

## Module

<b>Titel</b>	<b>Modulcode</b>
Master-Wahlmodul I	MNF-phys-1117
<b>Modulverantwortliche/r</b>	
Prof. Dr. Michael Bauer	
<b>Veranstalter</b>	
Institut für Experimentelle und Angewandte Physik / Institut für Theoretische Physik und Astrophysik	
<b>Fakultät</b>	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
<b>Prüfungsamt</b>	
Prüfungsamt Sektion Physik	

<b>Status<sup>1</sup> (P/ W)</b>	Pflicht
<b>Leistungspunkte</b>	9
<b>Bewertung (benotet/unbenotet)</b>	benotet
<b>Dauer</b>	2 Semester
<b>Angebotshäufigkeit</b>	Beginn im Wintersemester
<b>Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt</b>	30 Stunden
<b>Arbeitsaufwand insgesamt</b>	270 Stunden
<b>Präsenzstudium</b>	72 Stunden
<b>Selbststudium</b>	198 Stunden

<b>Lehrsprache</b>	Deutsch oder Englisch
<b>Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung</b>	keine
<b>Empfohlene Zugangsvoraussetzung*</b>	k.A.

<b>Modulveranstaltung(en)</b>			
<b>Lehrveranstaltungsform</b>	<b>Lehrveranstaltungstitel</b>	<b>Pflicht/Wahl</b>	<b>SWS</b>
Vorlesungen	s. Anhang I	Wahl	2+4
<b>Weitere Bemerkungen zu der/den Modulveranstaltung(en)*</b>	<p>Die Studierenden wählen Vorlesungen im Umfang von 6 SWS aus dem Lehrangebot aus. Davon müssen 4 SWS zu einem Schwerpunkt gehören, Darüber hinaus müssen mindestens 2 SWS aus dem Bereich Theorie (TH) gewählt werden. Die Lehrveranstaltung im Bereich Theorie kann gleichzeitig Teil der 4 SWS im Schwerpunkt sein. Mögliche fachliche Schwerpunkte sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Oberflächenphysik (OF)</li> <li>- Festkörperphysik (FK)</li> <li>- Plasmaphysik (PL)</li> <li>- Extraterrestrische Physik (EX)</li> <li>- Astrophysik (AS)</li> <li>- Theoretische Physik (TH)</li> </ul> <p>Nicht alle in Anhang I genannten Lehrveranstaltungen werden jährlich angeboten. Die Lehrveranstaltungen sind aus dem jeweiligen Lehrangebot zu wählen.</p> <p>Eine Lehrveranstaltung kann nur dann in dieses Modul eingebracht werden, wenn sie nicht schon im Rahmen eines anderen Moduls geprüft oder angerechnet worden ist.</p> <p>Die Schwerpunkte in den Modulen MNF-phys-1117 und MNF-phys-1118 müssen, mit Ausnahme des Schwerpunkts Theorie, unterschiedlich gewählt werden.</p>		

<sup>1</sup> Status des gesamten Moduls

<b>Voraussetzungen für die Zulassung zu der/den Prüfung(en) (Vorleistungen)*</b>	Keine
--	-------

<b>Prüfung(en)</b>				
<b>Prüfungstitel</b>	<b>Prüfungsform</b>	<b>Bewertung</b>	<b>Pflicht/Wahl</b>	<b>Gewicht<sup>2</sup></b>
Modulprüfung	mündliche Prüfung oder Klausur	benotet	Pflicht	100%
<b>Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)*</b>		k.A.		

<b>Kurzzusammenfassung*</b>
k.A.
<b>Lehrinhalte</b>
s. Anhang I
<b>Lernziele</b>
s. Anhang I
<b>Literatur</b>
Wird in den jeweiligen Lehrveranstaltungen bekannt gegeben.
<b>Weitere Angaben*</b>
k.A.
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>
MSc Physik

<sup>2</sup> Gewicht der Prüfung innerhalb des Moduls

<b>Titel</b>	<b>Modulcode</b>
Master-Wahlmodul II	MNF-phys-1118
<b>Modulverantwortliche/r</b>	
Prof. Dr. Michael Bauer	
<b>Veranstalter</b>	
Institut für Experimentelle und Angewandte Physik / Institut für Theoretische Physik und Astrophysik	
<b>Fakultät</b>	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
<b>Prüfungsamt</b>	
Prüfungsamt Sektion Physik	

<b>Status<sup>3</sup> (P/ W)</b>	Pflicht
<b>Leistungspunkte</b>	9
<b>Bewertung (benotet/unbenotet)</b>	benotet
<b>Dauer</b>	2 Semester
<b>Angebotshäufigkeit</b>	Beginn im Wintersemester
<b>Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt</b>	30 Stunden
<b>Arbeitsaufwand insgesamt</b>	270 Stunden
<b>Präsenzstudium</b>	72 Stunden
<b>Selbststudium</b>	198 Stunden

<b>Lehrsprache</b>	Deutsch oder Englisch
<b>Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung</b>	keine
<b>Empfohlene Zugangsvoraussetzung*</b>	k.A.

<b>Modulveranstaltung(en)</b>			
<b>Lehrveranstaltungsform</b>	<b>Lehrveranstaltungstitel</b>	<b>Pflicht/Wahl</b>	<b>SWS</b>
Vorlesungen	s. Anhang I	Wahl	2+4
<b>Weitere Bemerkungen zu der/den Modulveranstaltung(en)*</b>	<p>Die Studierenden wählen Vorlesungen im Umfang von 6 SWS aus dem Lehrangebot aus. Davon müssen 4 SWS zu einem Schwerpunkt gehören, 2 SWS sind frei wählbar. Mögliche fachliche Schwerpunkte sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Oberflächenphysik (OF)</li> <li>- Festkörperphysik (FK)</li> <li>- Plasmaphysik (PL)</li> <li>- Extraterrestrische Physik (EX)</li> <li>- Astrophysik (AS)</li> <li>- Theoretische Physik (TH)</li> </ul> <p>Nicht alle in Anhang I genannten Lehrveranstaltungen werden jährlich angeboten. Die Lehrveranstaltungen sind aus dem jeweiligen Lehrangebot zu wählen. Eine Lehrveranstaltung kann nur dann in dieses Modul eingebracht werden, wenn sie nicht schon im Rahmen eines anderen Moduls geprüft oder angerechnet worden ist. Die Schwerpunkte in den Modulen MNF-phys-1117 und MNF-phys-1118 müssen, mit Ausnahme des Schwerpunkts Theorie, unterschiedlich gewählt werden.</p>		
<b>Voraussetzungen für die Zulassung zu der/den Prüfung(en) (Vorlesungen)*</b>	Keine		

<sup>3</sup> Status des gesamten Moduls

Prüfung(en)				
Prüfungstitel	Prüfungsform	Bewertung	Pflicht/Wahl	Gewicht <sup>4</sup>
Modulprüfung	mündliche Prüfung oder Klausur	benotet	Pflicht	100%
<b>Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)*</b>		k.A.		
<b>Kurzzusammenfassung*</b>				
k.A.				
<b>Lehrinhalte</b>				
s. Anhang I				
<b>Lernziele</b>				
s. Anhang I				
<b>Literatur</b>				
Wird in den jeweiligen Lehrveranstaltungen bekannt gegeben.				
<b>Weitere Angaben*</b>				
k.A.				
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>				
MSc Physik				

