische Grundlagen	EM	SoSe
MP-25	Messmethoden der Kern- und Teilchenphysik	EM	SoSe
MP-26	Theoretische Plasmaphysik	EM	WiSe
MP-27 A	Praktikum in Mess- und Rechentechniken 1	EM	WiSe
MP-27 B	Praktikum in Mess- und Rechentechniken 2	EM	SoSe
MP-28	Technische Informatik	EM	SoSe
MP-29	Fortgeschrittenes Wissenschaftliches Programmieren	EM	SoSe
MP-30	Nukleare Astrophysik und Physik exotischer Kerne	EM	SoSe
MP-31 A	Vertiefungsmodul 1	VM	WiSe
MP-31 B	Vertiefungsmodul 2	VM	SoSe
MP-32	Spezialisierungsmodul	SM	WiSe/SoSe
MP-40-A	Wahlpflichtfachbereich I-II	FM	WiSe
MP-41	Quantenfeldtheorie II	FM	SoSe
MP-42	Mikrocontrollertechnik	FM	WiSe
MP-43	Programmierbare Elektronik	FM	SoSe
MP-50	Master Thesis	MT	SoSe

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 6. Beschlusses vom 29.04.2020	18.09.2020	7.36.07 Nr. 2	S. 2
---	------------	---------------	------

Gültig ab WiSe 2020/2021

Modulbeschreibungen

MP-01	Höhere Hadronen-, Schwerionen- und Kernphysik		6 CP
	Advanced Hadron, Heavy-Ion and Nuclear Physics		
Pflichtmodul	FB 07 / Physik / II Physikalisches Institut		1. Fachsemester
	erstmalig angeboten im WS 2018/19		
Qualifikationsziele: Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> einen Einblick in aktuelle Fragestellungen der Hadronen- und Kernphysik erhalten. einen Einblick in die Technologie moderner Experimente der Hadronen- und Kernphysik erhalten. 			
Inhalte: Hadronenphysik mit Leptonen - und Photonenstrahlen, Hadronenphysik an e ⁺ e ⁻ Collidern und mit Antiprotonenstrahlen, Formfaktoren, Tiefinelastische Leptonen-streuung, Spinstruktur des Nukleons, Exotische Hadronen, ausgewählte Aspekte der nichtperturbativen QCD, Ultrarelativistische Schwerionenphysik, Quark-Gluon-Plasma, Astrophysikalische Aspekte der Schwerionenphysik			
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes WiSe, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des II Physikalischen Instituts			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Physik			
Teilnahmevoraussetzungen: keine			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	60	60	
Übung	15	45	
Summe:	180		
Prüfungsvorleistungen: Mindestens 50% der maximal möglichen Punktzahl in den Hausaufgaben			
Modulprüfung: – modulabschlussend – Klausur (90 - 120 min) – Wiederholungsprüfung: Klausur (90 - 120 min) oder mündliche Prüfung (20 - 40 min)			
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch oder Englisch			

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 6. Beschlusses vom 29.04.2020	18.09.2020	7.36.07 Nr. 2	S. 3
---	------------	---------------	------

Gültig ab WiSe 2020/2021

MP-02	Höhere Quantenmechanik		6 CP
	Advanced Quantum Mechanics		
Pflichtmodul	FB 07 / Physik / Institut für Theoretische Physik		1. Fachsemester
	erstmalig angeboten im WS 2018/19		
Qualifikationsziele: <ul style="list-style-type: none"> • Verständnis der mathematischen Grundlagen sowie der Interpretationsmöglichkeiten der Quantenmechanik • Kenntnis grundlegender Näherungsverfahren • Einblick in Symmetrien von Vielteilchenzuständen und deren mathematische Handhabung • Kompetenz zur Anwendung der Streutheorie in der Teilchen- und Festkörperphysik • Interpretations- und Lösungskompetenz für relativistische Probleme der Quantenmechanik 			
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Vertiefung der mathematischen Grundlagen (Hilbertraum, Messprozess...) • zeitabhängige Störungstheorie • Vielteilchenformulierung und 2. Quantisierung, Streutheorie • relativistische Quantenmechanik 			
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes WiSe, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des Instituts für Theoretische Physik			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Physik			
Teilnahmevoraussetzungen: keine			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	60	30	
Übung	30	60	
Summe:	180		
Prüfungsvorleistungen: Mindestens 50% der Übungsaufgaben richtig gelöst			
Modulprüfung: <ul style="list-style-type: none"> – modulabschlussend – Klausur (140 - 180 min) oder mündliche Prüfung (40 - 60 min) – Wiederholungsprüfung: Klausur (140 - 180 min) oder mündliche Prüfung (40 - 60 min) 			
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch oder Englisch			

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 6. Beschlusses vom 29.04.2020	18.09.2020	7.36.07 Nr. 2	S. 4
---	------------	---------------	------

Gültig ab WiSe 2020/2021

MP-03	Höhere Teilchenphysik		6 CP
	Advanced Particle Physics		
Pflichtmodul	FB 07 / Physik / II Physikalisches Institut		2. Fachsemester
	erstmalig angeboten im SoSe 2019		
Qualifikationsziele: Die Studierenden sollen aktuelle Fragestellungen und Verfahren der modernen Teilchenphysik kennenlernen.			
Inhalte: Physik des Standardmodells, Physik jenseits des Standardmodells, Higgs-Mechanismus, Experimente am LHC, Linear Collider, Neutrinooszillationen, CP-Verletzung, Super-B-Factories, Dunkle Materie, Supersymmetrie, aktuelle Experimente der Teilchenastrophysik			
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes SoSe, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des Physikalischen Instituts II			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Physik			
Teilnahmevoraussetzungen: keine			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	60	60	
Übung	15	45	
Summe:	180		
Prüfungsvorleistungen: Mindestens 50% der Übungsaufgaben richtig gelöst			
Modulprüfung: – modulabschlussend – Klausur (90 - 120 min) oder mündliche Prüfung (20 - 40 min) – Wiederholungsprüfung: Klausur (90 - 120 min) oder mündliche Prüfung (20 - 40 min)			
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch oder Englisch			

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 6. Beschlusses vom 29.04.2020	18.09.2020	7.36.07 Nr. 2	S. 5
---	------------	---------------	------

Gültig ab WiSe 2020/2021

MP-04	Quantenfeldtheorie	6 CP
	Quantum Field Theory	
Pflichtmodul	FB 07 / Physik / Institut für Theoretische Physik	2. Fachsemester
	erstmalig angeboten im SoSe 2019	

Qualifikationsziele:

- Vertiefung der mathematischen Grundlagen in der Feldtheorie und Gruppentheorie
- Wissen um verschiedene Methoden zur Quantisierung von Feldern
- Verständnis der Bedeutung von globalen und lokalen Eichsymmetrien sowie diskreter Symmetrien
- Kompetenz in der Berechnung von Wirkungsquerschnitten
- Verständnis für die Unterschiede zwischen abelschen und nicht-abelschen Feldtheorien
- erste Einblicke in Regularisierungsverfahren
- Kompetenz im Umgang mit erzeugenden Methoden

Inhalte:

- Quantisierung skalarer, Vektor- und Spinor-Felder
- Wechselwirkungen und Feynman Diagramme
- elementare Prozesse der QED und der QCD
- Schleifenkorrekturen
- Funktionale Methoden

Angebotsrhythmus und Dauer: jedes SoSe, 1 Semester

Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des Instituts für Theoretische Physik

Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Physik

Teilnahmevoraussetzungen: empfohlen: MP-02 Höhere Quantenmechanik

Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Vorlesung	60	30
Übung	30	60
Summe:	180	

Prüfungsvorleistungen: Mindestens 50% der Übungsaufgaben richtig gelöst

Modulprüfung:

- modulabschlussend
- Klausur (140 - 180 min) oder mündliche Prüfung (40 - 60 min)
- Wiederholungsprüfung: Klausur (140 - 180 min) oder mündliche Prüfung (40 - 60 min)

Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch oder Englisch

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 6. Beschlusses vom 29.04.2020	18.09.2020	7.36.07 Nr. 2	S. 6
---	------------	---------------	------

