

**Mitteilungen der
Justus-Liebig-Universität Gießen**Ausgabe vom
20.07.2018**7.36.07 Nr. 2**
Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang
„Physik“**Fünfter Beschluss
zur Änderung der Speziellen Ordnung für den
Masterstudiengang „Physik“
des Fachbereichs 07 – Mathematik und Informatik, Physik und Geographie –
der Justus-Liebig-Universität Gießen**

Aufgrund von § 44 Abs. 1 des Hessischen Hochschulgesetzes vom 14. Dezember 2009 hat der Fachbereichsrat des Fachbereichs 07 – Mathematik und Informatik, Physik und Geographie – am 09.04.2018 die nachstehenden Änderungen beschlossen:

**Art. 1
Änderungen**

Die Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang „Physik“ vom 04.05.2005, zuletzt geändert durch Beschluss vom 05.02.2014, wird wie folgt geändert:

1. § 3 Abs. 2 wird wie folgt geändert:

„(2) Darüber hinaus können Bachelor-Absolventen des Studiengangs Materialwissenschaft der Justus-Liebig-Universität zugelassen werden, wobei der Prüfungsausschuss gegebenenfalls Auflagen beschließt.“

2. § 10 wird wie folgt geändert:

„(1) Das Prüfungsverfahren und die Notenbildung (in Prozentanteilen) sind in den Modulbeschreibungen (Anlage 2) festgelegt.

(2) Prüfungsformen sind mündliche Prüfungen, Klausuren, Seminarvorträge bzw.-ausarbeitung, Präsentationen, Versuchsprotokolle, Projektberichte, Exkursionsberichte.

(3) Die Prüfungsformen und die Gewichtung einzelner modulbegleitender Prüfungen für die Notenbildung sind in der jeweiligen Modulbeschreibung festgelegt (Anlage 2). Die Bewertung der Prüfungsleistungen ist in § 28 und § 29 AIB festgelegt.“

3. § 11 wird wie folgt geändert:

„Der Studiengang beginnt im Wintersemester. Die Aufnahme des Studiums zum Sommersemesters ist nach Beratung durch die/den Vorsitzenden des Prüfungsausschusses möglich. Die Semesternennung in den Modulbeschreibungen (Anlage 2) beziehen sich auf den Studienbeginn im Wintersemester.“

4. § 18 wird wie folgt geändert:

„Die Frist kann von dem Prüfungsausschuss in begründeten Fällen, unbeschadet der Regelung in § 12, bis zu 3 Monate verlängert werden.“

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang „Physik“	20.07.2018	7.36.07 Nr. 2
---	------------	---------------

5. § 21 wird wie folgt geändert:

„Ein Modul ist erfolgreich abgeschlossen, wenn die Gesamtprüfungsleistung entsprechend der jeweiligen Modulbeschreibung mit „Sufficient/ausreichend“ oder besser bewertet worden ist.“

6. § 23 wird wie folgt geändert:

„Die Gesamtnote ergibt sich aus dem nach CP gewichteten Mittel der Modulnoten.“

7. § 25 wird wie folgt geändert:

„Nicht bestandene Modulprüfungen dürfen zweimal wiederholt werden.“

8. § 26 wird wie folgt geändert:

„Nicht bestandene Prüfungen müssen im ersten Prüfungsturnus nach dem Nichtbestehen wiederholt werden. Der Prüfungsausschuss kann auf schriftlichen Antrag genehmigen, dass die erste und/oder zweite Wiederholungsprüfung im Rahmen des gleichen Moduls im Folgejahr abgelegt wird.“

9. § 27 Abs. 3 entfällt.

10. Anlage 1 „Studienverlaufsplan“ erhält folgende Fassung:

Studienverlaufsplan

Struktur der Schwerpunkte

Ein Schwerpunkt besteht aus:

- 24 CP in der Basisausbildung (Grundmodule I-IV)
- 24 CP in der erweiterten Ausbildung (Erweiternde Module I-IV)
- 20 CP in der Vertiefung (Vertiefungsmodule I+II)
- 10 CP in der Spezialisierung (Einarbeitung in das Thema der Master-Thesis)
- 30 CP Master Thesis
- 12 CP Studienleistungen (frei wählbar)

Im Masterstudium sind 3 Schwerpunkte wählbar:

- Schwerpunkt A: Subatomare Physik
- Schwerpunkt B: Festkörperphysik
- Schwerpunkt C: Atom-, Plasma- und Raumfahrtphysik

Studienverlaufsplan Master of Science in Physics, 120 CP

Spezialisierung in Schwerpunkten					
1. Sem.	CP	2. Sem.	CP	3. Sem.	CP
Grundmodul I	6	Grundmodul III	6	Vertiefungsmodul I	10
Grundmodul II	6	Grundmodul IV	6	Vertiefungsmodul II	10
Erweiterungsmodul I	6	Erweiterungsmodul III	6	Spezialisierungsmodul	10
Erweiterungsmodul II	6	Erweiterungsmodul IV	6		
Frei wählbares Modul I ^{1,2}	6	Frei wählbares Modul II ^{1,2}	6		
Σ Credit Points /Sem.	30		30		30

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang „Physik“	20.07.2018	7.36.07 Nr. 2
---	------------	---------------

4. Sem. Master Thesis (30 CP)

Summe: 120 CP

¹ Liste der frei wählbaren Module, die ohne Antrag gewählt werden können:

Mathematik	alle Veranstaltungen
Chemie	alle Veranstaltungen, sofern inhaltlich keine zu große Übereinstimmung mit den Kursveranstaltungen der Physik besteht
Materialwissenschaften	alle Veranstaltungen, sofern inhaltlich keine zu große Übereinstimmung mit den Kursveranstaltungen der Physik besteht
Informatik	alle Veranstaltungen
Biologie	Veranstaltungen aus der Biochemie
Numerische Mathematik	Alle Veranstaltungen

Weitere Fächer können von der Prüfungskommission auf Antrag genehmigt werden.

² Aus dem Angebot der JLU frei wählbare Veranstaltungen: BWL, VWL, Sprachen;

Es können auch frei-wählbare Zusatzmodule aus dem Angebot der Physik integriert werden.

Schwerpunkte: (1. + 2. Semester mindestens 36 CP)

A: Subatomare Physik			
1. Semester	CP	2. Semester	CP
MP-01 Höhere Hadronen-, Schwerionen- und Kernphysik	6	MP-03 Höhere Teilchenphysik	6
MP-02 Höhere Quantenmechanik	6	MP-04 Quantenfeldtheorie	6
Erweiterungsmodul I	6	Erweiterungsmodul III	6
Erweiterungsmodul II	6	Erweiterungsmodul IV	6

Erweiterungsmodule I + II:

- MP-05: Halbleiterphysik -> s. Schwerpunkt Festkörperphysik
- MP-20: Allgemeine Relativitätstheorie und Kosmologie
- MP-27 A: Praktikum in Mess- und Rechentechniken der Physik 1
- MP-30: Nukleare Astrophysik und Physik exotischer Kerne

Erweiterungsmodule III + IV:

- MP-21: Seminar Subatomare Physik
- MP-25: Messmethoden der Kern- und Teilchenphysik
- MP-27 B: Praktikum in Mess- und Rechentechniken der Physik 2

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang „Physik“	20.07.2018	7.36.07 Nr. 2
---	------------	---------------

MP-28: Technische Informatik

MP-07: Festkörpertheorie -> s. Schwerpunkt Festkörperphysik

Weitere Kombinationen von Erweiterungsmodulen können durch den Prüfungsausschuss auf wohlbegründeten Antrag genehmigt werden.

B: Festkörperphysik			
1. Semester	CP	2. Semester	CP
MP-05 Halbleiterphysik	6	MP-07 Festkörpertheorie	6
MP-06 Oberflächen- und Grenzflächenphysik	6	MP-08 Festkörperspektroskopie <i>oder</i> MP-09 Oberflächenanalytik <i>oder</i> MP-10 Theoretische Spektroskopie und Transporttheorie	6
Erweiterungsmodul I	6	Erweiterungsmodul III	6
Erweiterungsmodul II	6	Erweiterungsmodul IV	6

Erweiterungsmodule I:

MP-02: Höhere Quantenmechanik

Erweiterungsmodule II:

MP-27 A: Praktikum in Mess- und Rechentechniken der Physik 1

Erweiterungsmodule III + IV (falls nicht bereits als Grundmodul gewählt):

MP-04: Quantenfeldtheorie

MP-08: Festkörperspektroskopie

MP-09: Oberflächenanalytik

MP-10: Theoretische Spektroskopie und Transporttheorie

MP-22: Seminar Festkörperphysik

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang „Physik“	20.07.2018	7.36.07 Nr. 2
---	------------	---------------

MP-29: Wissenschaftliches Programmieren

MP-27 B: Praktikum in Mess- und Rechentechniken der Physik 2

Weitere Kombinationen von Erweiterungsmodulen können durch den Prüfungsausschuss auf wohlbegründeten Antrag genehmigt werden.

C: Atom-, Plasma- und Raumfahrtphysik			
1. Semester	CP	2. Semester	CP
MP-11 Angewandte Atom- und Plasmaphysik	6	MP-13 Raumfahrtsysteme	6
MP-12 Grundlagen der Raumfahrt	6	MP-14 Höhere Experimentelle Atom- und Plas- maphysik	6
Erweiterungsmodul I	6	Erweiterungsmodul III	6
Erweiterungsmodul II	6	Erweiterungsmodul IV	6

Erweiterungsmodule I:

MP-02: Höhere Quantenmechanik

MP-26: Theoretische Plasmaphysik

Erweiterungsmodule II:

MP-27 A: Praktikum in Mess- und Rechentechniken der Physik 1

Erweiterungsmodule III+IV:

MP-23: Seminar „Atom-, Plasma- und Raumfahrtphysik“

MP-24: Technische Grundlagen

MP-28: Technische Informatik

MP-29: Wissenschaftliches Programmieren

MP-27 B: Praktikum in Mess- und Rechentechniken der Physik 2

Weitere Kombinationen von Erweiterungsmodulen können durch den Prüfungsausschuss auf wohlbegründeten Antrag genehmigt werden.