### Anhang I: Wahlpflichtvorlesungen der Module MNF-phys-1118/1117

Lehrveranstaltungstitel	Schwerpunkte	SWS
Nanostrukturen	OF, FK	2
Grenzflächen	OF, FK	2
Ultrakurzzeit-Laserphysik	OF, FK	2
Nanooptik und Plasmonik	OF, FK	2
Aktuelle Themen zur Oberflächenphysik*	OF, FK	2
Ausgewählte Themen der Festkörperphysik*	OF, FK	2
Spektroskopie mit Synchrotronstrahlung	OF, FK	2
Elektronenanalysatoren und Detektorsysteme für Photoelektronenspektroskopie	OF, FK	2
Rastersondenmethoden	OF	2
Transport	OF	2
Grundlagen elektrochemischer Energiespeichersysteme	FK	2
Streumethoden	FK	2
Theorie der Oberflächen I	OF, TH	2
Theorie der Oberflächen II	OF, TH	2
Plasmadiagnostik – Plasma diagnostics	PL	2
Gasentladungsphysik - Gas discharge physics	PL	2
Staubige Plasmen – Dusty plasmas	PL	2
Ausgewählte Themen der Plasmatechnologie – Selected topics in plasma technology*	PL	2
Plasmachemie - Plasma Chemistry	PL	2
Ausgewählte Themen der Plasmaphysik*	PL	2
Experimental Methods in Extraterrestrial Physics	EX	2
Numerical and Mathematical Methods in Extraterrestrial Physics	EX	2

<sup>4</sup> Gewicht der Prüfung innerhalb des Moduls

Ausgewählte Themen der Extraterrestrischen Physik – Selected topics in Extraterrestrial Physics*	EX	2
Introduction to Astroparticle Physics	EX	2
Quantenfeldtheorie und Quantenstatistik I: Gleichgewicht	TH	2
Quantenfeldtheorie und Quantenstatistik II: Nichtgleichgewicht	TH	2
Plasmatheorie Ia: Medienelektrodynamik und kinetische Theorie	TH,PL	2
Plasmatheorie Ib: Stark gekoppelte Plasmen	TH,PL	2
Plasmatheorie IIa: Quantenplasmen	TH,PL	2
Plasmatheorie IIb: Plasma-Oberflächen-Wechselwirkung	TH,PL	2
Theorie des Magnetismus I	TH, FK, OF	2
Theorie des Magnetismus II	TH, FK, OF	2
Quantentransport in Nanostrukturen	TH	2
Modern Problems in Many Body Physics	TH	4
Quantenmechanik II	TH	4
Gruppentheorie	TH	2
Allgemeine Relativitätstheorie	TH, AS	2
Stellare Astrophysik	AS	2
Sternsysteme und Kosmologie	AS	2
Ausgewählte Themen der Astrophysik*	AS	2

\*Der Lehrveranstaltungstitel wird jeweils weiter spezifiziert. Unterschiedliche Spezifizierungen bezeichnen inhaltlich unterschiedliche Lehrveranstaltungen.

#### Lehrinhalte

- Oberflächenphysik:  
Aktuelle Fragestellungen und moderne Methoden der Oberflächenphysik werden vorgestellt bzw. vertieft. Der Schwerpunkt liegt auf den am Institut vertretenen experimentellen Techniken: Rastertunnelmikroskopie und Photoelektronenspektroskopie mit Synchrotronstrahlung.
- Festkörperphysik:  
Moderne Themen der Physik kondensierter Materie, insbesondere:
  - moderne Methoden der Festkörperphysik (Beugungsmethoden, hochauflösende Mikroskopie, Spektroskopieverfahren)
  - Oberflächen und Grenzflächen in kondensierter Materie (Struktur und Dynamik von Flüssigkeits- und Festkörperoberflächen sowie Grenzflächen zwischen verschiedenen kondensierten Phasen, Grenzflächenprozesse)
  - Materialien (Festkörper, Flüssigkeiten, Gläser, Polymere, Biomaterialien)
  - Nanostrukturen (Herstellung, Untersuchung, physikalische Eigenschaften)
- Plasmaphysik:
  - Plasmadiagnostik: Messmethoden mit Langmuirsonden, Energieanalysatoren und magnetischen Sonden zur Bestimmung der Temperatur, Dichte und Verteilungsfunktion von Elektronen und Ionen sowie zur Messung der Stromverteilung
  - Gasentladungsphysik: Erzeugung von Plasmen, Plasmagleichgewichte und Transportprozesse, Mechanismen in den verschiedenen Entladungszonen, Ähnlichkeitsgesetze
  - Staubige Plasmen: Partikel enthaltende Plasmen, Aufladung, Kräfte, Wellen, Phasenübergänge
  - Ausgewählte Themen der Plasmatechnologie: Prozessplasmen, Plasma Wand Wechselwirkung, Plasmaoberflächenmodifizierung
- Extraterrestrische Physik:
  - Die Sonne: innere Struktur, Atmosphäre und Korona
  - Planeten: Atmosphären, Magnetosphären und innere Struktur
  - Interplanetares Medium, Struktur der Heliosphäre
  - Wechselwirkung mit dem interstellaren Medium

- Magnetohydrodynamik, kinetische Physik
- Grundlagen der Astroteilchenphysik
- Beschleunigung und Transport energiereicher Teilchen
- Wechselwirkung energiereicher Teilchen mit Materie
- Messmethoden
- Numerische Methoden (insbesondere Monte-Carlo-Methoden)
- Aktuelle Entwicklungen im Bereich der Extraterrestrik
- Theoretische Physik:
  - Spezielle Gebiete der Theoretischen Physik werden vorgestellt oder vertieft. Des weiteren werden Vorlesungen zu den am Institut vertretenen Schwerpunkten, derzeit Vielteilchentheorie, Theoretische Plasmaphysik, Theorie der Oberflächen, Dichtefunktionaltheorie, Magnetismus, Quantentransport und Statistische Physik angeboten.
- Astrophysik:
  - Stellare Astrophysik: Entstehung von Sternen und Planeten, Entwicklung der Sterne, Entstehung der Elemente
  - Endstadien: Weiße Zwerge, Neutronensterne, Schwarze Löcher
- Sternsysteme und Kosmologie:
  - Vom Urknall bis zu den heutigen Galaxien
  - Entwicklung von Strahlung und Materie
  - Entstehung und Entwicklung der heutigen Strukturen

### **Lernziele**

#### Oberflächenphysik:

Die Studierenden verstehen wichtige physikalische Konzepte, experimentelle Methoden und theoretische Modelle zu aktuellen Themen der Oberflächenphysik.

#### Festkörperphysik:

Die Studierenden erwerben vertiefende Kenntnisse moderner Begriffe, Fragestellungen und Methoden der Physik der kondensierten Materie, einschließlich Grenzflächen, Oberflächen und Nanostrukturen.