Gültig ab WiSe 2020/2021

MP-05	Halbleiterphysik		6 CP
	Semiconductor Physics		
Pflichtmodul	FB 07 / Physik / I Physikalisches Institut		2. Fachsemester
	erstmals angeboten im WS 2007/08		
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden sollen grundlegende Eigenschaften von Halbleitermaterialien kennen, mit den Konzepten moderner Halbleiterphysik vertraut sein, die besonderen Effekte in niederdimensionalen Halbleiterstrukturen und ihren Einfluss auf die Materialeigenschaften verstehen, grundlegende Halbleiterbauelemente und ihre Einsatzmöglichkeiten kennen.</p>			
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> Herstellungsmethoden von Halbleiterstrukturen, elektronische und phononische Struktur in verschiedenen Dimensionen (0D, 1D, 2D, 3D), Transportprozesse und optische Prozesse, Defekte und Dotierung, Halbleiterstatistik, Grenzflächen und Kontakte (pn-Übergang, Schottkykontakt, Metall-Isolator-Halbleiterkontakt), Bauelementkonzepte (Transistor, Photodetektoren, Solarzelle, Leuchtdiode, Laser) 			
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes SoSe, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des I. Physikalisches Institut			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Physik, M.Sc. Materialwissenschaft, M.Sc. „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen“			
Teilnahmevoraussetzungen: keine			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	60	60	
Übung	30	30	
Summe:	180		
Prüfungsvorleistungen: Mindestens 50% der Übungsaufgaben richtig gelöst			
<p>Modulprüfung: – modulabschließend – Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (45 min) – Wiederholungsprüfung: Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (45 min)</p>			
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch oder Englisch			

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 6. Beschlusses vom 29.04.2020	18.09.2020	7.36.07 Nr. 2	S. 7
---	------------	---------------	------

Gültig ab WiSe 2020/2021

MP-06	Oberflächen- und Grenzflächenphysik	6 CP
	Surface and Interface Physics	
Pflichtmodul	FB 07 / Physik / Institut für Angewandte Physik	1. Fachsemester
	erstmalig angeboten im WS 2018/19	

Qualifikationsziele:

Die Studierenden sollen

- die Grundlagen der Oberflächen- und Grenzflächenphysik kennen,
- spezifische Effekte an Oberflächen benennen können,
- die an Grenzflächen auftretenden Kräfte verstehen,
- die behandelten Konzepte auf Fragestellungen aus der Oberflächen- und Grenzflächenphysik anwenden können,
- grundlegende Kenntnisse zu experimentellen Methoden für die Untersuchung von Oberflächen besitzen.

Inhalte:

- Oberflächenstruktur
- Elektronische Eigenschaften
- Oberflächenschwingungen
- Adsorption und Diffusion
- Nukleation und Wachstum
- Fest/flüssig Grenzflächen

Angebotsrhythmus und Dauer: jedes WiSe, 1 Semester

Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des Instituts für Angewandte Physik

Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Materialwissenschaft, M.Sc. Physik

Teilnahmevoraussetzungen: keine

Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Vorlesung	45	60
Übung	15	60
Summe:	180	

Prüfungsvorleistungen: Erfolgreiche Bearbeitung von 50 % der Übungsaufgaben

Modulprüfung:

- modulabschlussend
- Klausur (90 - 120 min)
- Wiederholungsprüfung: Klausur (90 – 120 min) oder mündliche Prüfung (20 - 40 min)

Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch, bei Bedarf Englisch

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 6. Beschlusses vom 29.04.2020	18.09.2020	7.36.07 Nr. 2	S. 8
---	------------	---------------	------

Gültig ab WiSe 2020/2021

MP-07	Festkörpertheorie	6 CP
	Theoretical solid state physics	
Pflichtmodul	FB 07 / Physik / Institut für Theoretische Physik	2. Fachsemester
	erstmalig angeboten im SoSe 2009	

Qualifikationsziele:

Die Studierenden sollen

- die Theorien und Modelle beherrschen, die für ein quantenmechanisches Verständnis von Festkörpern notwendig sind,
- aktuelle Probleme in der Forschung und die dazugehörigen Methoden verstehen,
- in der Lage sein, experimentelle Fragestellungen mit geeigneten theoretischen Methoden zu untersuchen,
- Beispiele am Computer mit Computeralgebrasystemen (z.B. Mathematica) umsetzen können,
- und beispielhafte wissenschaftliche Simulationsprogramme kennen und deren Möglichkeiten einschätzen können.

Inhalte:

- Kristallstrukturen und Symmetrien
- Reziprokes Gitter
- Quantenmechanische Beschreibung des Festkörpers
- Elektronenstruktur (Tight-Binding, fast freie Elektronen, Hartree, Hartree-Fock, Dichtefunktionaltheorie)
- Dynamik des Kristalls
- Magnetismus
- Antwort auf elektromagnetische Felder
- Elektronischer Transport (ballistisch, diffus)

Angebotsrhythmus und Dauer: jedes WiSe, 1 Semester

Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des Instituts für Theoretische Physik

Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Physik, M.Sc. Materialwissenschaft

Teilnahmevoraussetzungen: keine

Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Vorlesung	60	30
Übung	15	45
Computerübung	30	
Summe:	180	

Prüfungsvorleistungen: Mindestens 50% der Übungsaufgaben richtig gelöst

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 6. Beschlusses vom 29.04.2020	18.09.2020	7.36.07 Nr. 2	S. 9
---	------------	---------------	------

Gültig ab WiSe 2020/2021

Modulprüfung:

- modulabschlussend
- mündliche Prüfung (20 - 40 min)
- Wiederholungsprüfung: mündliche Prüfung (20 - 40 min)

Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch oder Englisch

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 6. Beschlusses vom 29.04.2020	18.09.2020	7.36.07 Nr. 2	S. 10
---	------------	---------------	-------

Gültig ab WiSe 2020/2021

MP-08	Spektroskopie		6 CP
	Spectroscopy		
Wahlpflichtmodul	FB 07 / Physik / I Physikalisches Institut		2. Fachsemester
	erstmalig angeboten im SoSe 2021		
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden verfügen über spezifisches, vertieftes Wissen im Bereich der Spektroskopie und gruppentheoretischen Beschreibung von Molekülen, Plasmen und Festkörpern. Sie kennen verschiedene spektroskopische und gruppentheoretische Methoden und ihre Anwendungsgebiete. Sie haben die Grundlagen und die aktuellen Entwicklungen in der Forschung verstanden.</p>			
<p>Inhalte: Wechselwirkung von elektromagnetischer Strahlung mit Materie; optische Spektroskopie, Elektronenspin-Resonanz-Spektroskopie, Schwingungsspektroskopie, Ultrakurzzeitspektroskopie, Elektronenspektroskopie, Röntgenspektroskopie</p>			
<p>Angebotsrhythmus und Dauer: jedes SoSe, 1 Semester</p>			
<p>Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des I. Physikalisches Institut</p>			
<p>Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Physik, M.Sc. Materialwissenschaft, M.Sc. „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen“</p>			
<p>Teilnahmevoraussetzungen: keine</p>			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	60	60	
Seminar/Übung	30	30	
Summe:	180		
<p>Prüfungsvorleistungen: mindestens 50% der Übungsaufgaben erfolgreich bearbeitet</p>			
<p>Modulprüfung: – modulabschließend – Vortrag (30min) – Wiederholungsprüfung: Vortrag (30 min)</p>			
<p>Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch oder Englisch</p>			

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 6. Beschlusses vom 29.04.2020	18.09.2020	7.36.07 Nr. 2	S. 11
---	------------	---------------	-------

Gültig ab WiSe 2020/2021

MP-09	Oberflächenanalytik		6 CP
	Surface Analysis		
Wahlpflichtmodul	FB 07 / Physik / Institut für Angewandte Physik		2. Fachsemester
	erstmalig angeboten im SoSe 2019		
Qualifikationsziele: Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> • experimentelle Analytikmethoden der Oberflächen- und Grenzflächenphysik auf aktuelle Fragestellungen anwenden können, • Messprinzipien (z.B. Beugung, Spektroskopie, Abbildung) nach ihrem Erkenntnisgewinn differenzieren können, • auf Oberflächen- und Grenzflächeneffekten basierende Anwendungen verstehen, • und ein aktuelles wissenschaftliches Thema aus der Literatur erarbeiten und in einem Vortrag vorstellen und diskutieren können. 			
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Experimentelle Methoden der Oberflächen- und Grenzflächenanalyse • Probenpräparation und Schichtwachstum • Eigenschaften und Anwendungen von dünnen Filmen • Funktion nanoskaliger Bauelemente und Konzepte der Molekularelektronik 			
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes SoSe, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des Instituts für Angewandte Physik			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Physik, M.Sc. Materialwissenschaft			
Teilnahmevoraussetzungen: keine			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	30	60	
Seminar	30	60	
Summe:	180		
Prüfungsvorleistungen: Vortrag zu einem vertiefenden Thema mit oberflächen- und grenzflächenphysikalischer Diskussion			
Modulprüfung: – modulabschlussend – Vortrag (40 – 60 min) – Wiederholungsprüfung: Vortrag (40 – 60 min)			
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch, bei Bedarf Englisch			