11. Anlage 2 „Modulbeschreibungen“ wird wie folgt geändert:
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	Festkörperspektroskopie	GM B IV	SoSe
MP-09	Oberflächenanalytik	GM B IV	SoSe
MP-10	Theoretische Spektroskopie und Transporttheorie	GM B IV	SoSe
MP-11	Angewandte Atom- und 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 "Atom 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 der Physik 1	EM	WiSe
MP-27 B	Praktikum in Mess- und Rechentechniken der Physik 2	EM	SoSe
MP-28	Technische Informatik	EM	SoSe
MP-29	Wissenschaftliches Programmieren	EM	SoSe
MP-30	Nukleare Astrophysik	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	Frei wählbares Modul I	FM	WiSe
MP-40-B	Frei wählbares Modul II	FM	SoSe
MP-41	Freies Modul Quantenfeldtheorie II	FM	WiSe
MP-42	Frei wählbares Modul: Mikrocontrollertechnik	FM	SoSe
MP-43	Frei wählbares Modul: Programmierbare Elektronik	FM	WiSe
MP-50	Master Thesis	MT	SoSe

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang „Physik“	20.07.2018	7.36.07 Nr. 2
---	------------	---------------

Modulbeschreibungen

MP-01	Höhere HSK	1. Sem.	6 CP
Modulbezeichnung	Höhere Hadronen-, Schwerionen- und Kernphysik		
Engl. Modulbezeichnung	Advanced Hadron, Heavy-Ion and Nuclear Physics		
Modulcode	MP-01		
Semester der erstmaligen Durchführung / Versionsnummer			
FB / Fach / Institut	FB07 / Physik		
Verwendet im Studiengang / Semester	MSc 1. Semester		Physik
Modulverantwortliche/r	Professur für Experimentalphysik m.d.S. Hadronen-/Teilchen-/Astroteilchenphysik		
Teilnahmevoraussetzungen			
Kompetenzziele	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einen Einblick in aktuelle Fragestellungen der Hadronen- und Kernphysik erhalten • Einblick in die Technologie moderner Experimente der Hadronen- und Kernphysik erhalten 		
Modulinhalte	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		
Lehrveranstaltungsform(en)	Vorlesung (4 SWS) und Übungen (1 SWS)		
Prüfungsform	modulabschließend		
W	Insgesamt	180	
	davon für A Lehrveranstaltungen	Vorlesung	Übung
	Aa Präsenzstunden	60	15
	Ab Vor- und Nachbereitung, Prüfungen	45	45
	B Selbstgestaltete Arbeit		
	C Modulabschlussprüfung	15	
M	Prüfungsvorleistung(en)	Mindestens 50% der maximal möglichen Punktzahl in den Hausaufgaben	
	Prüfungsform(en) (Umfang)	Klausur (90-120 min)	
	Form der Ausgleichsprüfung		
	Form der Wiederholungsprüfung	Klausur (90-120 min) oder mündliche Prüfung (20-40 min)	
	Bildung der Modulnote	100% Klausur	
Angebotsrhythmus, Dauer in Semestern	Jedes Jahr	Dauer: 1 Semester	WiSe
Aufnahmekapazität			
Unterrichtssprache	Deutsch		
Hinweise	Modulberatung und vorausgesetzte Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis		

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang „Physik“	20.07.2018	7.36.07 Nr. 2
---	------------	---------------

MP-02	HQM	1. Sem.	6 CP
Modulbezeichnung	Höhere Quantenmechanik		
Engl. Modulbezeichnung	Advanced Quantum Mechanics		
Modulcode	MP-02		
Semester der erstmaligen Durchführung / Versionsnummer	Wintersemester 2018/19; V1		
FB / Fach / Institut	FB 07 / Physik / Institut für Theoretische Physik		
Verwendet im Studiengang / Semester	MSc 1. Semester	Physik	
Modulverantwortliche/r	Professoren für Theoretische Physik		
Teilnahmevoraussetzungen			
Kompetenz-	Verständnis der mathematischen Grundlagen sowie der Interpretationsmöglichkeiten der Quantenmechanik, Kenntnis grundlegender Näherungsverfahren, Einblick in Symmetrien von Vielteilchenzuständen und deren mathematische Handhabung, Kompetenz in der Anwendung der Streutheorie in der Teilchen- und Festkörperphysik, Interpretations- und Lösungskompetenz für relativistische Probleme der Quantenmechanik		
Modulinhalte	Vertiefung der mathematischen Grundlagen (Hilbertraum, Messprozess...), zeitabhängige Vielteilchenformulierung und Störungstheorie, Streutheorie, relativistische Quantenmechanik, 2.Quantisierung,		
Lehrveranstaltungsform(en)	Vorlesung (4 SWS) und Übung (2 SWS)		
Prüfungsform	modulabschließend		
Workload in Stunden	Insgesamt	180	
	davon für A Lehrveranstaltungen	Vorlesung	Übung
	Aa Präsenzstunden	60	30
	Ab Vor- und Nachbereitung, Prüfungen	15	
	B Selbstgestaltete Arbeit		60
	C Modulabschlussprüfung	15	
Mo-	Prüfungsvorleistung(en)	Mindestens 50% der Übungsaufgaben richtig gelöst	
	Prüfungsform(en) (Umfang)	Klausur (140-180 min) oder mündliche Prüfung (40-60 min)	
	Form der Ausgleichsprüfung		
	Form der Wiederholungsprüfung	Klausur (140-180 min) oder mündliche Prüfung (40-60 min)	
	Bildung der Modulnote	100% Klausur oder mündliche Prüfung	
Angebotsrhythmus, Dauer in Semestern	Jedes Jahr	Dauer: 1 Semester	WiSe
Aufnahmekapazität	70		
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch		
Hinweise	Modulberatung und vorausgesetzte Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis		

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang „Physik“	20.07.2018	7.36.07 Nr. 2
---	------------	---------------

MP-03	Höhere Teilchenphysik	2. Sem.	6 CP
Modulbezeichnung	Höhere Teilchenphysik		
Engl. Modulbezeichnung	Advanced Particle Physics		
Modulcode	MP-03		
Semester der erstmaligen Durchführung / Versionsnummer	Sommersemester 2018/19; V1		
FB / Fach / Institut	FB 07 / Physik		
Verwendet im Studiengang / Semester	MSc 2. Semester	Physik	
Modulverantwortliche/r	Professur für Experimentalphysik m.d.S. Schwerionenphysik		
Teilnahmevoraussetzungen			
Kompetenzziele	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> Aktuelle Fragestellungen und Verfahren der modernen Teilchenphysik kennenlernen 		
Modulinhalte	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		
Lehrveranstaltungsform(en)	Vorlesung (4 SWS) und Übung (1 SWS)		
Prüfungsform	modulabschließend		
Workload in Stunden	Insgesamt	180	
	davon für A Lehrveranstaltungen	Vorlesung	Übung
	Aa Präsenzstunden	60	15
	Ab Vor- und Nachbereitung, Prüfungen	45	45
	B Selbstgestaltete Arbeit		
	C Modulabschlussprüfung	15	
Modulprüfung	Prüfungsvorleistung(en)	Mindestens 50% der maximal möglichen Punktzahl in den Hausaufgaben	
	Prüfungsform(en) (Umfang)	Klausur (90-120 min) oder mündliche Prüfung (20-40 min)	
	Form der Ausgleichsprüfung		
	Form der Wiederholungsprüfung	Klausur (90-120 min) oder mündliche Prüfung (20-40 min)	
	Bildung der Modulnote	100% Klausur oder mündliche Prüfung	
Angebotsrhythmus, Dauer in Semestern	Jedes Jahr	Dauer: 1 Semester	SoSe
Aufnahmekapazität	70		
Unterrichtssprache	Deutsch, bei Bedarf Englisch		
Hinweise	Modulberatung und vorausgesetzte Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis		

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang „Physik“	20.07.2018	7.36.07 Nr. 2
---	------------	---------------

MP-04	QFT	2. Sem.	6 CP
Modulbezeichnung	Quantenfeldtheorie		
Engl. Modulbezeichnung	Quantum Field Theory		
Modulcode	MP-04		
Semester der erstmaligen Durchführung / Versionsnummer	Sommersemester 2019; V1		
FB / Fach / Institut	FB 07 / Physik / Institut für Theoretische Physik		
Verwendet im Studiengang / Semester	Master Physik 2. Semester		
Modulverantwortliche/r	Professoren für Theoretische Physik		
Teilnahmevoraussetzungen	Höhere Quantenmechanik MP-02, empfohlen		
Kompetenzziele	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 Funktionalen		
Modulinhalte	Quantisierung skalarer, Vektor- und Spinor-Felder; Wechselwirkungen und Feynman Diagramme; Elementare Prozesse der QED; Elementare Prozesse der QCD; Schleifenkorrekturen; Funktionale Methoden		
Lehrveranstaltungsform(en)	Vorlesung (4 SWS) und Übung (2 SWS)		
Prüfungsform	modulabschließend		
W	Insgesamt	180	
	davon für A Lehrveranstaltungen	Vorlesung	Übung
	Aa Präsenzstunden	60	30
	Ab Vor- und Nachbereitung, Prüfungen	15	
	B Selbstgestaltete Arbeit		60
	C Modulabschlussprüfung	15	
Modulprüfung	Prüfungsvorleistung(en)	Mindestens 50% der Übungsaufgaben richtig gelöst	
	Prüfungsform(en) (Umfang)	Klausur (140-180 min) oder mündliche Prüfung (40-60 min)	
	Form der Ausgleichsprüfung		
	Form der Wiederholungsprüfung	Klausur (140-180 min) oder mündliche Prüfung (40-60 min)	
	Bildung der Modulnote	100% Klausur oder mündliche Prüfung	
Angebotsrhythmus, Dauer in Semestern	Jedes Jahr	Dauer: 1 Semester	SoSe
Aufnahmekapazität	70		
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch		
Hinweise	Modulberatung und vorausgesetzte Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis		

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang „Physik“	20.07.2018	7.36.07 Nr. 2
---	------------	---------------

MP-05	Halbleiterphysik	1. Sem.	6 CP
Modulbezeichnung	Halbleiterphysik		
Engl. Modulbezeichnung	Semiconductor Physics		
Modulcode	MP-05		
Semester der erstmaligen Durchführung / Versionsnummer	Wintersemester 2007/2008; V1		
FB / Fach / Institut	FB 07 / Physik / I Physikalisches Institut		
Verwendet im Studiengang / Semester	Master Physik, Master Materialwissenschaft 1. Semester		
Modulverantwortliche/r	Professoren der experimentellen Festkörperphysik		
Teilnahmevoraussetzungen	keine		
Kompetenzziele	Die Studierenden sollen:		
	<ul style="list-style-type: none"> • grundlegende Eigenschaften von Halbleitermaterialien kennen. • mit den Konzepten moderner Halbleiterphysik vertraut sein, • die besonderen Effekte in niederdimensionalen Halbleitern verstehen und den Einfluss auf die Materialeigenschaften verstehen können, • die Grundkonzepte der Halbleiterphysik in die Anwendung übertragen können, • grundlegende Halbleiterbauelemente verstehen und ihre Einsatzmöglichkeiten kennen, • das erworbene Wissen anhand von Übungsaufgaben erprobt haben. 		
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Herstellungsmethoden von Halbleiterstrukturen • Bandstrukturmodelle, elektronische und phononische Struktur in verschiedenen Dimensionen (0D, 1D, 2D, 3D) • Transportprozesse und optische Prozesse in Halbleiterstrukturen • Defekte • Methoden zur Untersuchung der elektronischen, phononischen und Defektstruktur • pn-Übergang, Defekte, Schottkykontakt, Transistor, Bauelementkonzepte • Konzepte für Leuchtdioden, Laser, Photodetektoren, Solarzellen 		
Lehrveranstaltungsform(en)	Vorlesung (4 SWS), Übung (2 SWS)		
Prüfungsform	modulabschließend		
Workload in Stunden	Insgesamt	180	
	davon für A Lehrveranstaltungen	Vorlesung	Übung
	Aa Präsenzstunden	60	30
	Ab Vor- und Nachbereitung, Prüfungen	40	30
	B Selbstgestaltete Arbeit		
	C Modulabschlussprüfung	20	
Modulprüfung	Prüfungsvorleistung(en)	Mindestens 50% der Übungsaufgaben richtig gelöst	
	Prüfungsform(en) (Umfang)	Klausur (90-120 Minuten) oder mündliche Prüfung (20-40 Minuten)	
	Form der Ausgleichsprüfung		
	Form der Wiederholungsprüfung	Klausur (90-120 Minuten) oder mündliche Prüfung (20-40 Minuten)	
	Bildung der Modulnote	100% Klausur oder mündliche Prüfung	
Angebotsrhythmus, Dauer in Semestern	Jedes Jahr	Dauer: 1 Semester	WiSe
Aufnahmekapazität	theoretische Kohortenbreite		
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch		
Hinweise	Modulberatung und vorausgesetzte Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis		

