

Modulhandbuch

Master of Science “Physik“

gemäß

Fachprüfungsordnung (Satzung) der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen-Fakultät
der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel für Studierende der Physik mit den
Abschlüssen Bachelor of Science (B.Sc.) und Master of Science (M.Sc.)
(Fachprüfungsordnung Physik (1Fach))

vom 29.11.2007,
zuletzt geändert durch Satzung vom 27.07.2016

Inhaltsverzeichnis

Studienverlaufsplan		Seite 1
MNF-phys-1111	Wahlpflichtschwerpunkt Festkörperphysik	Seite 2 / 3
MNF-phys-1112	Wahlpflichtschwerpunkt Oberflächenphysik	Seite 4 / 5
MNF-phys-1113	Wahlpflichtschwerpunkt Plasmaphysik	Seite 6
MNF-phys-1114	Wahlpflichtschwerpunkt Extraterrestrische Physik	Seite 7 / 8
MNF-phys-1115	Wahlpflichtschwerpunkt Theoretische Physik	Seite 9 / 10
MNF-phys-1116	Wahlpflichtschwerpunkt Astrophysik	Seite 11 / 12
MNF-phys-1121	Wahlpflicht Festkörperphysik	Seite 13 / 14
MNF-phys-1122	Wahlpflicht Oberflächenphysik	Seite 15 / 16
MNF-phys-1123	Wahlpflicht Plasmaphysik	Seite 17
MNF-phys-1124	Wahlpflicht Extraterrestrische Physik	Seite 18
MNF-phys-1125	Wahlpflicht Theoretische Physik	Seite 19 / 20
MNF-phys-1126	Wahlpflicht Astrophysik	Seite 21
MNF-phys-1131	Physikalisches Fortgeschrittenenpraktikum I	Seite 22
MNF-phys-1141	Seminar Wahlpflichtschwerpunkt	Seite 23
MNF-phys-1142	Seminar Wahlpflicht	Seite 24
MNF-phys-1231	Physikalisches Fortgeschrittenenpraktikum II	Seite 25
MNF-phys-1311	Fachliche Spezialisierung	Seite 26
MNF-phys-1321	Methodenkenntnisse und Projektplanung	Seite 27
MNF-phys-1411	Masterarbeit	Seite 28

2. Studienverlaufsplan für den Master of Science „Physik“

	Modul	Modulbezeichnung	LF	SWS	P / WP	Voraussetzung	PL	LP	
								Sem.	Jahr
1. Semester	phys-1111-1116	Wahlpflichtschwerpunkt (WSP), i.d.R. 6 SWS Vorlesungen und ein Forschungspraktikum aus einem der Gebiete: Astrophysik, Extraterrestrik, Festkörperphysik, Oberflächenphysik, Plasmaphysik, Theorie. Verteilt über 2 Semester	V/ Forsch -P	6/4 über 2 Sem	WP	keine	M (1)(2)	15 über 2 Sem	
	phys-1121-1126	Wahlpflicht (WP), i.d.R. 6 SWS Vorlesungen aus einem weiteren Gebiet: Astrophysik, Extraterrestrik, Festkörperphysik, Oberflächenphysik, Plasmaphysik, Theorie. Verteilt über 2 Semester (6)	V	6 über 2 Sem	WP	keine	M (1)	9 über 2 Sem	
	phys-1131	Physikalisches Fortgeschrittenenpraktikum I	P/BS	3/1	P	keine	Tta (3)	8	
	phys-1141	Seminar aus dem gewählten Gebiet des Wahlpflichtschwerpunktbereiches (in der Semesterlage vertauschbar mit phys-1142)	S	2	P	keine	RS unbenotet	5	
		Profilbildung: Lehrangebot außerhalb der Physik (5)		X	WP			10 über 2 Sem	
					Σ 14+X				Σ 30
2. Semester	phys-1111-1116	Wahlpflichtschwerpunkt (WSP), i.d.R. 6 SWS Vorlesungen und ein Forschungspraktikum aus einem der Gebiete: Astrophysik, Extraterrestrik, Festkörperphysik, Oberflächenphysik, Plasmaphysik, Theorie. Verteilt über 2 Semester	V/ Forsch -P	6/4 über 2 Sem	WP	keine	M (1)	15 über 2 Sem	
	phys-1121-1126	Wahlpflichtbereich (WP), i.d.R. 6 SWS Vorlesungen aus einem weiteren Gebiet: Astrophysik, Extraterrestrik, Festkörperphysik, Oberflächenphysik, Plasmaphysik, Theorie. Verteilt über 2 Semester (6)	V	6 über 2 Sem	WP	keine	M (1)	9 über 2 Sem	
	phys-1231	Physikalisches Fortgeschrittenenpraktikum II	P/BS	3/1	P	keine	Tta (3)	8	
	phys-1142	Seminar aus dem gewählten Gebiet des Wahlpflichtbereiches (in der Semesterlage vertauschbar mit phys-1141)	S	2	P	keine	RS unbenotet	5	
		Profilbildung: Lehrangebot außerhalb der Physik (5)		X	WP			10 über 2 Sem	
					Σ 14+X				Σ 30
3. Semester	phys-1311	Fachliche Spezialisierung (7)	S	1	P	40 CP	SA o. R	15	
	phys-1321	Methodenkenntnisse u. Projektplanung (7)	S	1	P	phys-1311	SA o. R	15	
				Σ 2				Σ 30	
4. Semester	phys-1411	Masterarbeit (7)	S	1	P	70 CP und phys-1311 und phys-1321 (8)		30	
				Σ 1				Σ 30	Σ 60