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 6. Beschlusses vom 29.04.2020	18.09.2020	7.36.07 Nr. 2	S. 12
---	------------	---------------	-------

Gültig ab WiSe 2020/2021

MP-10	Theoretische Spektroskopie und Transporttheorie	6 CP
	Theoretical Spectroscopy and Transport Theory	
Wahlpflichtmodul	FB 07 / Physik / Institut für Theoretische Physik	2. Fachsemester
	erstmalig angeboten im SoSe 2019	

Qualifikationsziele:

Die Studierenden sollen

- die grundlegenden Licht-Materie Wechselwirkungen verstehen
- unterschiedliche Methoden zur computergestützten Berechnung von Spektren und von Transportphänomenen kennen
- für gegebene atomistische Strukturen ein passendes Niveau der Näherung auswählen und auf ausgewählte Fragestellungen anwenden können (Abwägung Rechenaufwand/Genauigkeit)
- ausgewählte einfache physikalische Fragestellungen selbstständig bearbeiten können, d.h. theoretische Ergebnisse nutzen, um experimentelle Daten zu deuten und diskutieren

Inhalte:

- mathematische Grundlagen (Gruppentheorie, Greensche Funktionen)
- spektroskopische Grundlagen (Fermis Goldene Regel, Streuquerschnitte, Bornsche Reihe, lineare Antworttheorie, Quasiteilchenanregungen)
- Antwort auf elektro-magnetische Felder
- Grundlagen der Transporttheorie (klassisch, semi-klassisch, quantenmechanisch)
- verschiedene Transporttheorien (Drude, Boltzmann, Landau-Büttiker, Landauer-Formalismus, Kubo, Keldysh, Phononentransport)
- verschiedene Spektroskopien (Infrarot und Raman, lineare und nichtlineare optische Spektren, Röntgenabsorption, magnetische Resonanz, bildgebende Mikroskopie (AFM/STM))

Angebotsrhythmus und Dauer: jedes SoSe, 1 Semester

Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des Instituts für Theoretische Physik

Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Physik, M.Sc. Materialwissenschaft

Teilnahmevoraussetzungen: keine

Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Vorlesung	45	50
Übung	15	30
Computerübung	30	10
Summe:	180	

Prüfungsvorleistungen: Mindestens 50% der Übungsaufgaben richtig gelöst

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 6. Beschlusses vom 29.04.2020	18.09.2020	7.36.07 Nr. 2	S. 13
---	------------	---------------	-------

Gültig ab WiSe 2020/2021

Modulprüfung:

- modulabschlussend
- mündliche Prüfung (20 - 40 min)
- Wiederholungsprüfung: mündliche Prüfung (20 - 40 min)

Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch oder Englisch

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 6. Beschlusses vom 29.04.2020	18.09.2020	7.36.07 Nr. 2	S. 14
---	------------	---------------	-------

Gültig ab WiSe 2020/2021

MP-11	Grundlagen der Plasmaphysik		6 CP
	Fundamentals of Plasma Physics		
Pflichtmodul	FB 07 / Physik / I Physikalisches Institut		1. Fachsemester
	erstmals angeboten im WS 2020/21		
Qualifikationsziele: Die Studierenden sollen einen Überblick über die Plasmaphysik gewinnen und die zugehörigen atomphysikalischen Grundlagen kennen.			
Inhalte: Grundlagen der Plasmaphysik (insbes. Niedertemperaturplasmen), atomphysikalische Prozesse in Plasmen, Plasmadiagnostik, Anwendungen von Plasmen			
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes WS, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des I. Physikalisches Institut			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Physik, M.Sc. Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen			
Teilnahmevoraussetzungen: keine			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	60	60	
Übung	15	45	
Summe:	180		
Prüfungsvorleistungen: keine			
Modulprüfung: – modulabschließend – Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (45 min) – Wiederholungsprüfung: Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (45 min)			
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch, bei Bedarf Englisch			

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 6. Beschlusses vom 29.04.2020	18.09.2020	7.36.07 Nr. 2	S. 15
---	------------	---------------	-------

Gültig ab WiSe 2020/2021

MP-12	Grundlagen der Raumfahrt		6 CP
	Fundamentals of Astronautics		
Pflichtmodul	FB 07 / Physik / I Physikalisches Institut		1. Fachsemester
	erstmalig angeboten im WS 2018/19		
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden sollen die Grundlagen der Raumfahrt beherrschen, die grundlegenden Prinzipien des Aufbaus der Planung von Raumfahrtmissionen und deren physikalische Grundlagen verstanden haben und die Unterschiede der verschiedenen Missionsarten erkennen und einschätzen können.</p>			
<p>Inhalte: Einführung (historischer Überblick, Missionsstruktur und –aufgabe); Umgebung Weltraum (Planetensystem, Erdatmosphäre, Teilchenstrahlung, Strahlungsgürtel); Bahnmechanik (Keplerbahnen, Koordinatensysteme, Bahnen im erdfesten System, Bahnstörungen, Bahnbestimmung, Bahnverfolgung, analytische und numerische Bahnmodelle, Bahnänderungen); Raketen (Ziolkowsky-Gleichung, Stufenprinzip); Aerothermodynamik und Wiedereintritt; Satelliten- und Sondenmissionen (Telekommunikation, Erdbeobachtung, interplanetare Missionen, Referenzmissionen)</p>			
<p>Angebotsrhythmus und Dauer: jedes WiSe, 1 Semester</p>			
<p>Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des I. Physikalisches Institut</p>			
<p>Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Physik, M.Sc. Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen</p>			
<p>Teilnahmevoraussetzungen: keine</p>			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	60	60	
Übung oder Seminar	15	45	
Summe:	180		
<p>Prüfungsvorleistungen: keine</p>			
<p>Modulprüfung: – modulabschlussend – Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (45 min) – Wiederholungsprüfung: Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (45 min)</p>			
<p>Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch, bei Bedarf Englisch</p>			

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 6. Beschlusses vom 29.04.2020	18.09.2020	7.36.07 Nr. 2	S. 16
---	------------	---------------	-------

Gültig ab WiSe 2020/2021

MP-13	Raumfahrtsysteme		6 CP
	Space Flight Systems		
Wahlpflichtmodul	FB 07 / Physik / I Physikalisches Institut		2. Fachsemester
	erstmalig angeboten im SoSe 2019		
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden sollen die Grundlagen der Raumfahrtsysteme beherrschen, die grundlegenden Prinzipien des Aufbaus verschiedener Raumfahrtsysteme und deren physikalische Grundlagen verstanden haben und Unterschiede erkennen und einschätzen können.</p>			
<ul style="list-style-type: none"> Inhalte: Grundlagen der Raumfahrt (Wiederholung), Raumfahrzeug-Subsysteme, Missionsbetrieb, Raumstationen, ausgewählte Missionen, chemische und elektrische Raumfahrtantriebe 			
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes SoSe, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des I. Physikalisches Institut			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Physik, M.Sc. Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen			
Teilnahmevoraussetzungen: keine			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	60	60	
Übung	15	45	
Summe:	180		
Prüfungsvorleistungen: keine			
<p>Modulprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> – modulabschließend – Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (45 min) – Wiederholungsprüfung: Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (45 min) 			
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch, bei Bedarf Englisch			

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 6. Beschlusses vom 29.04.2020	18.09.2020	7.36.07 Nr. 2	S. 17
---	------------	---------------	-------