#### Plasmaphysik:

In den Vorlesungen Plasmadiagnostik und Gasentladungsphysik haben die Studierende ihre Kenntnisse über die diagnostischen Methoden und die Erzeugung von Plasmen vertieft. In den Vorlesungen Staubige Plasmen und Ausgewählte Themen der Plasmatechnologie haben die Studierenden wahlweise eine spezielle Einführung in die Forschungsthemen der beiden Arbeitsgruppen erhalten.

#### Extraterrestrische Physik:

Die Studierenden haben Kenntnis und Verständnis der wichtigsten Forschungsgebiete der Extraterrestrischen Physik erworben sowie ein Verständnis der und sicheren Umgang mit den wichtigsten Methoden (sowohl theoretische wie experimentelle) der Extraterrestrischen Physik erlangt.

#### Theoretische Physik:

Die Studenten vertiefen ihr Wissen auf dem Gebiet der Theoretischen Physik, welches es erlaubt, bekannte wie auch neue physikalische Fragestellungen zu bearbeiten, grundlegende Mechanismen zu erklären und quantitative Vorhersagen zu erreichen. Sie entwickeln ein Bewusstsein für die Formulierung von Näherungen, einschließlich der kritischen Abschätzung ihres Gültigkeitsbereichs. Sie schulen ihre Abstraktionsvermögen und erweitern ihre Kompetenzen zur physikalischen Modellbildung und zur Reduktion komplexer Probleme auf lösbare Teilprobleme. Die Beherrschung

dieser Kompetenzen ermöglicht die erfolgreiche Tätigkeit in vielfältigen Berufen.

Astrophysik:

Die Studierenden sind in der Lage, wissenschaftliche Arbeiten auf dem Gebiet der modernen Astrophysik auszuführen.





<b>Titel</b>	<b>Modulcode</b>
Physikalisches Fortgeschrittenenpraktikum I	MNF-phys-1132
<b>Modulverantwortliche/r</b>	
Dr. Franko Greiner	
<b>Veranstalter</b>	
Institut für Experimentelle und Angewandte Physik	
<b>Fakultät</b>	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
<b>Prüfungsamt</b>	
Prüfungsamt Sektion Physik	

<b>Status<sup>5</sup> (P/ W)</b>	Pflicht
<b>Leistungspunkte</b>	9
<b>Bewertung (benotet/unbenotet)</b>	benotet
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Angebotshäufigkeit</b>	Jedes Semester
<b>Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt</b>	30 Stunden
<b>Arbeitsaufwand insgesamt</b>	270 Stunden
<b>Präsenzstudium</b>	48 Stunden
<b>Selbststudium</b>	222 Stunden

<b>Lehrsprache</b>	Deutsch
<b>Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung</b>	keine
<b>Empfohlene Zugangsvoraussetzung*</b>	k.A.

<b>Modulveranstaltung(en)</b>			
<b>Lehrveranstaltungsform</b>	<b>Lehrveranstaltungstitel</b>	<b>Pflicht/Wahl</b>	<b>SWS</b>
Praktikum	Fortgeschrittenenpraktikum I	Pflicht	3
Begleitseminar	Begleitseminar	Pflicht	1
<b>Weitere Bemerkungen zu der/den Modulveranstaltung(en)*</b>			
<b>Voraussetzungen für die Zulassung zu der/den Prüfung(en) (Vorleistungen)*</b>		Modul ist teilnahmepflichtig.	

<b>Prüfung(en)</b>				
<b>Prüfungstitel</b>	<b>Prüfungsform</b>	<b>Bewertung</b>	<b>Pflicht/Wahl</b>	<b>Gewicht<sup>6</sup></b>
Praktikumsprotokolle	Testate	Unbenotet	Pflicht	0%
Versuchsdurchführung und Protokollbesprechung	Mündlich	Benotet	Pflicht	100%
<b>Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)*</b>		Das Modul ist bestanden, wenn alle Testate zu den Praktikumsprotokollen erlangt wurden. Fehlt ein Testat, so ist für das Bestehen des Moduls eine mündliche oder schriftliche Prüfung als Prüfungsleistung erforderlich. Fehlt mehr als ein Testat, ist das Modul nicht bestanden		

<sup>5</sup> Status des gesamten Moduls

<sup>6</sup> Gewicht der Prüfung innerhalb des Moduls

<b>Kurzzusammenfassung*</b>
k.A.
<b>Lehrinhalte</b>
Ganztägige Versuche aus den Gebieten der höheren Experimentalphysik
<b>Lernziele</b>
<p>Das Praktikum führt die Studierenden in experimentelle bzw. angewandte physikalische Arbeit ein. Sie erwerben die folgenden Kenntnisse und Erfahrungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Praktische Anwendung theoretischen Wissens im Labor</li> <li>• Strukturierung von Versuchsabläufen und Führen eines Laborbuchs</li> <li>• Analyse von Messproblemen und praktische Fehlerrechnung</li> <li>• Wissenschaftliche Diskussion physikalischer Fragestellungen</li> <li>• Experimentautomation und -steuerung, Datenakquisition mit dem Computer</li> <li>• Erstellen umfangreicher wissenschaftlichen Texte, korrektes Zitieren</li> <li>• Erzeugung von wissenschaftlichen Grafiken</li> <li>• Datenanalyse und Dokumentation der Datenanalyse bei Nutzung skriptorientierter Systeme wie z.B. Matlab, Octave oder Python</li> <li>• Erwerb von Fähigkeiten zur Teamarbeit und Nutzung von Softwarewerkzeugen zur kooperativen Arbeit an Dokumenten</li> </ul>
<b>Literatur</b>
wird in den Anleitungen empfohlen bzw. in Kopie ausgegeben
<b>Weitere Angaben*</b>
k.A.
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>
MSc Physik

<b>Titel</b>	<b>Modulcode</b>
Seminar zum Wahlmodul I	MNF-phys-1143
<b>Modulverantwortliche/r</b>	
Prof. Dr. Robert Wimmer-Schweingruber	
<b>Veranstalter</b>	
Institut für Experimentelle und Angewandte Physik / Institut für Theoretische Physik und Astrophysik	
<b>Fakultät</b>	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
<b>Prüfungsamt</b>	
Prüfungsamt Sektion Physik	

<b>Status<sup>7</sup> (P/ W)</b>	Pflicht
<b>Leistungspunkte</b>	4
<b>Bewertung (benotet/unbenotet)</b>	unbenotet
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Angebotshäufigkeit</b>	Jedes Semester
<b>Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt</b>	30 Stunden
<b>Arbeitsaufwand insgesamt</b>	120 Stunden
<b>Präsenzstudium</b>	24 Stunden
<b>Selbststudium</b>	96 Stunden

<b>Lehrsprache</b>	Deutsch oder Englisch
<b>Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung</b>	keine
<b>Empfohlene Zugangsvoraussetzung*</b>	k.A.