Anmerkungen:

- (1) Mündliche Prüfungen können durch Klausuren ersetzt werden. Die Art der Prüfungsleistung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.
- (2) Im Forschungspraktikum Protokolle oder schriftliche Ausarbeitung als Prüfungsvorleistung. Details werden zu Beginn des Forschungspraktikums bekannt gegeben.
- (3) Das Praktikumsmodul ist nicht benotet. Das Modul ist bestanden, wenn alle Testate zu den Praktikumsprotokollen erlangt wurden. Fehlt ein Testat, so ist für das Bestehen des Moduls eine mündliche Prüfung oder eine Klausur als Prüfungsleistung erforderlich. Fehlt mehr als ein Testat, ist das Modul nicht bestanden.
- (5) Mindestens 6 Leistungspunkte müssen aus benoteten Modulen stammen.
- (6) Im WP (phys-1121 bis phys-1126) muss ein anderes Gebiet gewählt werden als im WSP (phys-1111 bis phys-1116) mit der Ausnahme, dass „Theoretische Physik“ sowohl im WSP als auch im WP mit verschiedenen Ausrichtungen gewählt werden kann. Soweit Lehrveranstaltungen sowohl im Wahlpflichtschwerpunkt als auch im Wahlpflichtbereich belegbar sind, müssen die Prüfungsinhalte in der Modulprüfung zum Wahlpflichtschwerpunktmodul und zum Wahlpflichtmodul aus unterschiedlichen Lehrveranstaltungen gewählt werden.
- (7) Die Module sind konsekutiv und sind auch inhaltlich zusammenhängend zu wählen.
- (8) Der Nachweis für den erfolgreichen Abschluss dieser Module kann binnen einer Frist von einem Monat nach Beginn der Masterarbeit nachgeliefert werden.