Gültig ab WiSe 2020/2021

MP-14	Höhere Experimentelle Atom- und Plasmaphysik		6 CP
	Advanced Experimental Atomic and Plasma Physics		
Wahlpflichtmodul	FB 07 / Physik / I Physikalisches Institut		2. Fachsemester
	erstmalig angeboten im SoSe 2019		
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden sollen vertiefte Konzepte der Atom-, Molekül- und Plasmaphysik kennen und verstehen, allgemeine Grundlagen der Physik atomarer Stoßprozesse beherrschen, die wichtigsten Klassen moderner atomphysikalischer Stoßexperimente und deren theoretischen Hintergrund kennen, die Bedeutung der Plasmaphysik für andere Teilgebiete der Physik kennen.</p>			
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vertiefte Beschreibung atomarer und molekularer Zustände sowie atomarer Stoßprozesse • moderne beschleunigerorientierte Atomstoßexperimente • atomare Stoßprozesse in Plasmen • atom- und plasmaphysikalische Grundlagen der Astrophysik, Fusionsplasmen, atomphysikalische Diagnosemethoden, Komplexe Plasmen 			
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes SoSe, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des I. Physikalisches Institut			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Physik, M.Sc. Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen			
Teilnahmevoraussetzungen: keine			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	60	60	
Übung	15	45	
Summe:	180		
Prüfungsvorleistungen: keine			
<p>Modulprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> – modulabschließend – Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (45 min) – Wiederholungsprüfung: Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (45 min) 			
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch, bei Bedarf Englisch			

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 6. Beschlusses vom 29.04.2020	18.09.2020	7.36.07 Nr. 2	S. 18
---	------------	---------------	-------

Gültig ab WiSe 2020/2021

MP-20	Allgemeine Relativitätstheorie und Kosmologie		6 CP
	General Relativity and Cosmology		
Wahlpflichtmodul	FB 07 / Physik / Institut für Theoretische Physik		1./2.Fachsemester
	erstmals angeboten im WS 2018/19		
Qualifikationsziele: <ul style="list-style-type: none"> • Vertiefung der mathematischen Grundlagen in der Gruppentheorie und Feldtheorie • Wissen um Grundkonzepte in der speziellen und allgemeinen Relativitätstheorie • Kompetenz in analytischen Lösungsmethoden von klassischen Feldgleichungen • Wissen um den Zusammenhang zu experimentellen Observablen in der Kosmologie und Astrophysik 			
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Prinzipien der speziellen Relativitätstheorie • Prinzipien der allgemeinen Relativitätstheorie • Evolution des Universums – Kosmologie • Sternentstehung und Aufbau von Neutronensternen 			
Angebotsrhythmus und Dauer: unregelmäßig, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des Instituts für Theoretische Physik			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Physik			
Teilnahmevoraussetzungen: keine			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	60	30	
Übung	30	60	
Summe:	180		
Prüfungsvorleistungen: Mindestens 50% der Übungsaufgaben richtig gelöst			
Modulprüfung: <ul style="list-style-type: none"> – modulabschließend – Klausur (140 – 180 min) oder mündliche Prüfung (40 - 60 min) – Wiederholungsprüfung: Klausur (140 – 180 min) oder mündliche Prüfung (40 - 60 min) 			
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch oder Englisch			

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 6. Beschlusses vom 29.04.2020	18.09.2020	7.36.07 Nr. 2	S. 19
---	------------	---------------	-------

Gültig ab WiSe 2020/2021

MP-21	Seminar „Subatomare Physik“		6 CP
	Seminar on Subatomic Physics		
Wahlpflichtmodul	FB 07 / Physik		1./2.Fachsemester
	erstmals angeboten im WS 2018/19		
Qualifikationsziele: Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> • aktuelle Fragestellungen der experimentellen oder theoretischen Kern-, Hadronen-, Schwerionen- und Teilchenphysik durch Ausarbeiten von Vorträgen auf der Grundlage der Originalliteratur kennenlernen, • praktische Arbeiten an einem Themenbereich durchführen, • und einen überzeugenden Vortragsstil sowie die Verwendung aktueller Präsentationsmedien einüben. 			
Inhalte: Aktuelle Forschungsthemen der Arbeitsgruppen in der Subatomaren Physik			
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes Semester, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Vorsitzende oder Vorsitzender des Prüfungsausschusses M.Sc. Physik			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Physik			
Teilnahmevoraussetzungen: keine			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Seminar	30	150	
Summe:	180		
Prüfungsvorleistungen: keine			
Modulprüfung: – modulabschließend – Vortrag (30 – 60 min) – Wiederholungsprüfung: Vortrag (30 – 60 min)			
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch, bei Bedarf Englisch			

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 6. Beschlusses vom 29.04.2020	18.09.2020	7.36.07 Nr. 2	S. 20
---	------------	---------------	-------

Gültig ab WiSe 2020/2021

MP-22	Seminar „Festkörperphysik“		6 CP
	Seminar on Solid State Physics		
Wahlpflichtmodul	FB 07 / Physik		1./2.Fachsemester
	erstmals angeboten im WS 2018/19		
Qualifikationsziele: Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> • aktuelle Fragestellungen der experimentellen oder theoretischen Festkörperphysik durch Ausarbeiten von Vorträgen auf der Grundlage der Originalliteratur kennenlernen, • praktische Arbeiten an einem Themenbereich durchführen, • und einen überzeugenden Vortragsstil sowie die Verwendung aktueller Präsentationsmedien einüben. 			
Inhalte: Aktuelle Forschungsthemen der Arbeitsgruppen in der Festkörperphysik			
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes Semester, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Vorsitzende oder Vorsitzender des Prüfungsausschusses M.Sc. Physik			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Physik, M.Sc. Materialwissenschaft			
Teilnahmevoraussetzungen: keine			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Seminar	30	150	
Summe:	180		
Prüfungsvorleistungen: keine			
Modulprüfung: – modulabschließend – Vortrag (30 – 60 min) – Wiederholungsprüfung: Vortrag (30 – 60 min)			
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch, bei Bedarf Englisch			

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 6. Beschlusses vom 29.04.2020	18.09.2020	7.36.07 Nr. 2	S. 21
---	------------	---------------	-------

Gültig ab WiSe 2020/2021

MP-23	Seminar „Plasma- und Raumfahrtphysik“		6 CP
	Seminar on Plasma and Space Flight Physics		
Wahlpflichtmodul	FB 07 / Physik		1./2.Fachsemester
	erstmals angeboten im WS 2018/19		
Qualifikationsziele: Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> • aktuelle Fragestellungen der experimentellen oder theoretischen Plasma- und Raumfahrtphysik durch Ausarbeiten von Vorträgen auf der Grundlage der Originalliteratur kennenlernen, • praktische Arbeiten an einem Themenbereich durchführen, • einen überzeugenden Vortragsstil sowie die Verwendung aktueller Präsentationsmedien einüben. 			
Inhalte: Aktuelle Forschungsthemen der Arbeitsgruppen in der Plasma- und Raumfahrtphysik			
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes Semester, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Vorsitzende oder Vorsitzender des Prüfungsausschusses M.Sc. Physik			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Physik			
Teilnahmevoraussetzungen: keine			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Seminar	30	150	
Summe:	180		
Prüfungsvorleistungen: keine			
Modulprüfung: – modulabschließend – Vortrag (30 – 60 min) – Wiederholungsprüfung: Vortrag (30 – 60 min)			
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch, bei Bedarf Englisch			

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 6. Beschlusses vom 29.04.2020	18.09.2020	7.36.07 Nr. 2	S. 22
---	------------	---------------	-------

Gültig ab WiSe 2020/2021

MP-24	Technische Grundlagen		6 CP
	Introduction to Technical Physics		
Wahlpflichtmodul	FB 07 / Physik		2. Fachsemester
	erstmalig angeboten im SoSe 2019		
Qualifikationsziele: Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> • die grundlegenden Konzepte und Methoden der technischen Physik beherrschen, die für den Betrieb komplexer Experimentiereinrichtungen notwendig sind, • den Stand der Technik durch Exkursionen zu repräsentativen Industrieunternehmen und Forschungseinrichtungen vermittelt bekommen. 			
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • makroskopische Werkstoffeigenschaften • Verbundwerkstoffe und technische Gläser • Vakuumtechnik bis UHV • Wärme- und Kältetechnik • Lichttechnik und opt. Instrumente, Signalverarbeitung 			
Angebotsrhythmus und Dauer: unregelmäßig, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Vorsitzende oder Vorsitzender des Prüfungsausschusses M.Sc. Physik			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Physik			
Teilnahmevoraussetzungen: keine			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	30	75	
Übung	15	60	
Summe:	180		
Prüfungsvorleistungen: keine			
Modulprüfung: – modulabschließend – Klausur (90 – 120 min) – Wiederholungsprüfung: Klausur (90 – 120 min) oder mündliche Prüfung (20 – 40 min)			
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch, bei Bedarf Englisch			