<b>Modulveranstaltung(en)</b>			
<b>Lehrveranstaltungsform</b>	<b>Lehrveranstaltungstitel</b>	<b>Pflicht/Wahl</b>	<b>SWS</b>
Seminar	Seminar zu ausgewählten Themen der Astrophysik / Extraterrestrischen Physik / Festkörperphysik / Oberflächenphysik / Plasmaphysik / Theoretischen Physik	Wahlpflicht	2
<b>Weitere Bemerkungen zu der/den Modulveranstaltung(en)*</b>		Die Studierenden wählen ein Seminar, das zu dem im „Wahlmodul I“ gewählten Schwerpunkt gehört.	
<b>Voraussetzungen für die Zulassung zu der/den Prüfung(en) (Vorleistungen)*</b>		Das Seminar ist teilnahmepflichtig.	

<b>Prüfung(en)</b>				
<b>Prüfungstitel</b>	<b>Prüfungsform</b>	<b>Bewertung</b>	<b>Pflicht/Wahl</b>	<b>Gewicht<sup>8</sup></b>
Seminar	Vortrag zu zugeteiltem Thema aus der aktuellen Forschung und schriftliche Ausarbeitung der Präsentation	Unbenotet	Pflicht	100%

<sup>7</sup> Status des gesamten Moduls

<sup>8</sup> Gewicht der Prüfung innerhalb des Moduls

<b>Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)*</b>	
<b>Kurzzusammenfassung*</b>	
k.A.	
<b>Lehrinhalte</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundregeln für Präsentationen und Publikationen</li> <li>• Präsentations- und Publikationstypen</li> <li>• Zeit- und Platzplanung</li> <li>• Einsatz geeigneter Medien, Figuren, Animationen, Anhänge</li> </ul> Recherchieren wissenschaftlicher Probleme	
<b>Lernziele</b>	
Die Studierenden besitzen die Fähigkeit: <ul style="list-style-type: none"> <li>– zur Planung und Durchführung von anspruchsvollen wissenschaftlichen Präsentationen</li> <li>– zum Erreichen eines sicheren Präsentationsstils</li> <li>– zum Lernen in Seminargruppen</li> <li>– zum Erwerb von wissenschaftlicher Kritikfähigkeit und Diskussionsstil</li> </ul> zum Verfassen wissenschaftlicher Publikationen	
<b>Literatur</b>	
Wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.	
<b>Weitere Angaben*</b>	
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	
MSc Physik	

<b>Titel</b>	<b>Modulcode</b>
Physikalisches Fortgeschrittenenpraktikum II	MNF-phys-1232
<b>Modulverantwortliche/r</b>	
Dr. Franko Greiner	
<b>Veranstalter</b>	
Institut für Experimentelle und Angewandte Physik	
<b>Fakultät</b>	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
<b>Prüfungsamt</b>	
Prüfungsamt Sektion Physik	

<b>Status<sup>9</sup> (P/ W)</b>	Pflicht
<b>Leistungspunkte</b>	9
<b>Bewertung (benotet/unbenotet)</b>	benotet
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Angebotshäufigkeit</b>	Jedes Semester
<b>Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt</b>	30 Stunden
<b>Arbeitsaufwand insgesamt</b>	270 Stunden
<b>Präsenzstudium</b>	48 Stunden
<b>Selbststudium</b>	222 Stunden

<b>Lehrsprache</b>	Deutsch
<b>Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung</b>	keine
<b>Empfohlene Zugangsvoraussetzung*</b>	k.A.

<b>Modulveranstaltung(en)</b>			
<b>Lehrveranstaltungsform</b>	<b>Lehrveranstaltungstitel</b>	<b>Pflicht/Wahl</b>	<b>SWS</b>
Praktikum	Fortgeschrittenenpraktikum II	Pflicht	3
Begleitseminar	Begleitseminar	Pflicht	1
<b>Weitere Bemerkungen zu der/den Modulveranstaltung(en)*</b>	k.A.		
<b>Voraussetzungen für die Zulassung zu der/den Prüfung(en) (Vorleistungen)*</b>	Das Modul ist teilnahmepflichtig.		

<b>Prüfung(en)</b>				
<b>Prüfungstitel</b>	<b>Prüfungsform</b>	<b>Bewertung</b>	<b>Pflicht/Wahl</b>	<b>Gewicht<sup>10</sup></b>
Praktikumsprotokolle	Testate	Unbenotet	Pflicht	0%
Versuchsdurchführung und Protokollbesprechung	Mündlich	Benotet	Pflicht	100%
<b>Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)*</b>	Das Modul ist bestanden, wenn alle Testate zu den Praktikumsprotokollen erlangt wurden. Fehlt ein Testat, so ist für das Bestehen des Moduls eine mündliche oder schriftliche Prüfung als Prüfungsleistung erforderlich. Fehlt mehr als ein Testat, ist das Modul nicht bestanden			

<sup>9</sup> Status des gesamten Moduls

<sup>10</sup> Gewicht der Prüfung innerhalb des Moduls

<b>Kurzzusammenfassung*</b>
k.A.
<b>Lehrinhalte</b>
Ganztägige Versuche aus den Gebieten der höheren Experimentalphysik
<b>Lernziele</b>
<p>Das Modul baut auf das im Fortgeschrittenenpraktikum Teil I Erlernte auf.</p> <p>Das FP II dient dazu, die im FP I erworbenen Fähigkeiten anhand komplexer Versuchsanordnungen und physikalisch anspruchsvoller Fragestellungen und Auswertungen zu vertiefen und zu erweitern. Die genannten Methoden und Fähigkeiten sollen routiniert und effektiv eingesetzt werden. Ziel ist es, die Studierenden in die Lage zu versetzen, die Aufgabenstellungen ihrer Masterarbeit in voller Breite effizient und erfolgreich selbständig zu bearbeiten und zu dokumentieren.</p>
<b>Literatur</b>
wird in den Anleitungen empfohlen bzw. in Kopie ausgegeben
<b>Weitere Angaben*</b>
k.A.
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>
MSc Physik

<b>Titel</b>	<b>Modulcode</b>
Seminar zum Wahlmodul II	MNF-phys-1244
<b>Modulverantwortliche/r</b>	
Prof. Dr. Robert Wimmer-Schweingruber	
<b>Veranstalter</b>	
Institut für Experimentelle und Angewandte Physik / Institut für Theoretische Physik und Astrophysik	
<b>Fakultät</b>	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
<b>Prüfungsamt</b>	
Prüfungsamt Sektion Physik	

<b>Status<sup>11</sup> (P/ W)</b>	Pflicht
<b>Leistungspunkte</b>	4
<b>Bewertung (benotet/unbenotet)</b>	unbenotet
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Angebotshäufigkeit</b>	Jedes Semester
<b>Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt</b>	30 Stunden
<b>Arbeitsaufwand insgesamt</b>	120 Stunden
<b>Präsenzstudium</b>	24 Stunden
<b>Selbststudium</b>	96 Stunden

<b>Lehrsprache</b>	Deutsch oder Englisch
<b>Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung</b>	keine
<b>Empfohlene Zugangsvoraussetzung*</b>	k.A.