Modulbezeichnung	Wahlpflichtschwerpunkt Festkörperphysik		
Modulnummer	MNF-phys-1111		
Semesterlage / Dauer	1. Semester, Dauer: 2 Semester		
Verantwortliche(r)	Prof. Dr. Olaf Magnussen		
Studiengang / -gänge	Master of Science Physik	Wahlpflichtmodul	
Lehrveranstaltungen	Veranstaltungstitel (Lehrform)	Kontaktzeit Gruppengröße	Status
	Festkörperphysik I: Methoden (Vorlesung) Prof. Dr. Michael Bauer Prof. Dr. Olaf Magnussen Prof. Dr. Martin Müller	2 SWS k. A.	Pflicht
	Festkörperphysik II: Grenzflächen (Vorlesung) Prof. Dr. Michael Bauer Prof. Dr. Olaf Magnussen Prof. Dr. Martin Müller	2 SWS k. A.	Pflicht
	Forschungspraktikum Festkörperphysik (Praktikum) Prof. Dr. Michael Bauer Prof. Dr. Olaf Magnussen Prof. Dr. Martin Müller	4 SWS k. A.	Pflicht
	Festkörperphysik III: aktuelle Themen (Vorlesung) Prof. Dr. Michael Bauer Prof. Dr. Olaf Magnussen Prof. Dr. Martin Müller	2 SWS k. A.	Wahlpflicht
	Oberflächenphysik I: Einführung (Vorlesung) Prof. Dr. Richard Berndt Prof. Dr. Lutz Kipp	2 SWS k. A.	Wahlpflicht
	Oberflächenphysik II: Experimentelle Techniken (Vorlesung) Prof. Dr. Richard Berndt Prof. Dr. Lutz Kipp	2 SWS k. A.	Wahlpflicht
	Oberflächenphysik III: Nanostrukturen (Vorlesung) Prof. Dr. Berndt Prof. Dr. Kipp	2 SWS k. A.	Wahlpflicht
	Zu wählen sind Festkörperphysik I und II und das Forschungspraktikum, sowie <u>eine</u> der Wahlpflichtvorlesungen Festkörperphysik III, Oberflächenphysik I, Oberflächenphysik II oder Oberflächenphysik III		
Arbeitsaufwand	450 Stunden		
Leistungspunkte	15 LP		
Voraussetzungen	keine		
Lernziele	Aufbauend auf das Modul phys-501 (Physik V) haben die Studierenden vertiefende Kenntnisse moderner Begriffe, Fragestellungen und Methoden der Physik der kondensierten Materie, einschließlich Grenzflächen, Oberflächen und Nanostrukturen erworben. Das Forschungspraktikum wird an Versuchsanlagen für Bachelor- und Masterarbeiten durchgeführt und dient der praktischen Erprobung moderner festkörperphysikalischer Messmethoden durch Mitarbeit an forschungsrelevanten Themen.		
Lehrinhalte	Moderne Themen der Physik kondensierter Materie, insbesondere: <ul style="list-style-type: none"> • 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) 		

Modulbezeichnung	Wahlpflichtschwerpunkt Festkörperphysik	
Prüfungsleistungen	Prüfung	Zusatzangaben
	Modulprüfung	In der Regel mündliche Prüfung zum Gesamtumfang des Moduls. Mündliche Prüfung kann durch Klausur ersetzt werden. Art der Prüfungsleistung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.
	Die Modulnote ist durch die Note der mündlichen Prüfung bzw. durch die Klausurnote gegeben.	
	Soweit Lehrveranstaltungen sowohl im Wahlpflichtschwerpunkt- als auch im Wahlpflichtmodul belegbar sind, müssen die Prüfungsinhalte in der Modulprüfung zum Wahlpflichtschwerpunkt- und zum Wahlpflichtmodul aus unterschiedlichen Lehrveranstaltungen gewählt werden.	
Prüfungsvorleistung	Protokolle und schriftliche Ausarbeitung im Forschungspraktikum, Details werden zu Beginn des Forschungspraktikums bekannt gegeben.	
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> •Ch. Kittel, Festkörperphysik, 13. Auflage, Oldenbourg, München, 2002 •P.M. Chaikin, T.C. Lubensky, Principles of Condensed Matter Physics, Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1995 •M. Daoud, C.E. Williams (Eds.), Soft Matter Physics, Springer, Berlin, 1995 •H.-J. Butt, K. Graf, M. Kappl, Physics and Chemistry of Interfaces, Wiley-VCH, Weinheim, 2003 •W. Schmickler, Grundlagen der Elektrochemie, Vieweg, Braunschweig, 1996 •K. Oura et al., Surface Science, Springer, ISBN 3-540-00545-5 •A. Zangwill, Physics at Surfaces, Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1988 	
weitere Angaben	k. A.	