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 6. Beschlusses vom 29.04.2020	18.09.2020	7.36.07 Nr. 2	S. 23
---	------------	---------------	-------

Gültig ab WiSe 2020/2021

MP-25	Messmethoden der Kern- und Teilchenphysik		6 CP
	Experimental Techniques of Nuclear and Particle Physics		
Wahlpflichtmodul	FB 07 / Physik / II Physikalisches Institut		1./2. Fachsemester
	erstmalig angeboten im SoSe 2018		
Qualifikationsziele: Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> • die grundlegenden Verfahren moderner kernphysikalischer Messtechnik kennenlernen • den Aufbau aktueller Experimente der Kern- und Teilchenphysik verstehen 			
Inhalte: Elektromagnetische und hadronische Kalorimeter, Tracking im Magnetfeld, Vieldrahtproportionalkammern, Driftkammern, TPC, Cherenkov – Detektoren, Silizium – Pixel – Detektoren, Übergangsstrahlung, Datenaufnahmesysteme, Triggersysteme, Simulationssysteme (GEANT), grundlegende Verfahren der Datenanalyse			
Angebotsrhythmus und Dauer: unregelmäßig, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Professur für Experimentalphysik m.d.S. Hadronenphysik			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Physik			
Teilnahmevoraussetzungen: keine			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	45	50	
Übung	15	40	
Computerübung	30		
Summe:	180		
Prüfungsvorleistungen: Mindestens 50% der Übungsaufgaben richtig gelöst			
Modulprüfung: – modulabschlussend – Klausur (90 – 120 min) oder mündliche Prüfung (20 – 40 min) – Wiederholungsprüfung: Klausur (90 – 120 min) oder mündliche Prüfung (20 – 40 min)			
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch, bei Bedarf Englisch			

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 6. Beschlusses vom 29.04.2020	18.09.2020	7.36.07 Nr. 2	S. 24
---	------------	---------------	-------

Gültig ab WiSe 2020/2021

MP-26	Theoretische Plasmaphysik		6 CP
	Theoretical Plasma Physics		
Pflichtmodul	FB 07 / Physik / I Physikalisches Institut		2. Fachsemester
	erstmalig angeboten im WS 2018/19		
Qualifikationsziele: Die Studierenden sollen allgemeine Kenntnisse über die Theorie von Plasmen besitzen, theoretische Methoden der Plasmaphysik beherrschen, spezielle Kenntnisse über bestimmte Plasmotypen (s.u.) besitzen und diese modellieren können.			
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Allgemeine Eigenschaften von Plasmen und ihre theoretische Beschreibung • Transporttheoretische Beschreibung von Plasmen • Plasmasimulationen • Theorie der Niedertemperatur-Plasmen (Gasentladungen) • Theorie stark-gekoppelter Plasmen • Theorie relativistischer Plasmen 			
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes SoSe, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des I. Physikalisches Institut			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Physik, M.Sc. Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen			
Teilnahmevoraussetzungen: keine			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	45	60	
Übung	30	45	
Summe:	180		
Prüfungsvorleistungen: keine			
Modulprüfung: <ul style="list-style-type: none"> – modulabschlussend – Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (45 min) – Wiederholungsprüfung: Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (45 min) 			
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch, bei Bedarf Englisch			

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 6. Beschlusses vom 29.04.2020	18.09.2020	7.36.07 Nr. 2	S. 25
---	------------	---------------	-------

Gültig ab WiSe 2020/2021

MP-27 A	Praktikum in Mess- und Rechentechnik 1		6 CP
	Applied Metrology and Computing 1		
Wahlpflichtmodul	FB 07 / Physik		1. Fachsemester
	erstmalig angeboten im WS 2018/19		
<p>Qualifikationsziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spezifisches, vertieftes Wissen in einem der Fachgebiete subatomare Physik, Festkörperphysik, Oberflächenphysik oder Plasma- und Raumfahrtphysik • Verständnis des aktuellen Standes der Wissenschaft, der theoretischen Grundlagen und aktuellen Entwicklungen in der Forschung auf dem jeweiligen Spezialgebiet • Selbstständige Planung und Durchführung von Experimenten oder computerbasierten Simulationen zu spezifischen Fragestellungen der Physik, bei denen moderne Mess- oder Rechentechniken eingesetzt werden • Kompetenz im Lösen experimenteller oder numerischer Probleme • Darstellung und Zusammenfassung von Forschungsergebnissen in einer wissenschaftlichen Publikation 			
<p>Inhalte:</p> <p><i>Messtechnik:</i> aktuelle Messmethoden zu einer spezifischen Forschungsaufgabe, Sicherheitsaspekte, Experimentplanung, Signalerfassung, Signalverarbeitung, Messunsicherheiten, mechanische und thermische Anforderungen, Daten-Management und Archivierung, Datenanalyse, Dokumentation von Ergebnissen</p> <p><i>Rechentechnik:</i> numerische Integration und Differentiation; Koordinatentransformation auf kompakte Intervalle und Monte-Carlo-Integration; Lösung gekoppelter Differentialgleichungen erster und zweiter Ordnung in der Zeit; Lösung von Integralgleichungen per Iteration; Invertieren großer Matrizen; Eigenwertprobleme der Quantenmechanik</p>			
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes WiSe, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Vorsitzende oder Vorsitzender des Prüfungsausschusses M.Sc. Physik			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Physik, M.Sc. Materialwissenschaft, M.Sc. Data Science			
Teilnahmevoraussetzungen: keine			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Seminar	15	165	
Summe:	180		
Prüfungsvorleistungen: keine			
<p>Modulprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> – modulabschließend – mündliche Prüfung (20 – 40 min) – Wiederholungsprüfung: mündliche Prüfung (20 – 40 min) 			
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch oder Englisch			

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 6. Beschlusses vom 29.04.2020	18.09.2020	7.36.07 Nr. 2	S. 26
---	------------	---------------	-------

Gültig ab WiSe 2020/2021

MP-27 B	Praktikum in Mess- und Rechentechnik 2		6 CP
	Applied Metrology and Computing 2		
Wahlpflichtmodul	FB 07 / Physik		2. Fachsemester
	erstmalig angeboten im SoSe 2019		
<p>Qualifikationsziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> • spezifisches, vertieftes Wissen in einem der Fachgebiete subatomare Physik, Festkörperphysik, Oberflächenphysik oder Plasma- und Raumfahrtphysik • Verständnis des aktuellen Standes der Wissenschaft, der theoretischen Grundlagen und aktuellen Entwicklungen in der Forschung auf dem jeweiligen Spezialgebiet • selbstständige Planung und Durchführung von Experimenten oder computerbasierten Simulationen zu spezifischen Fragestellungen der Physik, bei denen moderne Mess- oder Rechentechniken eingesetzt werden • Kompetenz im Lösen experimenteller oder numerischer Probleme • Darstellung und Zusammenfassung von Forschungsergebnissen in einer wissenschaftlichen Publikation 			
<p>Inhalte:</p> <p><i>Messtechnik:</i> aktuelle Messmethoden zu einer spezifischen Forschungsaufgabe, Sicherheitsaspekte, Experimentplanung, Signalerfassung, Signalverarbeitung, Messunsicherheiten, mechanische und thermische Anforderungen, Daten-Management und Archivierung, Datenanalyse, Dokumentation von Ergebnissen</p> <p><i>Rechentechnik:</i> numerische Integration und Differentiation; Koordinatentransformation auf kompakte Intervalle und Monte-Carlo-Integration; Lösung gekoppelter Differentialgleichungen erster und zweiter Ordnung in der Zeit; Lösung von Integralgleichungen per Iteration; Invertieren großer Matrizen; Eigenwertprobleme der Quantenmechanik</p>			
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes SoSe, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Vorsitzende oder Vorsitzender des Prüfungsausschusses M.Sc. Physik			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Physik, M.Sc. Materialwissenschaft, M.Sc. Data Science			
Teilnahmevoraussetzungen: keine			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Seminar	15	165	
Summe:	180		
Prüfungsvorleistungen: keine			
<p>Modulprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> – modulabschlussend – mündliche Prüfung (20 – 40 min) – Wiederholungsprüfung: mündliche Prüfung (20 – 40 min) 			
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch oder Englisch			