<b>Modulveranstaltung(en)</b>			
<b>Lehrveranstaltungsform</b>	<b>Lehrveranstaltungstitel</b>	<b>Pflicht/Wahl</b>	<b>SWS</b>
Seminar	Seminar zu ausgewählten Themen der Astrophysik / Extraterrestrischen Physik / Festkörperphysik / Oberflächenphysik / Plasmaphysik / Theoretischen Physik	Wahlpflicht	2
<b>Weitere Bemerkungen zu der/den Modulveranstaltung(en)*</b>		Die Studierenden wählen ein Seminar, das zu dem im „Wahlmodul II“ gewählten Schwerpunkt gehört. Alternativ zu dem Seminar kann das Modul Computer-Simulationen I bzw. II (phys-1147-01a bzw. phys-1247-01a) gewählt werden. Das Seminar muss sich von dem im Wahlmodul I gewählten Seminar unterscheiden.	
<b>Voraussetzungen für die Zulassung zu der/den Prüfung(en) (Vorleistungen)*</b>		Das Seminar ist teilnahmepflichtig.	

<sup>11</sup> Status des gesamten Moduls

<b>Prüfung(en)</b>				
<b>Prüfungstitel</b>	<b>Prüfungsform</b>	<b>Bewertung</b>	<b>Pflicht/Wahl</b>	<b>Gewicht<sup>12</sup></b>
Seminar	Vortrag zu zugeteiltem Thema aus der aktuellen Forschung und schriftliche Ausarbeitung der Präsentation	Unbenotet	Pflicht	100%
<b>Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)*</b>				
<b>Kurzzusammenfassung*</b>				
k.A.				
<b>Lehrinhalte</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundregeln für Präsentationen und Publikationen</li> <li>• Präsentations- und Publikationstypen</li> <li>• Zeit- und Platzplanung</li> <li>• Einsatz geeigneter Medien, Figuren, Animationen, Anhänge</li> </ul> Recherchieren wissenschaftlicher Probleme				
<b>Lernziele</b>				
Die Studierenden besitzen die Fähigkeit: <ul style="list-style-type: none"> <li>– zur Planung und Durchführung von anspruchsvollen wissenschaftlichen Präsentationen</li> <li>– zum Erreichen eines sicheren Präsentationsstils</li> <li>– zum Lernen in Seminargruppen</li> <li>– zum Erwerb von wissenschaftlicher Kritikfähigkeit und Diskussionsstil</li> </ul> zum Verfassen wissenschaftlicher Publikationen				
<b>Literatur</b>				
Wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.				
<b>Weitere Angaben*</b>				
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>				
MSc Physik				

<sup>12</sup> Gewicht der Prüfung innerhalb des Moduls



<b>Titel</b>	<b>Modulcode</b>
Computer-Simulationen I – klassische Systeme	MNF-phys-1147-01a
<b>Modulverantwortliche/r</b>	
Prof. Dr. Michael Bonitz, PD Dr. Kählert	
<b>Veranstalter</b>	
Institut für Theoretische Physik und Astrophysik	
<b>Fakultät</b>	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
<b>Prüfungsamt</b>	
Prüfungsamt Sektion Physik	

<b>Status</b> <sup>13</sup> (P/ W)	Wahl
<b>Leistungspunkte</b>	4
<b>Bewertung</b> (benotet/unbenotet)	unbenotet
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Angebotshäufigkeit</b>	nur im Sommersemester
<b>Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt</b>	30 Stunden
<b>Arbeitsaufwand insgesamt</b>	120 Stunden
<b>Präsenzstudium</b>	48 Stunden
<b>Selbststudium</b>	72 Stunden

<b>Lehrsprache</b>	Deutsch
<b>Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung</b>	keine
<b>Empfohlene Zugangsvoraussetzung*</b>	Kenntnisse in Linux und wissenschaftl. Programmierung

<b>Modulveranstaltung(en)</b>			
<b>Lehrveranstaltungsform</b>	<b>Lehrveranstaltungstitel</b>	<b>Pflicht/Wahl</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung	Computer-Simulationen I	Pflicht	1
Praktische Übung	Computer-Simulationen I	Pflicht	3
<b>Weitere Bemerkungen zu der/den Modulveranstaltung(en)*</b>		Das Modul kann alternativ zum Seminar für den Wahlbereich I (phys-1143) oder zum Seminar für den Wahlbereich II (phys-1244) gewählt werden. Dabei kann nur eines der beiden Seminare durch eines der Module phys-1147-01a bzw. phys-1247-01a ersetzt werden.	
<b>Voraussetzungen für die Zulassung zu der/den Prüfung(en) (Vorleistungen)*</b>		Die praktische Übung ist teilnahmepflichtig.	

<b>Prüfung(en)</b>				
<b>Prüfungstitel</b>	<b>Prüfungsform</b>	<b>Bewertung</b>	<b>Pflicht/Wahl</b>	<b>Gewicht</b> <sup>14</sup>
Computer-Simulationen	schriftliche Ausarbeitung	unbenotet	Pflicht	100%
<b>Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)*</b>				

<sup>13</sup> Status des gesamten Moduls

<sup>14</sup> Gewicht der Prüfung innerhalb des Moduls

<b>Kurzzusammenfassung*</b>
k.A.
<b>Lehrinhalte</b>
Computersimulationen im Bereich der klassischen Molekulardynamik und kinetischen Gleichungen, Dichtefunktionalrechnungen, klassische und Quanten-Monte-Carlo-Verfahren und weitere Verfahren.
<b>Lernziele</b>
<p>Das Modul führt Studierende in den Bereich der Computersimulation klassischer physikalischer Prozesse ein. Sie erwerben folgende Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sie können an ausgewählten physikalischen Problemstellungen der klassischen Physik erfolgreich die Technik der Computersimulation anwenden.</li> <li>- Sie verstehen die Problematik, Computerexperimente sinnvoll zu planen.</li> <li>- Sie können numerische und physikalische Probleme im Bereich ausgewählter Simulationsverfahren analysieren und nach Lösungsstrategien suchen.</li> <li>- Sie können ihre Simulationen auswerten und die numerischen Ergebnisse kritisch bewerten und ihre Fehler quantifizieren.</li> </ul> <p>- Sie erkennen die Zusammenhänge zwischen verschiedenen Simulationsmethoden und verstehen ihre Vor- und Nachteile sowie ihre Anwendungsbereiche</p>
<b>Literatur</b>
wird in den Übungen ausgegeben
<b>Weitere Angaben*</b>
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>
MSc Physik

<b>Titel</b>	<b>Modulcode</b>
Forschungspraktikum	MNF-phys-1246
<b>Modulverantwortliche/r</b>	
Prof. Dr. Olaf Magnussen	
<b>Veranstalter</b>	
Institut für Theoretische Physik und Astrophysik/Institut für Experimentelle und Angewandte Physik	
<b>Fakultät</b>	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
<b>Prüfungsamt</b>	
Prüfungsamt Sektion Physik	

<b>Status<sup>15</sup> (P/ W)</b>	Pflicht
<b>Leistungspunkte</b>	6
<b>Bewertung (benotet/unbenotet)</b>	unbenotet
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Angebotshäufigkeit</b>	jährlich (Forschungspraktika können statt im Sommersemester auch im Wintersemester angeboten werden)
<b>Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt</b>	30 Stunden
<b>Arbeitsaufwand insgesamt</b>	180 Stunden
<b>Präsenzstudium</b>	48 Stunden
<b>Selbststudium</b>	132 Stunden

<b>Lehrsprache</b>	Deutsch
<b>Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung</b>	keine
<b>Empfohlene Zugangsvoraussetzung*</b>	k.A.