Modulbezeichnung	Wahlpflichtschwerpunkt Oberflächenphysik		
Modulnummer	MNF-phys-1112		
Semesterlage / Dauer	1. Semester, Dauer: 2 Semester		
Verantwortliche(r)	Prof. Dr. Richard Berndt		
Studiengang / -gänge	Master of Science Physik	Wahlpflichtmodul	
Lehrveranstaltungen	Veranstaltungstitel (Lehrform)	Kontaktzeit Gruppengröße	Status
	Oberflächenphysik I: Einführung (Vorlesung) Prof. Dr. Richard Berndt Prof. Dr. Lutz Kipp	2 SWS k. A.	Pflicht
	Oberflächenphysik II: Experimentelle Techniken (Vorlesung) Prof. Dr. Richard Berndt Prof. Dr. Lutz Kipp	2 SWS k. A.	Pflicht
	Forschungspraktikum Oberflächenphysik (Praktikum) Prof. Dr. Richard Berndt Prof. Dr. Lutz Kipp	4 SWS k. A.	Pflicht
	Oberflächenphysik III: Nanostrukturen (Vorlesung) Prof. Dr. Berndt Prof. Dr. Kipp	2 SWS k. A.	Wahlpflicht
	Spezielle Oberflächenphysik: aktuelle Themen (Vorlesung) Prof. Dr. Richard Berndt Prof. Dr. Lutz Kipp	2 SWS k. A.	Wahlpflicht
	Theorie der Oberflächen Teil I (Vorlesung) Prof. Dr. Eckhard Pehlke	2 SWS k. A.	Wahlpflicht
	Theorie der Oberflächen Teil II (Vorlesung) Prof. Dr. Eckhard Pehlke	2 SWS k. A.	Wahlpflicht
	Festkörperphysik I: Methoden (Vorlesung) Prof. Dr. Michael Bauer Prof. Dr. Olaf Magnussen Prof. Dr. Martin Müller	2 SWS k. A.	Wahlpflicht
	Festkörperphysik II: Grenzflächen (Vorlesung) Prof. Dr. Michael Bauer Prof. Dr. Olaf Magnussen Prof. Dr. Martin Müller	2 SWS k. A.	Wahlpflicht
	Zu wählen sind Oberflächenphysik I und II und das Forschungspraktikum, sowie eine der Wahlpflichtvorlesungen Oberflächenphysik III, Spezielle Oberflächenphysik, Theorie der Oberflächen Teil I, Theorie der Oberflächen Teil II, Festkörperphysik I oder II.		
Arbeitsaufwand	450 Stunden		
Leistungspunkte	15 LP		
Voraussetzungen	keine		
Lernziele	Die Studierenden haben Kenntnisse der grundlegenden Methoden und Inhalte der Oberflächenphysik, Methoden und Anwendung von Rastersondenmikroskopien und Photoelektronenspektroskopien erworben.		
Lehrinhalte	Kristallographie in zwei Dimensionen, Experimenteller Hintergrund der Oberflächenwissenschaft, Beugungsmethoden, Elektronenspektroskopien, Ionenbasierte Methoden, Mikroskopien, Atomare Struktur von Oberflächen, Adsorbate, strukturelle Defekte, elektronische Struktur, Adsorption und Desorption, Diffusion, Nukleation und Wachstum, Rastersondenmikroskopien, Spektroskopie mit Synchrotronstrahlung		

Modulbezeichnung	Wahlpflichtschwerpunkt Oberflächenphysik	
Prüfungsleistungen	Prüfung	Zusatzangaben
	Modulprüfung	In der Regel mündliche Prüfung zum Gesamtumfang des Moduls. Mündliche Prüfung kann durch Klausur ersetzt werden. Art der Prüfungsleistung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.
	Die Modulnote ist durch die Note der mündlichen Prüfung bzw. durch die Klausurnote gegeben.	
Prüfungsleistungen	Soweit Lehrveranstaltungen sowohl im Wahlpflichtschwerpunkt- als auch im Wahlpflichtmodul belegbar sind, müssen die Prüfungsinhalte in der Modulprüfung zum Wahlpflichtschwerpunkt- und zum Wahlpflichtmodul aus unterschiedlichen Lehrveranstaltungen gewählt werden.	
Prüfungsvorleistung	Protokolle und schriftliche Ausarbeitung im Forschungspraktikum, Details werden zu Beginn des Forschungspraktikums bekannt gegeben.	
Literatur	K. Oura et al., Surface Science, Springer, ISBN 3-540-00545-5 A. Zangwill, Physics at Surfaces (Cambridge Univ. Press) H. Lüth: "Surfaces and Interfaces of Solids", Springer Henzler, Göpel, Oberflächenphysik des Festkörpers (Teubner) D.P. Woodruff, T.A. Delchar, Modern Techniques of Surface Science (Cambridge Univ. Press) G. Ertl, J. Küppers, Low Energy Electrons and Surface Chemistry (VCH Weinheim) R. Wiesendanger, Scanning Probe Microscopy and Spectroscopy, Cambridge University Press E. Meyer, H.-J. Hug, Scanning Probe Microscopy, Springer J.A. Stroscio, W.J. Kaiser, Scanning Tunneling Microscopy, Academic Press C.J. Chen, Introduction to Scanning Tunneling Microscopy, Oxford University Press	
weitere Angaben	k.A.	