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 6. Beschlusses vom 29.04.2020	18.09.2020	7.36.07 Nr. 2	S. 27
---	------------	---------------	-------

Gültig ab WiSe 2020/2021

MP-28	Technische Informatik		6 CP
	Technical Informatics		
Wahlpflichtmodul	FB 07 / Physik / II Physikalisches Institut		2. Fachsemester
	erstmalig angeboten im SoSe 2018		
Qualifikationsziele: Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse über analoge und digitale Schaltungstechnik erwerben, • in der Lage sein, logische Schaltungen zu entwerfen, • Grundkenntnisse über den Aufbau von Rechnern und Mikroprozessoren erwerben, • einen Überblick über die modernsten Techniken und Prinzipien gewinnen, • und ihre Kenntnisse im Labor und der Industrie einsetzen können. 			
Inhalte: Boolesche Algebra, Schaltungsentwurf, integrierte Schaltungen, Halbleiterspeicher, AD/DA-Wandler, programmierbare Logik, Leiterplattenentwurf, Mikrocontroller, -prozessor, Interrupt, Spannungsversorgung, BUS-Systeme, Schnittstellen, optische und magnetische Speichermedien, Betriebssysteme, virtuelle Speicher, Treibermodelle, Netzwerke, ISO-Schichtenmodell, drahtlose Kommunikation			
Angebotsrhythmus und Dauer: unregelmäßig, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Professur für Experimentalphysik m.d.S. Hadronenphysik			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Physik			
Teilnahmevoraussetzungen: keine			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	24	40	
Praktikum (Digital)	24	50	
Vorlesung (FPGA)	3	5	
Praktikum (FPGA)	14	20	
Summe:	180		
Prüfungsvorleistungen: alle Versuchsprotokolle ordnungsgemäß abgegeben			
Modulprüfung: – Modulteilprüfung – Klausur (90 – 120 min), Versuchsprotokolle – Bildung der Modulnote: 50% Klausur, 40% Versuchsprotokolle (Digital-Praktikum), 10% Versuchsprotokolle (FPGA-Praktikum) – Wiederholungsprüfung: Klausur (90 – 120 min)			
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch oder Englisch			

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 6. Beschlusses vom 29.04.2020	18.09.2020	7.36.07 Nr. 2	S. 28
---	------------	---------------	-------

Gültig ab WiSe 2020/2021

MP-29	Fortgeschrittenes Wissenschaftliches Programmieren		6 CP
	Advanced Scientific Programming		
Wahlpflichtmodul	FB 07 / Physik / Institut für Theoretische Physik		2. Fachsemester
	erstmalig angeboten im SoSe 2018/19		
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> • selbstständig kleinere parallele Programme konzipieren und umsetzen können, • Geschwindigkeitsoptimierung von seriellen (und parallelen) Programmen beherrschen, • Grundwissen über verschiedene Werkzeuge zum Debuggen, zur Performanceanalyse und zur Versionskontrolle haben, • Programme kompilieren und dazu entsprechende Makefiles erstellen können. 			
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Parallelisierung mit MPI und OpenMP in verschiedenen Programmiersprachen (C, Fortran) • Debugger-Tools • Tools zur Performanceanalyse • Versionskontrolle (git, svn) • kompilieren (Makefiles) 			
Angebotsrhythmus und Dauer: unregelmäßig, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des Instituts für Theoretische Physik			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Physik			
Teilnahmevoraussetzungen: empfohlen: grundlegende Programmierkenntnisse			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	30	15	
Computerübung	45	90	
Summe:	180		
Prüfungsvorleistungen: Mindestens 50% erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben			
<p>Modulprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> – modulabschlussend – Präsentation eines Projekts (20 – 40 min) – Wiederholungsprüfung: mündliche Prüfung (20 - 40 min) 			
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch oder Englisch			

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 6. Beschlusses vom 29.04.2020	18.09.2020	7.36.07 Nr. 2	S. 29
---	------------	---------------	-------

Gültig ab WiSe 2020/2021

MP-30	Nukleare Astrophysik und Physik exotischer Kerne		6 CP
	Nuclear astrophysics and physics of exotic stars		
Wahlpflichtmodul	FB 07 / Physik / II Physikalisches Institut		1. Fachsemester
	erstmals angeboten im WS 2018/19		
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden sollen folgende Thematiken kennenlernen und verstehen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zeitlicher und räumlicher Aufbau des Universums • astrophysikalische Grundlagen zur Sternentwicklung • nukleare Prozesse in der stellaren Energieerzeugung und Elementsynthese • Erzeugung exotischer Kerne im Labor • Phänomene, Struktur und Eigenschaften exotischer Kerne • formale Beschreibung von Kernreaktionen • aktuelle Forschung / offene Fragestellungen in Kosmologie, nuklearer Astrophysik und Kernphysik • moderne Experimentiertechniken an Beschleunigeranlagen 			
<p>Inhalte: Urknall-Theorie, räumliche Strukturen im Universum, Sternentstehung und -entwicklung, s-, r-, rp-Prozess, astrophysikalische Netzwerkrechnungen, Kernreaktionen im Labor (Fragmentation, Spaltung, Kernfusion, Nukleontransfer-Reaktionen), Kernkräfte und Kernmodelle, elektro-magnetische Separatoren, Detektion und Untersuchung von schweren Atomkernen, Massenspektrometrie, Gammaskopie, Superschwere Kerne, Dripline-Kerne, aktuelle Forschung, Physik mit radioaktiven Ionenstrahlen, Anwendungen</p>			
Angebotsrhythmus und Dauer: unregelmäßig, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Professur für experimentelle Kernstrukturphysik			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Physik			
Teilnahmevoraussetzungen: keine			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	60	60	
Übung	15	45	
Summe:	180		
Prüfungsvorleistungen: Mindestens 50% der Übungsaufgaben richtig gelöst			
<p>Modulprüfung: – modulabschließend – Klausur (90 – 120 min) oder mündliche Prüfung (20 – 40 min) – Wiederholungsprüfung: Klausur (90 – 120 min) oder mündliche Prüfung (20 – 40 min)</p>			
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch oder Englisch			

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 6. Beschlusses vom 29.04.2020	18.09.2020	7.36.07 Nr. 2	S. 30
---	------------	---------------	-------

Gültig ab WiSe 2020/2021

MP-31 A	Vertiefungsmodul 1	10 CP
	Consolidation Module 1	
Pflichtmodul	FB 07 / Physik	3. Fachsemester
	erstmalig angeboten im WS 2021/22	
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden sollen die Fähigkeit erwerben,</p> <ul style="list-style-type: none"> • sich selbständig in die physikalischen Zusammenhänge rund um eine Teilaufgabe in der aktuellen Forschung und Entwicklung einzuarbeiten, • sich selbständig die zur Lösung einer Teilaufgabe benötigten physikalischen Grundkenntnisse zu verschaffen (Datenbanken, Literaturrecherchen etc.), • und die eigene Arbeit in einem größeren Zusammenhang erläutern und erzielte Ergebnisse prägnant darzustellen. 		
<p>Inhalte: Durchführung einer Projektarbeit physikalischen Inhalts im Rahmen von aktuellen Forschungsarbeiten zu einem Thema der Arbeitsgruppen der Physikalischen Institute.</p>		
<p>Angebotsrhythmus und Dauer: jedes Semester, 1 Semester</p>		
<p>Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Vorsitzende oder Vorsitzender des Prüfungsausschusses M.Sc. Physik</p>		
<p>Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Physik</p>		
<p>Teilnahmevoraussetzungen: Module der Semester 1 und 2 des Studiengangs</p>		
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Arbeitsprogramm aufstellen, Diskussion	30	
Praktische Ausführung des Arbeitsprogramms mit Aufarbeitung der Ergebnisse	270	
Summe:	300	
<p>Prüfungsvorleistungen: Erstellung eines schriftlichen Berichts zum Projekt</p>		
<p>Modulprüfung: – modulabschlussend – Präsentation und Diskussion des Projektberichts (20-60 min) – Wiederholungsprüfung: Präsentation und Diskussion des Projektberichts in überarbeiteter Form (20-60 min) innerhalb von 6 Wochen</p>		
<p>Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch oder Englisch</p>		