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang „Physik“	20.07.2018	7.36.07 Nr. 2
---	------------	---------------

MP-06	Oberflächen- und Grenzflächenphysik	1. Sem.	6 CP
Modulbezeichnung	Oberflächen- und Grenzflächenphysik		
Engl. Modulbezeichnung	Surface and Interface Physics		
Modulcode	MP-06		
Semester der erstmaligen Durchführung / Versionsnummer	Wintersemester 2018/19; V1		
FB / Fach / Institut	FB 07 / Physik		
Verwendet im Studiengang / Semester	MSc Physik, MSc Materialwissenschaft 1. Semester		
Modulverantwortliche/r	Professoren für Angewandte Physik		
Teilnahmevoraussetzungen			
Kompetenzziele	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. 		
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Oberflächenstruktur • Elektronische Eigenschaften • Oberflächenschwingungen • Adsorption und Diffusion • Nukleation und Wachstum • Fest/flüssig Grenzflächen 		
Lehrveranstaltungsform(en)	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung 3 SWS • Übungen (1 SWS) 		
Prüfungsform	modulabschließend		
Workload in Stunden	Insgesamt	180	
	davon für A Lehrveranstaltungen	Vorlesung	Übung
	Aa Präsenzstunden	45	15
	Ab Vor- und Nachbereitung, Prüfungen	45	60
	B Selbstgestaltete Arbeit		
C Modulabschlussprüfung	15		
Modulprüfung	Prüfungsvorleistung(en)	Erfolgreiche Bearbeitung von 50 % der Übungsaufgaben	
	Prüfungsform(en) (Umfang)	Klausur (90-120 min)	
	Form der Ausgleichsprüfung		
	Form der Wiederholungsprüfung	Klausur (90-120 min) oder mündliche Prüfung (20-40 min)	
Bildung der Modulnote	100% Klausur		
Angebotsrhythmus, Dauer in Semestern	Jedes Jahr	Dauer: 1 Semester	WiSe
Aufnahmekapazität	30		
Unterrichtssprache	Deutsch, bei Bedarf Englisch		
Hinweise	Modulberatung und vorausgesetzte Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis		

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang „Physik“	20.07.2018	7.36.07 Nr. 2
---	------------	---------------

MP-07	Festkörpertheorie	2. Sem.	6 CP	
Modulbezeichnung	Festkörpertheorie			
Engl. Modulbezeichnung	Theoretical solid state physics			
Modulcode	MP-07			
Semester der erstmaligen Durchführung / Versionsnummer	Sommersemester 2009; V1			
FB / Fach / Institut	FB 07 / Physik / Institut für Theoretische Physik			
Verwendet im Studiengang / Semester	Master Physik, Master Materialwissenschaft 2. Semester			
Modulverantwortliche/r	Professoren für theoretische Festkörperphysik			
Teilnahmevoraussetzungen	keine			
Kompetenzziele	Die Studierenden sollen			
	<ul style="list-style-type: none"> • 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. 			
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • 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) 			
Lehrveranstaltungsform(en)	Vorlesung (4SWS), Übung (1SWS) und Computerübung (2SWS)			
Prüfungsform	modulabschließend			
Workload in Stunden	Insgesamt	180		
	davon für A Lehrveranstaltungen	Vorlesung	Übung	Computerübung
	Aa Präsenzstunden	60	15	30
	Ab Vor- und Nachbereitung, Prüfungen	30	37,5	
	B Selbstgestaltete Arbeit			
	C Modulabschlussprüfung	7,5		
Modulprüfung	Prüfungsvorleistung(en)	Mindestens 50% der Übungsaufgaben richtig gelöst		
	Prüfungsform(en) (Umfang)	Mündliche Prüfung (20-40 Minuten)		
	Form der Ausgleichsprüfung			
	Form der Wiederholungsprüfung	Mündliche Prüfung (20-40 Minuten)		
	Bildung der Modulnote	100% mündliche Prüfung		
Angebotsrhythmus, Dauer in Semestern	Jedes Jahr	Dauer: 1 Semester	SoSe	
Aufnahmekapazität				
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch			
Hinweise	Modulberatung und vorausgesetzte Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis			

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang „Physik“	20.07.2018	7.36.07 Nr. 2
---	------------	---------------

MP-08	Festkörperspektroskopie	2. Sem.	6 CP
Modulbezeichnung	Festkörper-Spektroskopie für Physiker und Materialwissenschaftler		
Engl. Modulbezeichnung	Solid-State Spectroscopy		
Modulcode	MP-08		
Semester der erstmaligen Durchführung / Versionsnummer	Sommersemester 2018/19; V1		
FB / Fach / Institut	FB 07 / Physik, MaWi / I. Physikalisches Institut		
Verwendet im Studiengang / Semester	Master Physik, Master Materialwissenschaften 2. Semester		
Modulverantwortliche/r	Professoren für experimentelle Festkörperphysik		
Teilnahmevoraussetzungen			
Kompetenzziele	Die/Der Studierende verfügt über spezifisches, vertieftes Wissen im Fachgebiet Festkörperspektroskopie. Sie/Er kennt verschiedene Spektroskopiemethoden und ihre Anwendungsgebiete. Sie/Er versteht die theoretischen Grundlagen und die aktuellen Entwicklungen in der Forschung.		
Modulinhalte	Ein- und Vielteilchenbild von Festkörperelektronen und Gitterschwingungen. Konzept der Quasiteilchen, Wechselwirkung Elektromagnetischer Strahlung mit Materie. Optische Spektroskopie, Elektronenspin-Resonanz-Spektroskopie, Schwingungsspektroskopie, Ultrakurzzeitspektroskopie, Elektronenspektroskopie, Röntgenspektroskopie		
Lehrveranstaltungsform(en)	Vorlesung (4SWS), Seminar (2SWS)		
Prüfungsform	modulabschließend		
Workload in Stunden	Insgesamt	180	
	davon für A Lehrveranstaltungen	Vorlesung 4SWS	Proseminar 2SWS
	Aa Präsenzstunden	60	30
	Ab Vor- und Nachbereitung, Prüfungen	60	15
	B Selbstgestaltete Arbeit		
	C Modulabschlussprüfung	15	
Modulprüfung	Prüfungsvorleistung(en)		
	Prüfungsform(en) (Umfang)	Seminarvortrag (30-40 Minuten)	
	Form der Ausgleichsprüfung		
	Form der Wiederholungsprüfung	Mündliche Prüfung (20-40 Minuten)	
	Bildung der Modulnote	100% Seminarvortrag	
Angebotsrhythmus	Jedes Jahr	Dauer: 1 Semester	SoSe
Aufnahmekapazität	theoretische Kohortenbreite		
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch		
Hinweise	Modulberatung und vorausgesetzte Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis		

MP-09		Oberflächenanalytik		2. Sem.	6 CP
Modulbezeichnung		Oberflächenanalytik			
Engl. Modulbezeichnung		Surface Analysis			
Modulcode		MP-09			
Semester der erstmaligen Durchführung / Versionsnummer		Wintersemester 2018/19; V1			
FB / Fach / Institut		FB 07 / Physik			
Verwendet im Studiengang / Semester		MSc Physik, MSc Materialwissenschaften 2. Semester			
Modulverantwortliche/r		Professoren für Angewandte Physik			
Teilnahmevoraussetzungen					
Kompetenzziele	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, • ein aktuelles wissenschaftliches Thema aus der Literatur erarbeiten und in einem Vortrag vorstellen und diskutieren können 				
Modulin-	<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 				
Lehrveranstaltungsform(en)		<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung 2 SWS • Seminar (2 SWS) 			
Prüfungsform		modulabschließend			
Workload in Stunden	Insgesamt	180			
	davon für A Lehrveranstaltungen	Vorlesung	Seminar		
	Aa Präsenzstunden	30	30		
	Ab Vor- und Nachbereitung, Prüfungen	45	15		
	B Selbstgestaltete Arbeit	45			
	C Modulabschlussprüfung	15			
Modulprüfung	Prüfungsvorleistung(en)	Seminarvortrag zu einem vertiefenden Thema mit oberflächen- und grenzflächenphysikalischer Diskussion			
	Prüfungsform(en) (Umfang)	Seminarvortrag (40-60 min)			
	Form der Ausgleichsprüfung				
	Form der Wiederholungsprüfung	Seminarvortrag (40-60 min)			
	Bildung der Modulnote	100% Seminarvortrag			
Angebotsrhythmus, Dauer in Semestern	Jedes Jahr	Dauer: 1 Semester	SoSe		
Aufnahmekapazität		30			
Unterrichtssprache		Deutsch, bei Bedarf Englisch			
Hinweise		Modulberatung und vorausgesetzte Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis			

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang „Physik“	20.07.2018	7.36.07 Nr. 2
---	------------	---------------

MP-10	Theorie: Spektroskopie und Transport	2. Sem.	6 CP	
Modulbezeichnung	Theoretische Spektroskopie und Transporttheorie			
Engl. Modulbezeichnung	Theoretical Spectroscopy and transport theory			
Modulcode	MP-10			
Semester der erstmaligen Durchführung / Versionsnummer	Sommersemester 2018/2019; V1			
FB / Fach / Institut	FB 07 / Physik / Institut für Theoretische Physik			
Verwendet im Studiengang / Semester	Master Physik, Master Materialwissenschaft 2. Semester			
Modulverantwortliche/r	Professoren für theoretische Festkörperphysik			
Teilnahmevoraussetzungen	Keine			
Kompetenzziele	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> • die grundlegenden Licht-Materie Wechselwirkungen verstehen • unterschiedliche Methoden zur computergestützte 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. theoretischen Ergebnisse nutzen, um experimentelle Daten zu deuten und diskutieren 			
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • mathematische Grundlagen (Gruppentheorie, Greensche Funktionen) • spektroskopische Grundlagen (Fermis Goldene Regel, Streuquerschnitte, Bornsche Reihe, lineare Antworttheorie, Quasiteilchenanregungen) • Antwort auf elektro-magnetische Felder • Grundlagen 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)) 			
Lehrveranstaltungsform(en)	Vorlesung (3 SWS), Übung (1 SWS), Computerübung (2 SWS)			
Prüfungsform	modulabschließend			
Workload in Stunden	Insgesamt	180		
	davon für A Lehrveranstaltungen	Vorlesung	Übung	Computerübung
	Aa Präsenzstunden	45	15	30
	Ab Vor- und Nachbereitung, Prüfungen	30	30	10
	B Selbstgestaltete Arbeit			
	C Modulabschlussprüfung	20		
Modulprüfung	Prüfungsvorleistung(en)	Mindestens 50% der Übungsaufgaben richtig gelöst		
	Prüfungsform(en) (Umfang)	Mündliche Prüfung (20-40 Minuten)		
	Form der Ausgleichsprüfung			
	Form der Wiederholungsprüfung	Mündliche Prüfung (20-40 Minuten)		
	Bildung der Modulnote	100% mündliche Prüfung		
Angebotsrhythmus, Dauer in Sem.	Jedes Jahr	Dauer: 1 Semester	SoSe	
Aufnahmekapazität				
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch			
Hinweise	Modulberatung und vorausgesetzte Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis			