Modulbezeichnung	Wahlpflichtschwerpunkt Plasmaphysik		
Modulnummer	MNF-phys-1113		
Semesterlage / Dauer	1. Semester, Dauer: 2 Semester		
Verantwortliche(r)	Prof. Dr. Alexander Piel		
Studiengang / -gänge	Master of Science Physik	Wahlpflichtmodul	
Lehrveranstaltungen	Veranstaltungstitel (Lehrform)	Kontaktzeit Gruppengröße	Status
	Plasmadiagnostik – Plasma diagnostics (Vorlesung) Prof. Dr. Alexander Piel	2 SWS k. A.	Pflicht
	Gasentladungsphysik - Gas discharge physics (Vorlesung) Prof. Dr. Holger Kersten	2 SWS k. A.	Pflicht
	Forschungspraktikum Plasmaphysik (Praktikum) Prof. Dr. Holger Kersten Prof. Dr. Alexander Piel	4 SWS k. A.	Pflicht
	Staubige Plasmen – Dusty plasmas (Vorlesung) Prof. Dr. Alexander Piel	2 SWS k. A.	Wahlpflicht
	Ausgewählte Themen der Plasmatechnologie – Selected topics in plasma technology (Vorlesung) Prof. Dr. Holger Kersten	2 SWS k. A.	Wahlpflicht
	Zu wählen sind Plasmadiagnostik, Gasentladungsphysik und das Forschungspraktikum, sowie eine der Wahlpflichtvorlesungen Staubige Plasmen oder Ausgewählte Themen der Plasmatechnologie.		
Arbeitsaufwand	450 Stunden		
Leistungspunkte	15 LP		
Voraussetzungen	keine		
Lernziele	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. Im Forschungspraktikum haben sie computergestützte Messtechniken der Plasmaphysik an typischen Versuchsanlagen für Masterarbeiten/Promotionsvorhaben erarbeitet und moderne Datenanalyseverfahren erprobt.		
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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 ▪ Forschungspraktikum Plasmaphysik: Laborpraktikum, Untersuchung von forschungsnahen Themen der Plasmaphysik mit computergestützten Messverfahren und anspruchsvollen Analysemethoden 		
Prüfungsleistungen	Prüfung	Zusatzangaben	
	Modulprüfung	In der Regel mündliche Prüfung zum Gesamtumfang des Moduls. Mündliche Prüfung kann durch Klausur ersetzt werden. Art der Prüfungsleistung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.	
	Die Modulnote ist durch die Note der mündlichen Prüfung bzw. durch die Klausurnote gegeben.		
	Soweit Lehrveranstaltungen sowohl im Wahlpflichtschwerpunkt- als auch im Wahlpflichtmodul belegbar sind, müssen die Prüfungsinhalte in der Modulprüfung zum Wahlpflichtschwerpunkt- und zum Wahlpflichtmodul aus unterschiedlichen Lehrveranstaltungen gewählt werden.		
Prüfungsvorleistung	Protokolle und schriftliche Ausarbeitung im Forschungspraktikum, Details werden zu Beginn des Forschungspraktikums bekannt gegeben.		
Literatur	werden in den Vorlesungen empfohlen		
Weitere Angaben	k. A.		

Modulbezeichnung	Wahlpflichtschwerpunkt Extraterrestrische Physik		
Modulnummer	MNF-phys-1114		
Semesterlage / Dauer	1. Semester, Dauer: 2 Semester		
Verantwortliche(r)	Prof. Dr. Robert Wimmer-Schweingruber		
Studiengang / -gänge	Master of Science Physik	Wahlpflichtmodul	
Lehrveranstaltungen	Veranstaltungstitel (Lehrform)	Kontaktzeit Gruppengröße	Status
	Extraterrestrische Physik I – Extraterrestrial Physics I (Vorlesung) Prof. Dr. Bernd Heber Prof. Dr. Robert Wimmer-Schweingruber	2 SWS k. A.	Pflicht
	Extraterrestrische Physik II – Extraterrestrial Physics II (Vorlesung) Prof. Dr. Bernd Heber Prof. Dr. Robert Wimmer-Schweingruber	2 SWS k. A.	Pflicht
	Forschungspraktikum Extraterrestrische Physik (Praktikum) Prof. Dr. Bernd Heber Prof. Dr. Robert Wimmer-Schweingruber	4 SWS k. A.	Pflicht
	Mathematical and Experimental Methods in Extraterrestrial Physics (Vorlesung) Prof. Dr. Bernd Heber Prof. Dr. Robert Wimmer-Schweingruber	2 SWS k. A.	Wahlpflicht
	Ausgewählten Themen der Extraterrestrischen Physik – Selected topics in Extraterrestrial Physics (Vorlesung) Prof. Dr. Bernd Heber Prof. Dr. Robert Wimmer-Schweingruber	2 SWS k. A.	Wahlpflicht
	Zu wählen sind Extraterrestrische Physik I + II und das Forschungspraktikum, sowie eine der weiteren angebotenen Vorlesungen im Umfang von 2 SWS.		
Arbeitsaufwand	450 Stunden		
Leistungspunkte	15 LP		
Voraussetzungen	keine		
Lernziele	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.		
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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 ▪ Laborpraktikum Extraterrestrische Physik: Hands-on Tätigkeiten im Labor, Datenanalyse, oder Simulationen mit Inhalten der Extraterrestrischen Physik 		