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 6. Beschlusses vom 29.04.2020	18.09.2020	7.36.07 Nr. 2	S. 31
---	------------	---------------	-------

Gültig ab WiSe 2020/2021

MP-31 B	Vertiefungsmodul 2		10 CP
	Consolidation Module 2		
Pflichtmodul	FB 07 / Physik		3. Fachsemester
	erstmalig angeboten im WS 2021/22		
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden sollen die Fähigkeit erwerben,</p> <ul style="list-style-type: none"> • sich selbständig in die physikalischen Zusammenhänge rund um eine Teilaufgabe in der aktuellen Forschung und Entwicklung einzuarbeiten, • sich selbständig die zur Lösung einer Teilaufgabe benötigten physikalischen Grundkenntnisse zu verschaffen (Datenbanken, Literaturrecherchen etc.), • und die eigene Arbeit in einem größeren Zusammenhang erläutern und erzielte Ergebnisse prägnant darzustellen. 			
<p>Inhalte: Durchführung einer Projektarbeit physikalischen Inhalts im Rahmen von aktuellen Forschungsarbeiten zu einem Thema der Arbeitsgruppen der Physikalischen Institute.</p>			
<p>Angebotsrhythmus und Dauer: jedes Semester, 1 Semester</p>			
<p>Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Vorsitzende oder Vorsitzender des Prüfungsausschusses M.Sc. Physik</p>			
<p>Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Physik</p>			
<p>Teilnahmevoraussetzungen: Module der Semester 1 und 2 des Studiengangs</p>			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Arbeitsprogramm aufstellen, Diskussion	30		
Praktische Ausführung des Arbeitsprogramms mit Aufarbeitung der Ergebnisse	270		
Summe:	300		
<p>Prüfungsvorleistungen: Erstellung eines schriftlichen Berichts zum Projekt</p>			
<p>Modulprüfung: – modulabschlussend – Präsentation und Diskussion des Projektberichts (20-60 min) – Wiederholungsprüfung: Präsentation und Diskussion des Projektberichts in überarbeiteter Form (20-60 min) innerhalb von 6 Wochen</p>			
<p>Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch oder Englisch</p>			

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 6. Beschlusses vom 29.04.2020	18.09.2020	7.36.07 Nr. 2	S. 32
---	------------	---------------	-------

Gültig ab WiSe 2020/2021

MP-32	Spezialisierungsmodul	10 CP
	Specialization Module	
Pflichtmodul	FB 07 / Physik	3. Fachsemester
	erstmalig angeboten im WS 2021/22	

Qualifikationsziele:

Die Studierenden sollen auf dem Arbeitsgebiet, in dem sie ihre Master-Arbeit anstreben, in der Arbeitsgruppe des Erstbetreuers, die Fähigkeit erwerben,

- sich selbständig in die physikalischen Zusammenhänge rund um eine Teilaufgabe in der aktuellen Forschung und Entwicklung einzuarbeiten,
- sich selbständig die zur Lösung einer Teilaufgabe benötigten physikalischen Grundkenntnisse zu verschaffen (Datenbanken, Literaturrecherchen etc.),
- die eigene Arbeit in einem größeren Zusammenhang erläutern und erzielte Ergebnisse prägnant darzustellen.

Inhalte:

Durchführung einer Projektarbeit physikalischen Inhalts im Rahmen von aktuellen Forschungsarbeiten zu einem Thema in der Arbeitsgruppe, in der die Master-Arbeit angestrebt wird.

Angebotsrhythmus und Dauer: jedes Semester, 1 Semester

Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Vorsitzende oder Vorsitzender des Prüfungsausschusses M.Sc. Physik

Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Physik

Teilnahmevoraussetzungen: Module der Semester 1 und 2 des Studiengangs

Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Arbeitsprogramm aufstellen, Diskussion	30	
Praktische Ausführung des Arbeitsprogramms mit Aufarbeitung der Ergebnisse	270	
Summe:	300	

Prüfungsvorleistungen: Erstellung eines schriftlichen Berichts zum Projekt

Modulprüfung:

- modulabschließend
- Präsentation und Diskussion des Projektberichts (20-60 min)
- Wiederholungsprüfung: Präsentation und Diskussion des Projektberichts in überarbeiteter Form (20-60 min) innerhalb von 6 Wochen

Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch oder Englisch

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 6. Beschlusses vom 29.04.2020	18.09.2020	7.36.07 Nr. 2	S. 33
---	------------	---------------	-------

Gültig ab WiSe 2020/2021

MP-40-A	Wahlpflichtfachbereich I-II	12 CP
	Compulsory Elective Module I - II	
Wahlpflichtmodul	FB 07 / Physik	1.-2 Fachsemester
	erstmalig angeboten im WS 2018/19	

Qualifikationsziele:

Der Wahlpflichtfachbereich dient entweder einer Erweiterung der fachlichen Kompetenzen in den für die Physik relevanten Fachgebieten oder der Erlangung außerfachlicher Kompetenzen als Vorbereitung auf die spätere berufliche Tätigkeit.

Entsprechend können hier einerseits Spezialveranstaltungen aus der Physik, der Mathematik, der Materialwissenschaft oder der Chemie eingebracht werden. Auch Angebote aus den Lebenswissenschaften oder der Medizin können anerkannt werden. Andererseits können auch sprachliche (z.B. Fachenglisch), wirtschaftliche (z.B. Grundlagen BWL / VWL), rechtliche (z.B. Wirtschaftsrecht) oder organisatorische (z.B. Projekt- oder Innovationsmanagement) Kompetenzen erworben werden.

Durch die weitgehende Wahlfreiheit lernen die Studierenden, aktiv gestaltend auf die eigene Profilbildung einzuwirken.

Inhalte:

Module, die der Erlangung der o.g. Qualifikationsziele dienen, können, neben den in den Modulbeschreibungen angegebenen Modulen, aus der unten aufgeführten Liste an Wahlpflichtmodulen frei gewählt werden. Die geforderten 12 CP werden auf mehrere Module verteilt. Weitere Module, insbesondere AfK-Module bis zu 8CP, sind auf Antrag möglich. In Zweifelsfällen sollte die/der Vorsitzende des Prüfungsausschusses kontaktiert werden.

Angebotsrhythmus und Dauer: jedes WiSe und SoSe, abhängig von dem jeweils gewählten Modul

Modulverantwortliche Professur oder Stelle: siehe Modulbeschreibung des jeweils gewählten Moduls

Auswahl an möglichen Wahlpflichtmodulen:

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 6. Beschlusses vom 29.04.2020	18.09.2020	7.36.07 Nr. 2	S. 34
---	------------	---------------	-------