<b>Modulveranstaltung(en)</b>			
<b>Lehrveranstaltungsform</b>	<b>Lehrveranstaltungstitel</b>	<b>Pflicht/Wahl</b>	<b>SWS</b>
Praktikum	Forschungspraktikum Astrophysik / Extraterrestrische Physik / Festkörperphysik / Oberflächenphysik / Plasmaphysik / Theoretische Physik	Pflicht	4
<b>Weitere Bemerkungen zu der/den Modulveranstaltung(en)*</b>		Die Studierenden wählen ein Praktikum, das zu dem im Wahlmodul I oder II gewählten Schwerpunkt gehört.	
<b>Voraussetzungen für die Zulassung zu der/den Prüfung(en) (Vorleistungen)*</b>		Das Modul ist teilnahmepflichtig.	

<b>Prüfung(en)</b>				
<b>Prüfungstitel</b>	<b>Prüfungsform</b>	<b>Bewertung</b>	<b>Pflicht/Wahl</b>	<b>Gewicht<sup>16</sup></b>
Praktikum	Schriftliche Ausarbeitung	unbenotet	Wahl	100%
<b>Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)*</b>				

<b>Kurzzusammenfassung*</b>
k.A.

<sup>15</sup> Status des gesamten Moduls

<sup>16</sup> Gewicht der Prüfung innerhalb des Moduls

<b>Lehrinhalte</b>
Fortgeschrittene experimentelle und theoretische Methoden im Gebiet eines der gewählten Schwerpunkte Astrophysik, Extraterrestrische Physik, Festkörperphysik, Plasmaphysik, Oberflächenphysik oder Theoretische Physik. Das Praktikum wird an Versuchsanlagen bzw. Mittels Programmpaketen (Theorie) für Bachelor- und Masterarbeiten durchgeführt.
<b>Lernziele</b>
Die Studierenden lernen durch Mitarbeit an einem aktuellen Forschungsprojekt methodische Vorgehensweisen der experimentellen oder theoretischen Physik kennen. Sie führen praktische Arbeiten mit modernen Mess- bzw. Simulationsmethoden durch und lernen die damit erzielten Daten zu analysieren und interpretieren. Sie vertiefen und festigen dadurch das in den Vorlesungen und Seminaren des Schwerpunkts erhaltene Wissen. Zugleich gewinnen Sie einen Einblick zur Zusammenarbeit in Teams und festigen ihre Fähigkeit zum eigenständigen wissenschaftlichen Arbeiten.
<b>Literatur</b>
wird in den Anleitungen empfohlen bzw. in Kopie ausgegeben
<b>Weitere Angaben*</b>
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>
MSc Physik

<b>Titel</b>	<b>Modulcode</b>
Computer-Simulationen II – Quantensysteme	MNF-phys-1247-01a
<b>Modulverantwortliche/r</b>	
Prof. Dr. Michael Bonitz	
<b>Veranstalter</b>	
Institut für Theoretische Physik und Astrophysik	
<b>Fakultät</b>	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
<b>Prüfungsamt</b>	
Prüfungsamt Sektion Physik	

<b>Status<sup>17</sup> (P/ W)</b>	Wahl
<b>Leistungspunkte</b>	4
<b>Bewertung (benotet/unbenotet)</b>	unbenotet
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Angebotshäufigkeit</b>	nur im Sommersemester
<b>Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt</b>	30 Stunden
<b>Arbeitsaufwand insgesamt</b>	120 Stunden
<b>Präsenzstudium</b>	48 Stunden
<b>Selbststudium</b>	72 Stunden

<b>Lehrsprache</b>	Deutsch
<b>Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung</b>	keine
<b>Empfohlene Zugangsvoraussetzung*</b>	Kenntnisse in Linux und wissenschaftl. Programmierung

<b>Modulveranstaltung(en)</b>			
<b>Lehrveranstaltungsform</b>	<b>Lehrveranstaltungstitel</b>	<b>Pflicht/Wahl</b>	<b>SWS</b>
Vorlesung	Computer-Simulationen II	Pflicht	1
Praktische Übung	Computer-Simulationen II	Pflicht	3
<b>Weitere Bemerkungen zu der/den Modulveranstaltung(en)*</b>		Das Modul kann alternativ zum Seminar für den Wahlbereich I (phys-1143) oder zum Seminar für den Wahlbereich II (phys-1244) gewählt werden. Dabei kann nur eines der beiden Seminare durch eines der Module phys-1147-01a bzw. phys-1247-01a ersetzt werden.	
<b>Voraussetzungen für die Zulassung zu der/den Prüfung(en) (Vorleistungen)*</b>		Die praktische Übung ist teilnahmepflichtig.	

<b>Prüfung(en)</b>				
<b>Prüfungstitel</b>	<b>Prüfungsform</b>	<b>Bewertung</b>	<b>Pflicht/Wahl</b>	<b>Gewicht<sup>18</sup></b>
Computer-Simulationen	schriftliche Ausarbeitung	unbenotet	Pflicht	100%
<b>Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)*</b>				

<sup>17</sup>

Status des gesamten Moduls

<sup>18</sup>

Gewicht der Prüfung innerhalb des Moduls

<b>Kurzzusammenfassung*</b>
k.A.
<b>Lehrinhalte</b>
Computersimulationen im Bereich der Quantenmechanik, u.a. Lösung der Schrödinger-Gleichung, Dichtefunktionalrechnungen, Quanten-Monte-Carlo-Verfahren und weitere Verfahren.
<b>Lernziele</b>
<p>Das Modul führt Studierende in den Bereich der Computersimulation quantenmechanischer physikalischer Prozesse ein. Sie erwerben folgende Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sie können an ausgewählten physikalischen Problemstellungen der Quantenmechanik erfolgreich die Technik der Computersimulation anwenden.</li> <li>- Sie verstehen die Problematik, Computerexperimente sinnvoll zu planen.</li> <li>- Sie können numerische und physikalische Probleme im Bereich ausgewählter Simulationsverfahren analysieren und nach Lösungsstrategien suchen.</li> <li>- Sie können ihre Simulationen auswerten und die numerischen Ergebnisse kritisch bewerten und ihre Fehler quantifizieren.</li> </ul> <p>- Sie verstehen die Schwierigkeiten und Grenzen von Computer-Simulationen im Bereich der Quantenmechanik</p>
<b>Literatur</b>
wird in den Übungen ausgegeben
<b>Weitere Angaben*</b>
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>
MSc Physik