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang „Physik“	20.07.2018	7.36.07 Nr. 2
---	------------	---------------

MP-11	Plasmaphysik	1. Sem.	6 CP
Modulbezeichnung	Angewandte Atom- und Plasmaphysik		
Engl. Modulbezeichnung	Applied Nuclear- and Plasma Physics		
Modulcode	MP-11		
Semester der erstmaligen Durchführung / Versionsnummer	Wintersemester 2018/19; V1		
FB / Fach / Institut	FB 07 / Physik		
Verwendet im Studiengang / Semester	MSc Physik 1. Semester		
Modulverantwortliche/r	Professur für Plasma- und Raumfahrtphysik		
Teilnahmevoraussetzungen			
Kompetenz-	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> die wichtigsten Anwendungen atom- und plasmaphysikalischer Methoden in Wissenschaft und Technik kennen. 		
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> Grundlagen der Plasmaphysik (insbes. Niedertemperaturplasmen) Materialbearbeitung mit Plasmen Ionenantriebe Plasmamedizin Lichtquellen in Forschung und Technik Atomphysikalische Fragen der Beschleunigertechnik Elementanalyse, Probencharakterisierung 		
Lehrveranstaltungsform(en)	<ul style="list-style-type: none"> Vorlesung (4 SWS) Übungen (1 SWS) 		
Prüfungsform	modulabschließend		
W	Insgesamt	180	
	davon für A Lehrveranstaltungen	Vorlesung	Übung
	Aa Präsenzstunden	60	15
	Ab Vor- und Nachbereitung, Prüfungen	45	30
	B Selbstgestaltete Arbeit		
	C Modulabschlussprüfung	30	
Modulprüfung	Prüfungsvorleistung(en)		
	Prüfungsform(en) (Umfang)	Mündliche Prüfung (40-60 min)	
	Form der Ausgleichsprüfung		
	Form der Wiederholungsprüfung	Mündliche Prüfung (40-60 min)	
	Bildung der Modulnote	100% mündliche Prüfung	
Angebotsrhythmus, Dauer in Semestern	Jedes Jahr	Dauer: 1 Semester	WiSe
Aufnahmekapazität	30		
Unterrichtssprache	Deutsch, bei Bedarf Englisch		
Hinweise	Modulberatung und vorausgesetzte Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis		

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang „Physik“	20.07.2018	7.36.07 Nr. 2
---	------------	---------------

MP-12		Grundlagen der Raumfahrt		1. Sem.	6 CP
Modulbezeichnung		Grundlagen der Raumfahrt			
Engl. Modulbezeichnung		Introduction to Space Flight			
Modulcode		MP-12			
Semester der erstmaligen Durchführung / Versionsnummer		Wintersemester 2018/19; V1			
FB / Fach / Institut		FB 07 / Physik			
Verwendet im Studiengang / Semester		MSc Physik 1. Semester			
Modulverantwortliche/r		Professur für Plasma- und Raumfahrtphysik			
Teilnahmevoraussetzungen					
Kompetenzziele	Die Studierenden sollen: <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse der physikalischen Grundlagen der Raumfahrt erwerben • Die Vorgehensweise von der Planung bis zur Umsetzung von Raumfahrtmissionen kennenlernen • Die Unterschiede der verschiedenen Missionsarten erkennen und einschätzen können • Die unterschiedlichen physikalischen Effekte den verschiedenen Phasen von Raumfahrtmissionen zuordnen können 				
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Historischer Überblick • Umgebung Weltraum (Planetensystem, Erdatmosphäre, Teilchenstrahlung, Strahlungsgürtel) • Grundlagen Raumfahrtmissionen, Trägersysteme (Ziolkowsky-Gleichung, Stufenprinzip) • Funktionsprinzip Raumfahrtantriebe • Bahnmechanik (Keplerbahnen, Koordinatensysteme, Bahnstörungen, Bahnänderungen, Lageregelung) • Aerothermodynamik und (Wieder)-Eintritt (Hochtemperatureffekte, Erhaltungsgleichungen) • Bodengebundene Raumfahrttestanlagen • Berechnungsverfahren für Kontinuumströmungen und verdünnte Strömungen 				
Lehrveranstaltungsform(en)		Vorlesung (4 SWS) und Übung (1 SWS)			
Prüfungsform		modulabschließend			
Workload in Stunden	Insgesamt	180			
	davon für A Lehrveranstaltungen	Vorlesung	Übung		
	Aa Präsenzstunden	60	15		
	Ab Vor- und Nachbereitung, Prüfungen	45	30		
	B Selbstgestaltete Arbeit				
C Modulabschlussprüfung	30				
Modulprüfung	Prüfungsvorleistung(en)				
	Prüfungsform(en) (Umfang)	Klausur (90-120 min)			
	Form der Ausgleichsprüfung				
	Form der Wiederholungsprüfung	Klausur (90-120 min) oder mündliche Prüfung (20-40 min)			
Bildung der Modulnote	100% Klausur				
Angebotsrhythmus, Dauer in Semestern	Jedes Jahr	Dauer: 1 Semester	WiSe		
Aufnahmekapazität	30				
Unterrichtssprache	Deutsch, bei Bedarf Englisch				
Hinweise	Modulberatung und vorausgesetzte Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis				

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang „Physik“	20.07.2018	7.36.07 Nr. 2
---	------------	---------------

MP-13	Raumfahrt-Systeme	2. Sem.	6 CP
Modulbezeichnung	Raumfahrt-Systeme		
Engl. Modulbezeichnung	Space Flight Systems		
Modulcode	MP-13		
Semester der erstmaligen Durchführung / Versionsnummer	Sommersemester 2018/19; V1		
FB / Fach / Institut	FB 07 / Physik		
Verwendet im Studiengang / Semester	MSc 2. Semester		Physik
Modulverantwortliche/r	Professur für Plasma- und Raumfahrtphysik		
Teilnahmevoraussetzungen			

Kompetenzziele	Die Studierenden sollen: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Raumfahrtsysteme kennen lernen, • grundlegende Prinzipien des Aufbaus verschiedener Raumfahrtsysteme und deren physikalische Grundlagen verstehen • und die Unterschiede erkennen und einschätzen können. 		
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Raumfahrt-Agenturen und -Industrie (DLR, ESA, NASA, Industrie) • Trägersysteme (Antriebsbedarf, Baugruppen, Projektphasen) • Chemische Raketen (Thermodynamische Behandlung, Strömungsdynamik der Schubdüse, Raketentreibstoffe, Technologie) • Niedrig-Schub Antriebe (Thermische Antriebe, Plasmatriebwerke, Ionenantriebe) • Energieversorgung (Solararrays, Radioisotopenbatterien, Reaktoren, Batterien) • Thermalkontrolle • Daten- und Kommunikationssysteme (HF- Technologie, Satellitennavigation) • Internationale Raumstation (Bemannte Raumfahrt, Baugruppen, Versorgungskreisläufe, Sicherheitseinrichtungen) • Projektmanagement (Projektstruktur, Qualifizierung) 		
Lehrveranstaltungsform(en)	Vorlesung (4 SWS) und Übung (2 SWS)		
Prüfungsform	modulabschlussend		
W	Insgesamt	180	
	davon für A Lehrveranstaltungen	Vorlesung	Übung
	Aa Präsenzstunden	60	15
	Ab Vor- und Nachbereitung, Prüfungen	45	30
	B Selbstgestaltete Arbeit		
	C Modulabschlussprüfung	30	
Modulprüfung	Prüfungsvorleistung(en)		
	Prüfungsform(en) (Umfang)	Klausur (90-120 min)	
	Form der Ausgleichsprüfung		
	Form der Wiederholungsprüfung	Klausur (90-120 min) oder mündliche Prüfung (20-40 min)	
	Bildung der Modulnote	100% Klausur	
Angebotsrhythmus, Dauer in Semestern	Jedes Jahr	Dauer: 1 Semester	SoSe
Aufnahmekapazität			
Unterrichtssprache	Deutsch, bei Bedarf Englisch		
Hinweise	Modulberatung und vorausgesetzte Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis		

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang „Physik“	20.07.2018	7.36.07 Nr. 2
---	------------	---------------

MP-14	Höhere Experimentelle Atom- und Plasmaphysik	2. Sem.	6 CP
Modulbezeichnung	Höhere Experimentelle Atom- und Plasmaphysik		
Engl. Modulbezeichnung	Advanced Experimental Atomic and Plasma Physics		
Modulcode	MP-14		
Semester der erstmaligen Durchführung / Versionsnummer	Wintersemester 2018/19; V1		
FB / Fach / Institut	FB 07 / Physik		
Verwendet im Studiengang / Semester	MSc Physik		
Modulverantwortliche/r	Professur für Atom- und Molekülphysik		
Teilnahmevoraussetzungen			
Kompetenzziele	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> 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. 		
Modulinhalte	<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 		
Lehrveranstaltungsform(en)	<ul style="list-style-type: none"> Vorlesung (4 SWS) Übungen (1 SWS) 		
Prüfungsform	modulabschließend		
Workload in Stunden	Insgesamt	180	
	davon für A Lehrveranstaltungen	Vorlesung	Übung
	Aa Präsenzstunden	60	15
	Ab Vor- und Nachbereitung, Prüfungen	45	30
	B Selbstgestaltete Arbeit		
C Modulabschlussprüfung	30		
Modulprüfung	Prüfungsvorleistung(en)		
	Prüfungsform(en) (Umfang)	Mündliche Prüfung (40-60 min)	
	Form der Ausgleichsprüfung		
	Form der Wiederholungsprüfung	Mündliche Prüfung (40-60 min)	
Bildung der Modulnote	100% mündliche Prüfung		
Angebotsrhythmus, Dauer in Semestern	Jedes Jahr	Dauer: 1 Semester	SoSe
Aufnahmekapazität	30		
Unterrichtssprache	Deutsch, bei Bedarf Englisch		
Hinweise	Modulberatung und vorausgesetzte Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis		