Gültig ab WiSe 2020/2021

Fach	Modulcode	Titel	CP
Mathematik	07-M/BA-Num2	Numerische Mathematik 2	9
	07-M/BA-MApp	Mehrdimensionale Approximationstheorie	9
	07-M/BA-Wav	Wavelets	9
	07-M/BA-EPD	Elementare Partielle Differentialgleichungen	9
	07-M/BA-FinE	Financial Engineering	6
	07-M/BA-DM	Diskrete Mathematik 1	9
	07-M/BA-Opt	Optimierung	9
	07-M/BA-StoP	Stochastische Prozesse	9
	07-M/BA-FinEl	Methoden der finiten Elemente	9
	07-M/BA-Alg	Algebra	9
	07-M/BA-Gru	Gruppentheorie	9
	07-M/BA-MathStat	Mathematische Statistik	9
	07-M/MA-Cod	Codierungstheorie	9
	07-M/MA-Sto3	Stochastik 3	9
	07-M/MA-Sto4	Stochastik 4	9
	07-M/MA-RMV	Vertiefungsmodul Risikomanagement	3
	07-M/MA-AGAS	Ausgewählte Gebiete der angewandten Stochastik	3
	07-M/MA-StoP	Stochastische Prozesse	9
	07-M/MA-InTra	Integraltransformationen	6
Informatik	07-Inf-L3-P-04	Grundlagen der Informatik III	6
	07-Inf-L3-P-11	Automatentheorie und Formale Sprachen	8
	07-Inf-L3-P-15	Praktische Softwaretechnik – Aspekte der Informatik	8
	07-I-MA-MDI	Methoden der Informatik	8
	07-Inf-L3-WP-13	Methodik des Softwareentwurfs	6
	07-Inf-L3-WP-14	Semantik von Programmiersprachen	6
	07-Inf-L3-WP-16	Schwerpunkte der Informatik	6
	07-I-MA-SPI	Spezialvorlesung Informatik	6
Data Science	07-BDS-WPF5	Grundlagen der Quanteninformatik	6
	07-MDS-01	Quantitative Grundlagen der Künstlichen Intelligenz	6
	07-MDS-02	Topologische Datenanalyse	9
	07-MDS-04	High Performance Computing	9
	07-MDS-WPF05	Wavelets: Theorie und Methoden	9
	07-MDS-WPF06	Neuronale Netzwerke	9
	07-BDS-13	Künstliche Intelligenz I	9
	07-BDS-16	Künstliche Intelligenz II	9
	07-BDS-15	Objektorientierte Programmierung für Data Science	9
Material- wissenschaft	MatWiss-MG 19	Physikalische Chemie 4 – Struktur und Charakterisierung von Materie	6
	MatWiss-MG 20	Organische Materialien	6
	MatWiss-MG 18	Festkörper-, Material- und Molekülchemie	6
Physik	MP-41	Quantenfeldtheorie II	6
	MP-42	Mikrocontrollertechnik	6
	MP-43	Programmierbare Elektronik	6

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 6. Beschlusses vom 29.04.2020	18.09.2020	7.36.07 Nr. 2	S. 35
---	------------	---------------	-------

Gültig ab WiSe 2020/2021

MP-41	Quantenfeldtheorie II		6 CP
	Quantum Field Theory II		
Wahlpflichtmodul	FB 07 / Physik / Institut für Theoretische Physik		3. Fachsemester
	erstmals angeboten im WS 2018/19		
Qualifikationsziele: <ul style="list-style-type: none"> • Vertiefung des mathematischen Verständnisses von Quantenfeldtheorien • Überblick über Renormierungsverfahren • Grundwissen über aktuelle Probleme der Forschung • Kompetenz in der selbständigen Einarbeitung in physikalische Zusammenhänge rund um eine Teilaufgabe im Zusammenhang mit Quantenfeldtheorien 			
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Vertiefung der Funktionalen Methoden • Methoden der Gitter-Eichtheorie • Renormierung • moderne Probleme in Quantenfeldtheorien, z.B. Chirale Symmetriebrechung, Confinement, U(1)-Problem, kritische Phänomene etc. • Durchführung eines kleinen Studienprojekts in Anlehnung an die Vorlesung 			
Angebotsrhythmus und Dauer: unregelmäßig, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des Instituts für Theoretische Physik			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Physik			
Teilnahmevoraussetzungen: empfohlen: Höhere Quantenmechanik MP-02; Quantenfeldtheorie MP-05			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	30	30	
Übung	15	105	
Summe:	180		
Prüfungsvorleistungen: keine			
Modulprüfung: <ul style="list-style-type: none"> – modulabschließend – mündliche Prüfung (40 - 60 min) – Wiederholungsprüfung: mündliche Prüfung (40 - 60 min) 			
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch oder Englisch			

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 6. Beschlusses vom 29.04.2020	18.09.2020	7.36.07 Nr. 2	S. 36
---	------------	---------------	-------

Gültig ab WiSe 2020/2021

MP-42	Mikrocontrollertechnik		6 CP
	Microcontroller Technology		
Wahlpflichtmodul	FB 07 / Physik / Institut für Angewandte Physik		2. Fachsemester
	erstmalig angeboten im SoSe 2019		
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> • mit Hilfe eines Entwicklungssystems das Funktionsprinzip und die einzelnen Komponenten eines Mikrocontrollers erlernen, • die Programmentwicklung in Sinne einer strukturierten und modularen Programmierung beherrschen, • an Beispielen aus dem Bereich der Messtechnik die Mikrocontrollertechnik praktisch einsetzen können, • die Programmdokumentation in übersichtlicher und nachvollziehbarer Form gestalten können 			
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • hardwarenahe Programmentwicklung • Zähler- und Zeitgebereinheiten • Datenkommunikation und Schnittstellen • AD/DA-Wandler • Interrupt-Systeme • Speicherstrukturen • Mikrocontrollerarchitekturen 			
Angebotsrhythmus und Dauer: unregelmäßig, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Professur für Experimentalphysik m.d.S. Funktionsmaterialien			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Physik, M.Sc. Materialwissenschaft, M.Sc. Data Science			
Teilnahmevoraussetzungen: keine			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	30	50	
Praktikum	50	50	
Summe:	180		
Prüfungsvorleistungen: alle Praktikumsversuchsprotokolle bestanden			
<p>Modulprüfung: – modulabschließend – Abschlusskolloquium (40 - 60 min) – Wiederholungsprüfung: Abschlusskolloquium (40 - 60 min)</p>			
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch, bei Bedarf Englisch			

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 6. Beschlusses vom 29.04.2020	18.09.2020	7.36.07 Nr. 2	S. 37
---	------------	---------------	-------

Gültig ab WiSe 2020/2021

MP-43	Programmierbare Elektronik		6 CP
	Programmable Electronics		
Wahlpflichtmodul	FB 07 / Physik / II Physikalisches Institut		1. Fachsemester
	erstmalig angeboten im WS 2018/19		
Qualifikationsziele: Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse über Digitalelektronik erwerben, • den Umgang mit einer Elektronik-Beschreibungssprache (z.B. VHDL) erlernen, • Digitalschaltungen entwickeln und programmieren können, • elektronische Timingprobleme erkennen und beheben können, • Grundkenntnisse über den Aufbau von Rechnern und Mikroprozessoren erwerben, • einen Überblick über die modernsten Techniken und Prinzipien der Elektronik gewinnen, • ihre Kenntnisse im Labor und der Industrie einsetzen können. 			
Inhalte: Digitale Elektronik, Boolesche Algebra, Schaltungsentwurf, integrierte Schaltungen, Halbleiterspeicher, VHDL,			
Angebotsrhythmus und Dauer: unregelmäßig, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Professur für Experimentalphysik m.d.S. Hadronenphysik			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Physik			
Teilnahmevoraussetzungen: keine			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	30	48	
Praktikum	48	54	
Summe:	180		
Prüfungsvorleistungen: alle Praktikumsversuchsprotokolle bestanden			
Modulprüfung: – modulabschlussend – Abschlusskolloquium (40 - 60 min) – Wiederholungsprüfung: Abschlusskolloquium (40 - 60 min)			
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch oder Englisch			

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 6. Beschlusses vom 29.04.2020	18.09.2020	7.36.07 Nr. 2	S. 38
---	------------	---------------	-------

Gültig ab WiSe 2020/2021

MP-50	Master Thesis	30 CP
	Master's Thesis	
Pflichtmodul	FB 07 / Physik	4. Fachsemester
	erstmalig angeboten im SoSe 2019	

Qualifikationsziele:

- Durchführung eines Forschungs- bzw. wissenschaftlichen Entwicklungsprojekts
- Auswertung und Aufbereitung der Ergebnisse
- Verfassen einer wissenschaftlichen Abhandlung über das Projekt der Master Thesis und der erzielten Ergebnisse

Inhalte:

ganztägige Anleitung zu wissenschaftlichem Arbeiten in einem wissenschaftlichen Team

Angebotsrhythmus und Dauer: jedes Semester, 1 Semester

Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Vorsitzende oder Vorsitzender des Prüfungsausschusses M.Sc. Physik

Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Physik

Teilnahmevoraussetzungen: Module der Semester 1 und 2 des Master-Studiengangs

Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Arbeitsplan aufstellen, Diskussion	60	
Praktische Ausführung des Arbeitsplans mit Aufarbeitung der Ergebnisse	840	
Summe:	900	

Prüfungsvorleistungen: Keine

Modulprüfung:

- modulabschlussend
- Thesis– Wiederholungsprüfung: Überarbeitung der Thesis innerhalb von 6 Monaten

Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch oder Englisch, § 21 Abs. 3 S. 2 AllB bleibt hiervon unberührt.