<b>Titel</b>	<b>Modulcode</b>
Fachliche Spezialisierung	MNF-phys-1311
<b>Modulverantwortliche/r</b>	
Prof. Dr. Michael Bauer	
<b>Veranstalter</b>	
Institut für Experimentelle und Angewandte Physik/Institut für Theoretische Physik und Astrophysik	
<b>Fakultät</b>	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
<b>Prüfungsamt</b>	
Prüfungsamt Sektion Physik	

<b>Status</b> <sup>19</sup> (P/ W)	Pflicht
<b>Leistungspunkte</b>	15
<b>Bewertung</b> (benotet/unbenotet)	benotet
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Angebotshäufigkeit</b>	Jedes Semester
<b>Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt</b>	30 Stunden
<b>Arbeitsaufwand insgesamt</b>	450 Stunden
<b>Präsenzstudium</b>	12 Stunden
<b>Selbststudium</b>	438 Stunden

<b>Lehrsprache</b>	Deutsch oder Englisch
<b>Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung</b>	40 Credit points im Masterprogramm
<b>Empfohlene Zugangsvoraussetzung*</b>	

<b>Modulveranstaltung(en)</b>			
<b>Lehrveranstaltungsform</b>	<b>Lehrveranstaltungstitel</b>	<b>Pflicht/Wahl</b>	<b>SWS</b>
Seminar	Seminar zu fortgeschrittenen Themen der Astrophysik, Extraterrestrischen Physik, Festkörperphysik, Oberflächenphysik, Plasmaphysik oder Theoretischen Physik	Pflicht	1
<b>Weitere Bemerkungen zu der/den Modulveranstaltung(en)*</b>	k.A.		
<b>Voraussetzungen für die Zulassung zu der/den Prüfung(en) (Vorleistungen)*</b>	keine		

<b>Prüfung(en)</b>				
<b>Prüfungstitel</b>	<b>Prüfungsform</b>	<b>Bewertung</b>	<b>Pflicht/Wahl</b>	<b>Gewicht</b> <sup>20</sup>
Modulprüfung	schriftliche Ausarbeitung oder Seminarvortrag	benotet	Pflicht	100%
<b>Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)*</b>	Die Art der Prüfungsleistung wird vom Leiter der Forschungsgruppe festgelegt und durch Aushang bekannt gemacht.			

<b>Kurzzusammenfassung*</b>
k.A.

<sup>19</sup> Status des gesamten Moduls

<sup>20</sup> Gewicht der Prüfung innerhalb des Moduls

<b>Lehrinhalte</b>
Vermittlung der fachlichen Grundlagen als Voraussetzung und zur Heranführung an eigenständige wissenschaftliche Arbeit im Bereich der Forschungsschwerpunkte der Institute der Sektion Physik.
<b>Lernziele</b>
Im Zentrum dieses Moduls steht das für eine erfolgreiche Forschungsarbeit unabdingbare Erarbeiten und Erlernen des für einen Forschungsbereich relevanten Fach- und Hintergrundwissens. Neben der fachlichen Kompetenz haben die Studierenden dabei Methoden eingeübt, effizient und systematisch die logischen Zusammenhänge eines Spezialgebiets zu erfassen. Hierzu dient das Literaturstudium, Recherchen in wissenschaftlichen Zeitschriften und im Internet, die kritische Bewertung von Information sowie wissenschaftliche Diskussionen in den Arbeitsgruppen der Physik. Weiterhin wurden Fähigkeiten erworben, den Bezug zu angrenzenden Gebieten der Physik herzustellen sowie die erworbenen Kenntnisse schriftlich wie mündlich darzustellen.
<b>Literatur</b>
wird individuell in den Arbeitsgruppen bekannt gegeben
<b>Weitere Angaben*</b>
In begründeten Fällen kann nach Zustimmung des Prüfungsausschusses das Modul auch in anderen naturwissenschaftlichen Arbeitsgruppen der Universität Kiel oder außeruniversitären Forschungseinrichtungen absolviert werden, sofern physikalische Methoden in überwiegendem Umfang zur Anwendung kommen.
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>
MSc Physik



<b>Titel</b>	<b>Modulcode</b>
Methodenkenntnisse und Projektplanung	MNF-phys-1321
<b>Modulverantwortliche/r</b>	
Prof. Dr. Michael Bauer	
<b>Veranstalter</b>	
Institut für Experimentelle und Angewandte Physik/Institut für Theoretische Physik und Astrophysik	
<b>Fakultät</b>	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
<b>Prüfungsamt</b>	
Prüfungsamt Sektion Physik	

<b>Status<sup>21</sup> (P/ W)</b>	Pflicht
<b>Leistungspunkte</b>	15
<b>Bewertung (benotet/unbenotet)</b>	benotet
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Angebotshäufigkeit</b>	Jedes Semester
<b>Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt</b>	30 Stunden
<b>Arbeitsaufwand insgesamt</b>	450 Stunden
<b>Präsenzstudium</b>	12 Stunden
<b>Selbststudium</b>	438 Stunden

<b>Lehrsprache</b>	Deutsch oder Englisch
<b>Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung</b>	40 Credit points im Masterprogramm
<b>Empfohlene Zugangsvoraussetzung*</b>	

<b>Modulveranstaltung(en)</b>			
<b>Lehrveranstaltungsform</b>	<b>Lehrveranstaltungstitel</b>	<b>Pflicht/Wahl</b>	<b>SWS</b>
Seminar	Methodenkenntnisse und Projektplanung	Pflicht	1
<b>Weitere Bemerkungen zu der/den Modulveranstaltung(en)*</b>	k.A.		
<b>Voraussetzungen für die Zulassung zu der/den Prüfung(en) (Vorleistungen)*</b>	keine		

<b>Prüfung(en)</b>				
<b>Prüfungstitel</b>	<b>Prüfungsform</b>	<b>Bewertung</b>	<b>Pflicht/Wahl</b>	<b>Gewicht<sup>22</sup></b>
Modulprüfung	schriftliche Ausarbeitung oder Seminarvortrag	benotet	Pflicht	100%
<b>Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)*</b>	Die Art der Prüfungsleistung wird vom Leiter der Forschungsgruppe festgelegt und durch Aushang bekannt gemacht.			

<b>Kurzzusammenfassung*</b>
k.A.
<b>Lehrinhalte</b>
Das Modul beinhaltet die Einarbeitung in Techniken und Methodik, die zur Bearbeitung aktueller Forschungsthemen in einer von dem Teilnehmer gewählten Forschungsgruppe benötigt werden. Hierzu gehören, mit unterschiedlicher Gewichtung je nach Forschungsbereich:

<sup>21</sup> Status des gesamten Moduls

<sup>22</sup> Gewicht der Prüfung innerhalb des Moduls

- \* messtechnische Prinzipien und Verfahren
- \* Funktion und Bedienung der apparativen Ausstattung
- \* aktive Einarbeitung in fortgeschrittene theoretische und numerische Methoden
- \* ggf. Nutzung spezieller Softwarekomponenten
- \* Nutzung der technischen Infrastruktur Eingebunden in eine wissenschaftliche Arbeitsgruppe der Physik entwirft der Teilnehmer eigenständig eine Projektskizze und einen Arbeits- und Zeitplan für eine ½-jährige Forschungsarbeit auf dem Arbeitsgebiet der betreffenden Arbeitsgruppe.