MP-20	ART	1. Sem.	6 CP
Modulbezeichnung	Allgemeine Relativitätstheorie und Kosmologie		
Engl. Modulbezeichnung	General Relativity and Cosmology		
Modulcode	MP-20		
Semester der erstmaligen Durchführung / Versionsnummer	Wintersemester 2018/19; V1		
FB / Fach / Institut	FB 07 / Physik / Institut für Theoretische Physik		
Verwendet im Studiengang / Semester	MSc Physik 1. Semester		
Modulverantwortliche/r	Professur Theoretische Physik m.d.S. Theoretische Hadronenphysik		
Teilnahmevoraussetzungen			
Kompetenzziele	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		
Modulinhalte	Prinzipien der speziellen Relativitätstheorie; Prinzipien der allgemeinen Relativitätstheorie; Evolution des Universums – Kosmologie; Sternentstehung und Aufbau von Neutronensternen		
Lehrveranstaltungsform(en)	Vorlesung (4 SWS) und Übung (2 SWS)		
Prüfungsform	modulabschließend		
Workload in Stunden	Insgesamt	180	
	davon für A Lehrveranstaltungen	Vorlesung	Übung
	Aa Präsenzstunden	60	30
	Ab Vor- und Nachbereitung, Prüfungen	15	
	B Selbstgestaltete Arbeit		60
C Modulabschlussprüfung	15		
Modulprüfung	Prüfungsvorleistung(en)	Mindestens 50% der Übungsaufgaben richtig gelöst	
	Prüfungsform(en) (Umfang)	Klausur (140-180 min) oder mündliche Prüfung (40-60 min)	
	Form der Ausgleichsprüfung		
	Form der Wiederholungsprüfung	Klausur (140-180 min) oder mündliche Prüfung (40-60 min)	
	Bildung der Modulnote	100% Klausur oder mündliche Prüfung	
Angebotsrhythmus, Dauer in Semestern	Jedes Jahr	Dauer: 1 Semester	WiSe
Aufnahmekapazität	70		
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch		
Hinweise	Modulberatung und vorausgesetzte Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis		

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang „Physik“	20.07.2018	7.36.07 Nr. 2
---	------------	---------------

MP-21	Seminar „Subatomare Physik“		2. Sem.	6 CP
Modulbezeichnung	Seminar „Subatomare Physik“			
Engl. Modulbezeichnung	Seminar on Subatomic Physics			
Modulcode	MP-21			
Semester der erstmaligen Durchführung / Versionsnummer	Wintersemester 2018/19; V1			
FB / Fach / Institut	FB 07 / Physik			
Verwendet im Studiengang / Semester	MSc 2. Semester	Physik		
Modulverantwortliche/r	Vorsitzende(r) des Prüfungsausschusses			
Teilnahmevoraussetzungen				
Kompetenzziele	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 • Einen überzeugenden Vortragsstil sowie die Verwendung aktueller Präsentationsmedien einüben 			
Modulinhalte	Aktuelle Forschungsthemen der Arbeitsgruppen in der Subatomaren Physik			
Lehrveranstaltungsform(en)	Seminar (2 SWS) und Praktikum (4 SWS)			
Prüfungsform	modulabschließend			
Workload in Stunden	Insgesamt	180		
	davon für A Lehrveranstaltungen	Seminar	Praktikum	
	Aa Präsenzstunden	30	135	
	Ab Vor- und Nachbereitung, Prüfungen			
	B Selbstgestaltete Arbeit	15		
C Modulabschlussprüfung				
Modulprüfung	Prüfungsvorleistung(en)			
	Prüfungsform(en) (Umfang)	Präsentation eines Vortrags		
	Form der Ausgleichsprüfung			
	Form der Wiederholungsprüfung	Präsentation eines Vortrags		
Bildung der Modulnote	Präsentation (100%)			
Angebotsrhythmus, Dauer in Semestern	Jedes Jahr	Dauer: 1 Semester	SoSe	
Aufnahmekapazität	70			
Unterrichtssprache	Deutsch, bei Bedarf Englisch			
Hinweise	Modulberatung und vorausgesetzte Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis			

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang „Physik“	20.07.2018	7.36.07 Nr. 2
---	------------	---------------

MP-22	Seminar „Festkörperphysik“		2. Sem.	6 CP
Modulbezeichnung	Seminar „Festkörperphysik“			
Engl. Modulbezeichnung	Seminar on Solid State Physics			
Modulcode	MP-22			
Semester der erstmaligen Durchführung / Versionsnummer	Wintersemester 2018/19; V1			
FB / Fach / Institut	FB 07 / Physik			
Verwendet im Studiengang / Semester	MSc 2. Semester	Physik		
Modulverantwortliche/r	Vorsitzende(r) des Prüfungsausschusses			
Teilnahmevoraussetzungen				
Kompetenzziele	<p>Die Studierenden sollen</p> <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 • Einen überzeugenden Vortragsstil sowie die Verwendung aktueller Präsentationsmedien einüben 			
Modulinhalte	Aktuelle Forschungsthemen der Arbeitsgruppen in der Festkörperphysik			
Lehrveranstaltungsform(en)	Seminar (2 SWS) und Praktikum (4 SWS)			
Prüfungsform	modulabschließend			
Workload in Stunden	Insgesamt	180		
	davon für A Lehrveranstaltungen	Seminar	Praktikum	
	Aa Präsenzstunden	30	135	
	Ab Vor- und Nachbereitung, Prüfungen			
	B Selbstgestaltete Arbeit	15		
C Modulabschlussprüfung				
Modulprüfung	Prüfungsvorleistung(en)			
	Prüfungsform(en) (Umfang)	Präsentation eines Vortrags		
	Form der Ausgleichsprüfung			
	Form der Wiederholungsprüfung	Präsentation eines Vortrags		
Bildung der Modulnote	Präsentation (100%)			
Angebotsrhythmus, Dauer in Semestern	Jedes Jahr	Dauer: 1 Semester	WiSe	
Aufnahmekapazität	70			
Unterrichtssprache	Deutsch, bei Bedarf Englisch			
Hinweise	Modulberatung und vorausgesetzte Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis			

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang „Physik“	20.07.2018	7.36.07 Nr. 2
---	------------	---------------

MP-23	Seminar „Plasma- und Raumfahrtphysik“	2. Sem.	6 CP
Modulbezeichnung	Seminar „Plasma- und Raumfahrtphysik“		
Engl. Modulbezeichnung	Seminar on Subatomic Physics		
Modulcode	MP-23		
Semester der erstmaligen Durchführung / Versionsnummer	Wintersemester 2018/19; V1		
FB / Fach / Institut	FB 07 / Physik		
Verwendet im Studiengang / Semester	MSc 2. Semester	Physik	
Modulverantwortliche/r	Vorsitzende(r) des Prüfungsausschusses		
Teilnahmevoraussetzungen			
Kompetenzziele	<p>Die Studierenden sollen</p> <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 		
Modulinhalte	Aktuelle Forschungsthemen der Arbeitsgruppen in der Festkörperphysik		
Lehrveranstaltungsform(en)	Seminar (2 SWS) und Praktikum (4 SWS)		
Prüfungsform	modulabschließend		
Workload in Stunden	Insgesamt	180	
	davon für A Lehrveranstaltungen	Seminar	Praktikum
	Aa Präsenzstunden	30	135
	Ab Vor- und Nachbereitung, Prüfungen		
	B Selbstgestaltete Arbeit	15	
C Modulabschlussprüfung			
Modulprüfung	Prüfungsvorleistung(en)		
	Prüfungsform(en) (Umfang)	Präsentation eines Vortrags	
	Form der Ausgleichsprüfung		
	Form der Wiederholungsprüfung	Präsentation eines Vortrags	
Bildung der Modulnote	Präsentation (100%)		
Angebotsrhythmus, Dauer in Semestern	Jedes Jahr	Dauer: 1 Semester	WiSe
Aufnahmekapazität	70		
Unterrichtssprache	Deutsch, bei Bedarf Englisch		
Hinweise	Modulberatung und vorausgesetzte Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis		

MP-24		Technische Grundlagen		2. Sem.	6 CP
Modulbezeichnung		Technische Grundlagen			
Engl. Modulbezeichnung		Introduction to Technical Physics			
Modulcode		MP-24			
Semester der erstmaligen Durchführung / Versionsnummer		Sommersemester 2018/19; V1			
FB / Fach / Institut		FB 07 / Physik			
Verwendet im Studiengang / Semester		MSc 2. Semester			Physik
Modulverantwortliche/r		Vorsitzende(r) des Prüfungsausschusses			
Teilnahmevoraussetzungen					
Kompetenz-	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. 				
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> makroskopische Werkstoffeigenschaften Verbundwerkstoffe und technische Gläser Vakuumtechnik bis UHV Wärme- und Kältetechnik Lichttechnik und opt. Instrumente, Signalverarbeitung 				
Lehrveranstaltungsform(en)		Vorlesung (2 SWS) und Übung (1 SWS)			
Prüfungsform		modulabschließend			
Workload in Stunden	Insgesamt	180			
	davon A Lehrveranstaltungen für	Vorlesung	Übung		
	Aa Präsenzstunden	30	15		
	Ab Vor- und Nachbereitung, Prüfungen	60	60		
	B Selbstgestaltete Arbeit				
C Modulabschlussprüfung	15				
Modulprüfung	Prüfungsvorleistung(en)				
	Prüfungsform(en) (Umfang)	Klausur (90-120 min)			
	Form der Ausgleichsprüfung				
	Form der Wiederholungsprüfung	Klausur (90-120 min) oder mündliche Prüfung (20-40 min)			
	Bildung der Modulnote	100% Klausur			
Angebotsrhythmus, Dauer in Semestern	Jedes Jahr	Dauer: 1 Semester	SoSe		
Aufnahmekapazität	70				
Unterrichtssprache	Deutsch, bei Bedarf Englisch				
Hinweise	Modulberatung und vorausgesetzte Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis				

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang „Physik“	20.07.2018	7.36.07 Nr. 2
---	------------	---------------

MP-25	Messmethoden der Kern- und Teilchenphysik	2. Sem.	6 CP
Modulbezeichnung	Messmethoden der Kern- und Teilchenphysik		
Engl. Modulbezeichnung	Lecture: Experimental Techniques of Nuclear and Particle Physics		
Modulcode	MP-25		
Semester der erstmaligen Durchführung / Versionsnummer	Sommersemester 2018/19; V1		
FB / Fach / Institut	FB 07 / Physik		
Verwendet im Studiengang / Semester	MSc 2. Semester	Physik	
Modulverantwortliche/r	Professur für Experimentalphysik m.d.S. Hadronenphysik		
Teilnahmevoraussetzungen			
Kompetenzziele	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die grundlegenden Verfahren moderner kernphysikalischer Messtechnik kennenlernen • Den Aufbau aktueller Experimente der Kern- und Teilchenphysik verstehen 		
Modulin-	Elektromagnetische und hadronische Kalorimeter, Tracking im Magnetfeld, Vieldrahtproportionalzählrohren, Driftkammern, TPC, Cherenkov – Detektoren, Silizium – Pixel – Detektoren, Übergangsstrahlung, Datenaufnahmesysteme, Triggersysteme, Simulationssysteme (GEANT), grundlegende Verfahren der Datenanalyse		
Lehrveranstaltungsform(en)	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung (3 SWS) • Übungen (1 SWS) • Simulation am Computer (2 SWS) 		
Prüfungsform	modulabschließend		
Workload in Stunden	Insgesamt	180	
	davon A Lehrveranstaltungen für	Vorlesung	Übung
	Aa Präsenzstunden	45	15
	Ab Vor- und Nachbereitung, Prüfungen	40	40
	B Selbstgestaltete Arbeit	8	
C Modulabschlussprüfung	2		
Modulprüfung	Prüfungsvorleistung(en)	Mindestens 50% der maximal möglichen Punktzahl in den Hausaufgaben	
	Prüfungsform(en) (Umfang)	Klausur (90-120 min) oder mündliche Prüfung (20-40 min)	
	Form der Ausgleichsprüfung		
	Form der Wiederholungsprüfung	Klausur (90-120 min) oder mündliche Prüfung (20-40 min)	
	Bildung der Modulnote	100% Klausur oder mündliche Prüfung	
Angebotsrhythmus, Dauer in Semestern	Jedes Jahr	Dauer: 1 Semester	SoSe
Aufnahmekapazität	70		
Unterrichtssprache	Deutsch, bei Bedarf Englisch		
Hinweise	Modulberatung und vorausgesetzte Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis		

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang „Physik“	20.07.2018	7.36.07 Nr. 2
---	------------	---------------

MP-26	Theoretische Plasmaphysik	1. Sem.	6 CP
Modulbezeichnung	Theoretische Plasmaphysik		
Engl. Modulbezeichnung	Theoretical Plasma Physics		
Modulcode	MP-26		
Semester der erstmaligen Durchführung / Versionsnummer	Wintersemester 2018/19; V1		
FB / Fach / Institut	FB 07 / Physik		
Verwendet im Studiengang / Semester	MSc 1. Semester	Physik	
Modulverantwortliche/r	Professur für Plasma- und Raumfahrtphysik		
Teilnahmevoraussetzungen			
Kompetenz-	Allgemeine Kenntnisse über die Theorie von Plasmen Erlernen von theoretischen Methoden in der Plasmaphysik Spezielle Kenntnisse über bestimmte Plasmasorten (s.u.) Anwendung der Kenntnisse und Methoden auf die Modellierung von Plasmen		
Modulinhalte	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		
Lehrveranstaltungsform(en)	Vorlesung (4 SWS), Übung (1 SWS)		
Prüfungsform	modulabschließend		
Workload in Stunden	Insgesamt	180	
	davon für A Lehrveranstaltungen	Vorlesung	Übung
	Aa Präsenzstunden	60	15
	Ab Vor- und Nachbereitung, Prüfungen	60	30
	B Selbstgestaltete Arbeit		
C Modulabschlussprüfung	15		
Modulprüfung	Prüfungsvorleistung(en)		
	Prüfungsform(en) (Umfang)	mündliche Prüfung (20-40 min)	
	Form der Ausgleichsprüfung		
	Form der Wiederholungsprüfung	mündliche Prüfung (20-40 min)	
Bildung der Modulnote	100% mündliche Prüfung		
Angebotsrhythmus, Dauer in Semestern	Jedes Jahr	Dauer: 1 Semester	WiSe
Aufnahmekapazität	70		
Unterrichtssprache	Deutsch, bei Bedarf Englisch		
Hinweise	Modulberatung und vorausgesetzte Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis		

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang „Physik“	20.07.2018	7.36.07 Nr. 2
---	------------	---------------

MP-27 A		Mess- und Rechentechnik 1	1. Sem.	6 CP
Modulbezeichnung		Praktikum in Mess- und Rechentechniken der Physik 1		
Engl. Modulbezeichnung		Applied Metrology and Computing 1		
Modulcode		MP-27 A		
Semester der erstmaligen Durchführung / Versionsnummer		<i>Wintersemester 2017/18; V1</i>		
FB / Fach / Institut		<i>FB 07 / Physik</i>		
Verwendet im Studiengang / Semester		<i>Master Physik, Master Materialwissenschaften 1. Semester</i>		
Modulverantwortliche/r		Vorsitzende(r) des Prüfungsausschusses		
Teilnahmevoraussetzungen				
Kompetenzziele	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			
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> Messtechnik: aktuelle Messmethoden zu einer spezifischen Forschungsaufgabe, Sicherheitsaspekte, Experimentplanung, Signalerfassung, Signalverarbeitung, Messunsicherheiten, mechanische und thermische Anforderungen, Daten-Management und Archivierung, Datenanalyse, Dokumentation von Ergebnissen Rechentechnik: 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 			
Lehrveranstaltungsform(en)		Seminar und Praktikum		
Prüfungsform		modulabschließend		
Workload in Stunden	Insgesamt	180		
	davon für A Lehrveranstaltungen	Seminar (1 SWS)		
	Aa Präsenzstunden	15		
	Ab Vor- und Nachbereitung, Prüfungen	5		
	B Selbstgestaltete Arbeit	150		
C Modulabschlussprüfung		10		
Modulprüfung	Prüfungsvorleistung(en)			
	Prüfungsform(en) (Umfang)	mündliche Prüfung (20-40 min)		
	Form der Ausgleichsprüfung			
	Form der Wiederholungsprüfung	mündliche Prüfung (20-40 min)		
Bildung der Modulnote		100% mündliche Prüfung		
Angebotsrhythmus		Jedes Semester Dauer: 1 Semester		
Aufnahmekapazität		30		
Unterrichtssprache		Deutsch oder Englisch		
Hinweise		Modulberatung und vorausgesetzte Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis		

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang „Physik“	20.07.2018	7.36.07 Nr. 2
---	------------	---------------

MP-27 B	Mess- und Rechentechnik 2	2. Sem.	6 CP
Modulbezeichnung	Praktikum in Mess- und Rechentechniken der Physik 2		
Engl. Modulbezeichnung	Applied Metrology and Computing 2		
Modulcode	MP-27 B		
Semester der erstmaligen Durchführung / Versionsnummer	Sommersemester 2018; V1		
FB / Fach / Institut	FB 07 / Physik / I. Physikalisches Institut		
Verwendet im Studiengang / Semester	Master Physik, Master Materialwissenschaften 2. Semester		
Modulverantwortliche/r	Vorsitzende(r) des Prüfungsausschusses		
Teilnahmevoraussetzungen			
Kompetenzziele	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		
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> Messtechnik: aktuelle Messmethoden zu einer spezifischen Forschungsaufgabe, Sicherheitsaspekte, Experimentplanung, Signalerfassung, Signalverarbeitung, Messunsicherheiten, mechanische und thermische Anforderungen, Daten-Management und Archivierung, Datenanalyse, Dokumentation von Ergebnissen Rechentechnik: 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 		
Lehrveranstaltungsform(en)	Seminar und Praktikum		
Prüfungsform	modulabschließend		
Workload in Stunden	Insgesamt	180	
	davon für A Lehrveranstaltungen	Seminar (1 SWS)	
	Aa Präsenzstunden	15	
	Ab Vor- und Nachbereitung, Prüfungen	5	
	B Selbstgestaltete Arbeit	150	
	C Modulabschlussprüfung	10	
Modulprüfung	Prüfungsvorleistung(en)		
	Prüfungsform(en) (Umfang)	mündliche Prüfung (20-40 min)	
	Form der Ausgleichsprüfung		
	Form der Wiederholungsprüfung	mündliche Prüfung (20-40 min)	
	Bildung der Modulnote	100% mündliche Prüfung	
Angebotsrhythmus	Jedes Semester	Dauer: 1 Semester	
Aufnahmekapazität	30		
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch		
Hinweise	Modulberatung und vorausgesetzte Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis		

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang „Physik“	20.07.2018	7.36.07 Nr. 2
---	------------	---------------

MP-28	Technische Informatik			2. Sem.	6 CP
Modulbezeichnung	Technische Informatik				
Engl. Modulbezeichnung	Technical Informatics				
Modulcode	MP-28				
Semester der erstmaligen Durchführung / Versionsnummer	Wintersemester 2018/19; V1				
FB / Fach / Institut	FB 07 / Physik				
Verwendet im Studiengang / Semester	MSc 2. Semester			Physik	
Modulverantwortliche/r	Professur für Experimentalphysik m.d.S. Hadronenphysik				
Teilnahmevoraussetzungen					
Kompetenzziele	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 • ihre Kenntnisse im Labor und der Industrie einsetzen können. 				
Modulinhalte	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				
Lehrveranstaltungsform(en)		Vorlesung (2 SWS) und Praktikum (4 SWS)			
Prüfungsform		modulabschließend			
Workload in Stunden	Insgesamt	180			
	davon für A Lehrveranstaltungen	Vorlesung	Praktikum (Digital)	Vorlesung (FPGA)	Praktikum (FPGA)
	Aa Präsenzstunden	24	24	3	14
	Ab Vor- und Nachbereitung, Prüfungen	24	48	3	16
	B Selbstgestaltete Arbeit				
C Modulabschlussprüfung	24				
M	Prüfungsvorleistung(en)	alle Versuchsprotokolle abgegeben			
	Prüfungsform(en) (Umfang)	Klausur (90-120 min)			
	Form der Ausgleichsprüfung				
	Form der Wiederholungsprüfung	Klausur (90-120 min)			
	Bildung der Modulnote	50% Klausur, 40% Digital-Praktikum, 10% FPGA-Praktikum			
Angebotsrhythmus, Dauer in Semestern		Jedes Jahr	Dauer: 1 Semester	SoSe	
Aufnahmekapazität		20			
Unterrichtssprache		Deutsch, bei Bedarf Englisch			
Hinweise		Modulberatung und vorausgesetzte Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis			

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang „Physik“	20.07.2018	7.36.07 Nr. 2
---	------------	---------------

MP-29	Wissenschaftliches Programmieren	2. Sem.	6 CP
Modulbezeichnung	Fortgeschrittenes Wissenschaftliches Programmieren		
Engl. Modulbezeichnung	Advanced Scientific Programming		
Modulcode	MP-29		
Semester der erstmaligen Durchführung / Versionsnummer	Sommersemester 2019; V1		
FB / Fach / Institut	FB 07 / Physik / Institut für Theoretische Physik		
Verwendet im Studiengang / Semester	MSc Physik 2. Semester		
Modulverantwortliche/r	Professur für Theoretische Physik m.d.S. Festkörpertheorie		
Teilnahmevoraussetzungen	grundlegende Programmierkenntnisse		
Kompetenzziele	<p>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. 		
Modulinhalte	Parallelisierung mit MPI und OpenMP in verschiedenen Programmiersprachen (C, Fortran) Debugger-Tools Tools zur Performanceanalyse Versionskontrolle (git,svn) kompilieren (Makefiles)		
Lehrveranstaltungsform(en)	Vorlesung (2 SWS) und Computerübung (3 SWS)		
Prüfungsform	modulabschlussend		
W	Insgesamt	180	
	davon für A Lehrveranstaltungen	Vorlesung	Computerübung
	Aa Präsenzstunden	30	45
	Ab Vor- und Nachbereitung, Prüfungen	15	45
	B Selbstgestaltete Arbeit		30
	C Modulabschlussprüfung	15	
Modulprüfung	Prüfungsvorleistung(en)	Mindestens 50% erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben	
	Prüfungsform(en) (Umfang)	Präsentation eines Projekts (20-40 Minuten)	
	Form der Ausgleichsprüfung		
	Form der Wiederholungsprüfung	mündliche Prüfung (20-40 Minuten)	
	Bildung der Modulnote	100 % Präsentation	
Angebotsrhythmus, Dauer in Semestern	Jedes Jahr	Dauer: 1 Semester	SoSe
Aufnahmekapazität	20		
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch		
Hinweise	Modulberatung und vorausgesetzte Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis		

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang „Physik“	20.07.2018	7.36.07 Nr. 2
---	------------	---------------