#### **Lernziele**

Der Teilnehmer hat die Fähigkeit zur selbständigen Nutzung der notwendigen technischen Einrichtungen und/oder Softwarekomponenten und/oder fortgeschrittenen theoretischen und numerischen Methoden erworben, die zur erfolgreichen Durchführung von aktuellen Forschungsarbeiten erforderlich sind. Er besitzt Grundkenntnisse zur Projektplanung in Abstimmung mit der wissenschaftlichen Arbeitsgruppe.

Kompetenzen und Schlüsselqualifikationen:

- \* Orientierungswissen zum gewählten Thema
  - \* Fähigkeit zum kompetenten Anwenden apparativer sowie theoretischer und numerischer Methoden
  - \* Fähigkeit zur Projektplanung in Abstimmung mit der Arbeitsgruppe und unter Berücksichtigung verfügbarer Ressourcen und Rahmenbedingungen (Modularisierung, Wahl von Material/Methoden)
  - \* Teamfähigkeit durch konstruktive Diskussion und Kritik in der Arbeitsgruppe
- \* Präsentationskompetenz, Darstellung der Projektskizze

#### **Literatur**

wird individuell in den Arbeitsgruppen bekannt gegeben

#### **Weitere Angaben\***

In begründeten Fällen kann nach Zustimmung des Prüfungsausschusses das Modul auch in anderen naturwissenschaftlichen Arbeitsgruppen der Universität Kiel oder außeruniversitären Forschungseinrichtungen absolviert werden, sofern physikalische Methoden in überwiegendem Umfang zur Anwendung kommen.

#### **Verwendbarkeit des Moduls**

MSc Physik

<b>Titel</b>	<b>Modulcode</b>
Masterarbeit	MNF-phys-1411
<b>Modulverantwortliche/r</b>	
Prof. Dr. Eckhard Pehlke	
<b>Veranstalter</b>	
Institut für Experimentelle und Angewandte Physik/Institut für Theoretische Physik und Astrophysik	
<b>Fakultät</b>	
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät	
<b>Prüfungsamt</b>	
Prüfungsamt Sektion Physik	

<b>Status<sup>23</sup> (P/ W)</b>	Pflicht
<b>Leistungspunkte</b>	30
<b>Bewertung (benotet/unbenotet)</b>	benotet
<b>Dauer</b>	6 Monate
<b>Angebotshäufigkeit</b>	jedes Semester
<b>Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt</b>	30 Stunden
<b>Arbeitsaufwand insgesamt</b>	900 Stunden
<b>Präsenzstudium</b>	-
<b>Selbststudium</b>	900 Stunden

<b>Lehrsprache</b>	Deutsch oder Englisch
<b>Zugangsvoraussetzung laut Prüfungsordnung</b>	70 LP im Masterprogramm, phys-1311 (Fachliche Spezialisierung) und phys-1321 (Methodenkenntnisse und Projektplanung)
<b>Empfohlene Zugangsvoraussetzung*</b>	k.A.

<b>Modulveranstaltung(en)</b>			
<b>Lehrveranstaltungsform</b>	<b>Lehrveranstaltungstitel</b>	<b>Pflicht/Wahl</b>	<b>SWS</b>
Masterarbeit	Masterarbeit	Pflicht	-
<b>Weitere Bemerkungen zu der/den Modulveranstaltung(en)*</b>		keine	
<b>Voraussetzungen für die Zulassung zu der/den Prüfung(en) (Vorleistungen)*</b>		keine	

<b>Prüfung(en)</b>				
<b>Prüfungstitel</b>	<b>Prüfungsform</b>	<b>Bewertung</b>	<b>Pflicht/Wahl</b>	<b>Gewicht<sup>24</sup></b>
Masterarbeit	schriftlich	Benotet	Pflicht	100%
<b>Weitere Bemerkungen zu der/den Prüfung(en)*</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Ergebnisse der Masterarbeit sind vor Abgabe der schriftlichen Ausarbeitung in einem wissenschaftlichen Vortrag mit Diskussion mündlich zu verteidigen. Diese Prüfungsteilleistung muss von beiden Gutachtern in einem gemeinsamen Votum mit bestanden bewertet werden.</li> <li>- Die schriftliche Ausarbeitung der Masterarbeit wird benotet.</li> </ul> <p>Auf § 18 der Fachprüfungsordnung Physik (1-Fach) wird verwiesen.</p>		

<b>Kurzzusammenfassung*</b>
k.A.

<sup>23</sup> Status des gesamten Moduls

<sup>24</sup> Gewicht der Prüfung innerhalb des Moduls

<b>Lehrinhalte</b>
<p>Die Masterarbeit dient der wissenschaftlichen Ausbildung. Der Studierende wird zur aktiven Bearbeitung eines aktuellen Forschungsthemas in einer von ihm gewählten Arbeitsgruppe der Physik angeleitet. Die selbständige Bearbeitung einer definierten wissenschaftlichen Aufgabenstellung aus einem physikalischen Fachgebiet innerhalb einer vorgegebenen Frist nach wissenschaftlichen Methoden wird erlernt.</p> <p>Das Thema der Masterarbeit wird in Absprache mit dem wissenschaftlichen Betreuer der Arbeit vor dem Beginn der Arbeit festgelegt.</p>
<b>Lernziele</b>
<p>Durch die Masterarbeit wurden die Teilnehmer und Teilnehmerinnen an einem wissenschaftlichen Thema exemplarisch dazu befähigt, sich innerhalb einer vorgegebenen Frist in eine Problemstellung fachlich einzuarbeiten, geeignete wissenschaftliche Methoden auszuwählen und zunehmend selbständig anzuwenden sowie die Ergebnisse in angemessener Form schriftlich wie mündlich darzustellen.</p> <p>Kompetenzen und Schlüsselqualifikationen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ fundiertes Fachwissen im gewählten Themenbereich auf internationalem Forschungsniveau</li> <li>▪ Durchführung eines Forschungsprojektes unter Berücksichtigung und Weiterentwicklung des Projektplans</li> <li>▪ Verantwortungskompetenz für termingerechte Erzielung von Ergebnissen; Erfahrung mit erreichbaren Zeitskalen eigener Projektarbeit</li> <li>▪ Präsentationskompetenz durch die mündliche und schriftliche Darstellung der Forschungsergebnisse, Befähigung zum wissenschaftlichen Vortrag mit Diskussion</li> </ul> <p>Teamfähigkeit durch Einbindung in die Forschungsgruppe</p>
<b>Literatur</b>
<p>Die Literaturempfehlungen orientieren sich am Thema der Masterarbeit und werden individuell bekannt gegeben.</p>
<b>Weitere Angaben*</b>
<p>In begründeten Fällen kann nach Zustimmung des Prüfungsausschusses das Modul auch in anderen naturwissenschaftlichen Arbeitsgruppen der Universität Kiel oder außeruniversitären Forschungseinrichtungen absolviert werden, sofern physikalische Methoden in überwiegendem Umfang zur Anwendung kommen.</p>
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>
M.Sc. Physik