MP-30	Nukleare Astrophysik	1. Sem.	6 CP
Modulbezeichnung	Nukleare Astrophysik und Physik exotischer Kerne		
Engl. Modulbezeichnung	Nuclear astrophysics and physics of exotic stars		
Modulcode	MP-30		
Semester der erstmaligen Durchführung / Versionsnummer	z.B. Wintersemester 2018/19; V1		
FB / Fach / Institut	FB07/ Physik		
Verwendet im Studiengang / Semester	MSc Physik 1. Semester		
Modulverantwortliche/r	Professur für experimentelle Kernstrukturphysik		
Teilnahmevoraussetzungen			
Kompetenzziele	<p>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 		
Modulinhalte	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		
Lehrveranstaltungsform(en)	Vorlesung (4 SWS) und Übungen (1 SWS)		
Prüfungsform	modulabschlussend		
	Insgesamt	180	
	davon für A Lehrveranstaltungen	Vorlesung	Übung
	Aa Präsenzstunden	60	15
	Ab Vor- und Nachbereitung, Prüfungen	45	45
	B Selbstgestaltete Arbeit		
	C Modulabschlussprüfung	15	
Modulprüfung	Prüfungsvorleistung(en)	Mindestens 50% der maximal möglichen Punktzahl in den Hausaufgaben	
	Prüfungsform(en) (Umfang)	Klausur (90-120 min) oder mündliche Prüfung (20-40 min)	
	Form der Ausgleichsprüfung		
	Form der Wiederholungsprüfung	Klausur (90-120 min) oder mündliche Prüfung (20-40 min)	
	Bildung der Modulnote	100% Klausur oder mündliche Prüfung	
Angebotsrhythmus, Dauer in Semestern	Jedes Jahr	Dauer: 1 Semester	WiSe
Aufnahmekapazität			
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch		
Hinweise	Modulberatung und vorausgesetzte Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis		

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang „Physik“	20.07.2018	7.36.07 Nr. 2
---	------------	---------------

MP-31 A		Vertiefungsmodul 1	3. Sem.	10 CP
Modulbezeichnung		Vertiefungsmodul 1 zu einem physikalischen Thema aus den drei Schwerpunkten		
Engl. Modulbezeichnung		Consolidation module 1 addressing a physical subject		
Modulcode		MP-31 A		
Semester der erstmaligen Durchführung / Versionsnummer		Wintersemester 2021/22; V1		
FB / Fach / Institut		FB 07 / Physik / alle Institute		
Verwendet im Studiengang		MSc Physik 3. Semester		
Modulverantwortliche/r		Vorsitzende(r) des Prüfungsausschusses		
Teilnahmevoraussetzungen		Module der Semester 1 und 2 des Master-Studiengangs		
Kompetenzziele	<p>Die Studierenden sollen die Fähigkeit erwerben,</p> <ol 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.). die eigene Arbeit in einem größeren Zusammenhang erläutern und erzielte Ergebnisse prägnant darzustellen. 			
Modulinhalte	Durchführung einer Projektarbeit physikalischen Inhalts im Rahmen der aktuellen Forschungsarbeiten zu einem Thema der Arbeitsgruppen der Physikalischen Institute			
Lehrveranstaltungsform(en)		Selbstständiges Arbeiten unter Anleitung; Projektarbeit Die Arbeiten umfassen: Literaturrecherche, Erstellen eines Arbeitsprogramms, praktische Ausführung des Programms, Aufarbeitung der Ergebnisse, Abfassung eines Berichts und dessen Präsentation.		
Prüfungsform		modulabschlussend		
W	Insgesamt	300		
A	davon für Lehrveranstaltungen	Selbstständiges Arbeiten unter Anleitung		
Aa	Präsenzstunden	250		
Ab	Vor- und Nachbereitung, Prüfungen	40		
B	Selbstgestaltete Arbeit			
C	Modulabschlussprüfung	10		
Mo-	Prüfungsvorleistung(en)	Erfolgreiche Bearbeitung des Teilprojekts		
	Prüfungsform(en) (Umfang)	Projektbericht (etwa 20 Seiten) und dessen Präsentation (40-60 min)		
	Form der Ausgleichsprüfung			
	Form der Wiederholungsprüfung	Wiedereinreichung einer überarbeiteten Fassung des Projektberichts innerhalb von vier Wochen und dessen Präsentation.		
	Bildung der Modulnote	80% Projektbericht, 20% Präsentation		
Angebotsrhythmus		Jedes Jahr	Dauer: 1 Semester	WiSe
Aufnahmekapazität		30		
Unterrichtssprache		Deutsch oder Englisch		
Hinweise		Modulberatung und vorausgesetzte Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis		

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang „Physik“	20.07.2018	7.36.07 Nr. 2
---	------------	---------------

MP-31 B	Vertiefungsmodul 2	3. Sem.	10 CP
Modulbezeichnung	Vertiefungsmodul 2 zu einem physikalischen Thema aus den drei Schwerpunkten		
Engl. Modulbezeichnung	Consolidation module 2 addressing a physical subject		
Modulcode	MP-31 B		
Semester der erstmaligen Durchführung / Versionsnummer	Wintersemester 2021/22; V1		
FB / Fach / Institut	FB 07 / Physik / alle Institute		
Verwendet im Studiengang	MSc Physik 3. Semester		
Modulverantwortliche/r	Vorsitzende(r) des Prüfungsausschusses		
Teilnahmevoraussetzungen	Module der Semester 1 und 2 des Master-Studiengangs		
Kompetenzziele	<p>Die Studierenden sollen die Fähigkeit erwerben,</p> <ol 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.). die eigene Arbeit in einem größeren Zusammenhang erläutern und erzielte Ergebnisse prägnant darzustellen. 		
Modulinhalte	Durchführung einer Projektarbeit physikalischen Inhalts im Rahmen der aktuellen Forschungsarbeiten zu einem Thema der Arbeitsgruppen der Physikalischen Institute		
Lehrveranstaltungsform(en)	Selbstständiges Arbeiten unter Anleitung; Projektarbeit Die Arbeiten umfassen: Literaturrecherche, Erstellen eines Arbeitsprogramms, praktische Ausführung des Programms, Aufarbeitung der Ergebnisse, Abfassung eines Berichts und dessen Präsentation.		
Prüfungsform	modulabschlussend		
Workload in Stunden	Insgesamt	300	
	davon für A Lehrveranstaltungen	Selbständiges Arbeiten unter Anleitung	
	Aa Präsenzstunden	250	
	Ab Vor- und Nachbereitung, Prüfungen	40	
	B Selbstgestaltete Arbeit		
Modulprüfung	C Modulabschlussprüfung	10	
	Prüfungsvorleistung(en)	Erfolgreiche Bearbeitung des Teilprojekts	
	Prüfungsform(en) (Umfang)	Projektbericht (etwa 20 Seiten) und dessen Präsentation (40-60 min)	
	Form der Ausgleichsprüfung		
	Form der Wiederholungsprüfung	Wiedereinreichung einer überarbeiteten Fassung des Projektberichts innerhalb von vier Wochen und dessen Präsentation	
Bildung der Modulnote	80% Projektbericht, 20% Präsentation		
Angebotsrhythmus	Jedes Jahr	Dauer: 1 Semester	WiSe
Aufnahmekapazität	30		
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch		
Hinweise	Modulberatung und vorausgesetzte Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis		

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang „Physik“	20.07.2018	7.36.07 Nr. 2
---	------------	---------------

MP-32	Spezialisierungsmodul	3. Sem.	10 CP
Modulbezeichnung	Spezialisierungsmodul zu einem physikalischen Thema aus den drei Schwerpunkten		
Engl. Modulbezeichnung	Consolidation module I (Physics) addressing a physical		
Modulcode	MP-32		
Semester der erstmaligen Durchführung / Versionsnummer	Wintersemester 2021/22; V1		
FB / Fach / Institut	FB 07 / Physik / alle Institute		
Verwendet im Studiengang	MSc Physik		
Modulverantwortliche/r	Vorsitzende(r) des Prüfungsausschusses		
Teilnahmevoraussetzungen	Module der Semester 1 und 2 des Master-Studiengangs		
Kompetenzziele	<p>Die Studierenden sollen die Fähigkeit erwerben,</p> <ol style="list-style-type: none"> sich selbstständig in die physikalischen Zusammenhänge rund um eine Teilaufgabe in der aktuellen Forschung und Entwicklung einzuarbeiten. sich selbstständig 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. 		
Modulinhalte	Durchführung einer Projektarbeit physikalischen Inhalts im Rahmen der aktuellen Forschungsarbeiten zu einem Thema der Arbeitsgruppen der Physikalischen Institute		
Lehrveranstaltungsform(en)	Selbstständiges Arbeiten unter Anleitung; Projektarbeit Die Arbeiten umfassen: Literaturrecherche, Erstellen eines Arbeitsprogramms, praktische Ausführung des Programms, Aufarbeitung der Ergebnisse, Abfassung eines Berichts und dessen Präsentation.		
Prüfungsform	modulabschließend		
Workload	Insgesamt	300	
	davon für A Lehrveranstaltungen	Selbständiges Arbeiten unter Anleitung	
	Aa Präsenzstunden	250	
	Ab Vor- und Nachbereitung, Prüfungen	40	
	B Selbstgestaltete Arbeit		
	C Modulabschlussprüfung	10	
Modulprüfung	Prüfungsvorleistung(en)	Erfolgreiche Bearbeitung des Teilprojekts	
	Prüfungsform(en) (Umfang)	Projektbericht (etwa 20 Seiten) und dessen Präsentation (40-60 min)	
	Form der Ausgleichsprüfung		
	Form der Wiederholungsprüfung	Wiedereinreichung einer überarbeiteten Fassung des Projektberichts innerhalb von vier Wochen und dessen Präsentation.	
	Bildung der Modulnote	80% Projektbericht, 20% Präsentation	
Angebotsrhythmus	Jedes Jahr	Dauer: 1 Semester	WiSe
Aufnahmekapazität	30		
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch		
Hinweise	Modulberatung und vorausgesetzte Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis		

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang „Physik“	20.07.2018	7.36.07 Nr. 2
---	------------	---------------

MP-40-A	Frei wählbares Modul I	1. Sem.	6 CP
Modulbezeichnung	Frei wählbares Modul I		
Engl. Modulbezeichnung	Optional Module I		
Modulcode	MP-40-A		
Semester der erstmaligen Durchführung / Versionsnummer	Wintersemester 2018/19; V1		
FB / Fach / Institut	FB 07 / Physik		
Verwendet im Studiengang / Semester	Master Physik 1. Semester		
Modulverantwortliche/r	Vorsitzende(r) des Prüfungsausschusses		
Teilnahmevoraussetzungen	keine		
Kompetenzziele	<p>Dieses flexible Modul 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.</p>		
Modulinhalte	<p>Veranstaltungen, die der Erlangung der o.g. Kompetenzziele dienen, können frei gewählt werden. Bei der Wahl von Veranstaltungen aus den naturwissenschaftlichen Fachgebieten sollten diese dem jeweiligen Masterstudiengang zugeordnet sein. Fachfremde Veranstaltungen können dagegen aus Bachelor- und Masterstudiengängen ausgewählt werden. Zur Auswahl sei auf das elektronische Vorlesungsverzeichnis der JLU verwiesen: www.uni-giessen.de/evv In Zweifelsfällen sollte die/der Vorsitzende des Prüfungsausschusses kontaktiert werden. Die Teilnahme an der jeweiligen Veranstaltung ist ggf. vor Veranstaltungsbeginn mit dem/der Lehrenden abzustimmen.</p>		

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang „Physik“	20.07.2018	7.36.07 Nr. 2
---	------------	---------------

MP-40-B	Frei wählbares Modul II	2. Sem.	6 CP
Modulbezeichnung	Frei wählbares Modul II		
Engl. Modulbezeichnung	Optional Module II		
Modulcode	MP-40-B		
Semester der erstmaligen Durchführung / Versionsnummer	Wintersemester 2018/19; V1		
FB / Fach / Institut	FB 07 / Physik		
Verwendet im Studiengang / Semester	Master Physik 2. Semester		
Modulverantwortliche/r	Vorsitzende(r) des Prüfungsausschusses		
Teilnahmevoraussetzungen	keine		
Kompetenzziele	<p>Dieses flexible Modul 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. Es kann entweder auf dem im 1. Semester absolvierten Wahlpflichtfach I aufgebaut werden, indem eine thematisch damit verwandte Veranstaltung besucht wird, oder es kann ein neuer Schwerpunkt gesetzt werden. Durch die weitgehende Wahlfreiheit lernen die Studierenden, aktiv gestaltend auf die eigene Profilbildung einzuwirken.</p>		
Modulinhalte	<p>Veranstaltungen, die der Erlangung der o.g. Kompetenzziele dienen, können frei gewählt werden. Bei der Wahl von Veranstaltungen aus den naturwissenschaftlichen Fachgebieten sollten diese dem jeweiligen Masterstudiengang zugeordnet sein. Fachfremde Veranstaltungen können dagegen aus Bachelor- und Masterstudiengängen ausgewählt werden. Zur Auswahl sei auf das elektronische Vorlesungsverzeichnis der JLU verwiesen: www.uni-giessen.de/evv</p> <p>In Zweifelsfällen sollte die/der Vorsitzende des Prüfungsausschusses kontaktiert werden.</p> <p>Die Teilnahme an der jeweiligen Veranstaltung ist ggf. vor Veranstaltungsbeginn mit dem/der Lehrenden abzustimmen.</p>		

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang „Physik“	20.07.2018	7.36.07 Nr. 2
---	------------	---------------

MP-41	QFT II	3. Sem.	6 CP	
Modulbezeichnung	Quantenfeldtheorie II			
Engl. Modulbezeichnung	Quantum Field Theory II			
Modulcode	MP-41			
Semester der erstmaligen Durchführung / Versionsnummer	Wintersemester 2018/19; V1			
FB / Fach / Institut	FB 07 / Physik / Institut für Theoretische Physik			
Verwendet im Studiengang / Semester	Master Physik 3. Semester			
Modulverantwortliche/r	Professur Theoretische Physik m.d.S. Theoretische Hadronenphysik			
Teilnahmevoraussetzungen	Höhere Quantenmechanik MP-02; Quantenfeldtheorie MP-05, empfohlen			
Kompetenzziele	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;			
Modulinhalte	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			
Lehrveranstaltungsform(en)	Vorlesung (2 SWS) und Übung (1 SWS); selbstständiges Arbeiten unter Anleitung			
Prüfungsform	modulabschlussend			
Workload in	Insgesamt	180		
	davon für A Lehrveranstaltungen	Vorlesung	Übung	selbstständiges Arbeiten (Anleitung, eigene Arbeit und schriftliche Zusammenfassung)
	Aa Präsenzstunden	30	15	10
	Ab Vor- und Nachbereitung, Prüfungen	10		
	B Selbstgestaltete Arbeit		50	50
	C Modulabschlussprüfung	15		
Modulprüfung	Prüfungsvorleistung(en)	keine		
	Prüfungsform(en) (Umfang)	Mündliche Prüfung (40-60 min)		
	Form der Ausgleichsprüfung			
	Form der Wiederholungsprüfung	Mündliche Prüfung (40-60 min)		
	Bildung der Modulnote	100% mündliche Prüfung		
Angebotsrhythmus, Dauer in Semestern	Jedes Jahr	Dauer: 1 Semester	WiSe	
Aufnahmekapazität	15			
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch			
Hinweise	Modulberatung und vorausgesetzte Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis			

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang „Physik“	20.07.2018	7.36.07 Nr. 2
---	------------	---------------

MP-42	Mikrocontrollertechnik	2. Sem.	6 CP
Modulbezeichnung	Mikrocontrollertechnik		
Engl. Modulbezeichnung	Microcontroller Technology		
Modulcode	MP-42		
Semester der erstmaligen Durchführung / Versionsnummer	Wintersemester 2018/19; V1		
FB / Fach / Institut	FB 07 / Physik		
Verwendet im Studiengang / Semester	MSc Physik 2. Semester		
Modulverantwortliche/r	Professur für Experimentalphysik m.d.S. Funktionsmaterialien		
Teilnahmevoraussetzungen			

Kompetenzziele	Die Studierenden sollen		
	<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 		
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> hardwarenahe Programmentwicklung Zähler- und Zeitgebereinheiten Datenkommunikation und Schnittstellen AD/DA-Wandler Interrupt-Systeme Speicherstrukturen Mikrocontrollerarchitekturen 		
Lehrveranstaltungsform(en)	Vorlesung (2 SWS) und Praktikum (50 h in kleinen Gruppen)		
Prüfungsform	modulabschließend		
Work-	Insgesamt	180	
	davon für A Lehrveranstaltungen	Vorlesung	Praktikum
	Aa Präsenzstunden	30	50 (10 Tage á 5 h)
	Ab Vor- und Nachbereitung, Prüfungen	30	20
	B Selbstgestaltete Arbeit		30
	C Modulabschlussprüfung	20	
Modulprüfung	Prüfungsvorleistung(en)	jedes Praktikumsversuchsprotokoll bestanden	
	Prüfungsform(en) (Umfang)	Abschlusskolloquium (40-60 min)	
	Form der Ausgleichsprüfung		
	Form der Wiederholungsprüfung	Abschlusskolloquium (40-60 min)	
	Bildung der Modulnote	100% Abschlusskolloquium	
Angebotsrhythmus, Dauer in Semestern	Jedes Jahr	Dauer: 1 Semester	SoSe
Aufnahmekapazität	12		
Unterrichtssprache	Deutsch, bei Bedarf Englisch		
Hinweise	Modulberatung und vorausgesetzte Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis		

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang „Physik“	20.07.2018	7.36.07 Nr. 2
---	------------	---------------

MP-43	Programmierbare Elektronik		1. Sem.	6 CP
Modulbezeichnung	Programmierbare Elektronik			
Engl. Modulbezeichnung	Programmable Electronics			
Modulcode	MP-43			
Semester der erstmaligen Durchführung / Versionsnummer	Wintersemester 2018/19; V1			
FB / Fach / Institut	FB 07 / Physik			
Verwendet im Studiengang / Semester	MSc Physik 1. Semester			
Modulverantwortliche/r	Professur für Experimentalphysik m.d.S. Hadronenphysik			
Teilnahmevoraussetzungen				
Kompetenzziele	<p>Die Studierenden sollen</p> <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. 			
Modulinhalte	Digitale Elektronik, Boolesche Algebra, Schaltungsentwurf, integrierte Schaltungen, Halbleiterspeicher, VHDL,			
Lehrveranstaltungsform(en)	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung (2 SWS) • Praktikum (48 h) in kleinen Gruppen: Elektronikbeschreibungssprache VHDL, Einsatz von Logicanalysern, Entwicklung, Simulation und Testen von Elektronikschaltungen, Entwicklung und Programmierung von komplexen Logikschaltungen. 			
Prüfungsform	modulabschlussend			
Workload in Stunden	Insgesamt	180		
	davon für A Lehrveranstaltungen	Vorlesung	Praktikum	
	Aa Präsenzstunden	30	48	
	Ab Vor- und Nachbereitung, Prüfungen	30	6	
	B Selbstgestaltete Arbeit		48	
	C Modulabschlussprüfung	18		
M	Prüfungsvorleistung(en)	Alle Protokolle bestanden		
	Prüfungsform(en) (Umfang)	Abschlusskolloquium (40-60 min)		
	Form der Ausgleichsprüfung			
	Form der Wiederholungsprüfung	Abschlusskolloquium (40-60 min)		
	Bildung der Modulnote	100% Abschlusskolloquium		
Angebotsrhythmus, Dauer in Semestern	Jedes Jahr	Dauer: 1 Semester	WiSe	
Aufnahmekapazität	12			
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch			
Hinweise	Modulberatung und vorausgesetzte Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis			

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang „Physik“	20.07.2018	7.36.07 Nr. 2
---	------------	---------------

MP-50	Master Thesis	6. Sem.	30 CP
Modulbezeichnung	Master Thesis		
Engl. Modulbezeichnung	Master's Thesis		
Modulcode	MP-50		
FB / Fach / Institut	FB 07 / Physik		
Verwendet im Studiengang	BSc Physik		
Modulverantwortliche/r	Vorsitzende/r des Prüfungsausschusses		
Teilnahmevoraussetzungen	Abschluss aller Module des 1. und 2. Semesters		
Kompetenzziele	<ul style="list-style-type: none"> • 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 		
Modulinhalte	ganztägige Anleitung zu wissenschaftlichem Arbeiten in einem wissenschaftlichen Team		
Lehrveranstaltungsform(en)	ganztägige Anleitung zu wissenschaftlichem Arbeiten in einem wissenschaftlichen Team		
Prüfungsform	modulabschlussend		
Workload in Stunden	Insgesamt	900	
	davon für A Lehrveranstaltungen		
	Aa Präsenzstunden		
	Ab Vor- und Nachbereitung, Prüfungen		
	B Selbstgestaltete Arbeit	22 Wochen ganztags	900 Stunden
	C Modulabschlussprüfung		
Modulprü-	Prüfungsvorleistung(en)	Master Thesis	
	Prüfungsform(en) (Umfang)	Bachelorarbeit	
	Form der Ausgleichsprüfung		
	Form der Wiederholungsprüfung	Bei nicht bestandener Masterarbeit Neuanfertigung gemäß § 34 Abs. 2 Satz 2 AIB	
	Bildung der Modulnote	100 % Master Thesis	
Angebotsrhythmus, Dauer in Semestern	Jedes Jahr	Dauer: 1 Semester	SoSe
Aufnahmekapazität	Theor. Kohortenbreite		
Unterrichtssprache	Deutsch, Englisch (siehe § 16 SpezO)		
Hinweise	Modulberatung und vorausgesetzte Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis		

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang „Physik“	20.07.2018	7.36.07 Nr. 2
---	------------	---------------

12. § 28 Inkrafttreten/Übergangsbestimmung wird wie folgt neu gefasst:

„§ 28 (zu § 40)

Diese Ordnung in der Fassung des fünften Änderungsbeschlusses gilt ab Wintersemester 2018/2019. Bis dahin gelten die bisherigen Bestimmungen fort.“

Art. 2
Inkrafttreten

Dieser Beschluss tritt am Tage nach seiner Verkündung in Kraft. Der neue Wortlaut der geänderten Ordnung wird in den Mitteilungen der Universität Gießen bekannt gemacht.

Gießen, den 06.06.2018

Prof. Dr. Joybrato Mukherjee

Präsident der Justus-Liebig-Universität Gießen