Modulbezeichnung	Wahlpflichtschwerpunkt Extraterrestrische Physik	
Prüfungsleistungen	Prüfung	Zusatzangaben
	Modulprüfung	In der Regel mündliche Prüfung zum Gesamtumfang des Moduls. Mündliche Prüfung kann durch Klausur ersetzt werden. Art der Prüfungsleistung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.
	Die Modulnote ist durch die Note der mündlichen Prüfung bzw. durch die Klausurnote gegeben.	
	Soweit Lehrveranstaltungen sowohl im Wahlpflichtschwerpunkt- als auch im Wahlpflichtmodul belegbar sind, müssen die Prüfungsinhalte in der Modulprüfung zum Wahlpflichtschwerpunkt- und zum Wahlpflichtmodul aus unterschiedlichen Lehrveranstaltungen gewählt werden.	
Prüfungsvorleistung	Protokolle und schriftliche Ausarbeitung im Forschungspraktikum, Details werden zu Beginn des Forschungspraktikums bekannt gegeben.	
Literatur	W. Baumjohann und R. Treumann, Basic Space Plasma Physics, Imperial College Press, London T. Gombosi, Gaskinetic Theory, Cambridge University Press, 1994 G. Pröls, Physik des erdnahen Weltraums -eine Einführung, Springer, 2001 G. Knoll, Radiation Detection and Measurement, John Wiley & Sons, 3rd edition, 2000 M. S. Longair, High Energy Astrophysics, Cambridge University Press, 2 edition, 1992	
weitere Angaben	k. A.	

Modulbezeichnung	Wahlpflichtschwerpunkt Theoretische Physik		
Modulnummer	MNF-phys-1115		
Semesterlage / Dauer	1. Semester, Dauer: 2 Semester		
Verantwortliche(r)	Prof. Dr. Michael Bonitz		
Studiengang / -gänge	Master of Science Physik	Wahlpflichtmodul	
Lehrveranstaltungen	Veranstaltungstitel (Lehrform)	Kontaktzeit Gruppengröße	Status
	Quantenfeldtheorie und Quantenstatistik I: Gleichgewicht (Vorlesung) Prof. Dr. Michael Bonitz Prof. Dr. Eckhard Pehlke	2 SWS k. A.	Wahlpflicht
	Quantenfeldtheorie und Quantenstatistik II: Nichtgleichgewicht (Vorlesung) Prof. Dr. Michael Bonitz Prof. Dr. Eckhard Pehlke	2 SWS k. A.	Wahlpflicht
	Plasmatheorie (Vorlesung) Prof. Dr. Michael Bonitz	4 SWS k. A.	Wahlpflicht
	Theorie der Oberflächen Teil I (Vorlesung) Prof. Dr. Stefan Heinze Prof. Dr. Eckhard Pehlke	2 SWS k. A.	Wahlpflicht
	Theorie der Oberflächen Teil II (Vorlesung) Prof. Dr. Stefan Heinze Prof. Dr. Eckhard Pehlke	2 SWS k. A.	Wahlpflicht
	Theorie des Magnetismus (Vorlesung) Prof. Dr. Stefan Heinze	4 SWS k. A.	Wahlpflicht
	Quantentransport in Nanostrukturen (Vorlesung) Prof. Dr. Michael Bonitz Prof. Dr. Stefan Heinze	2 SWS k. A.	Wahlpflicht
	Advanced Computational Methods (Vorlesung) Priv.-Doz. Dr. Alexei Filinov	4 SWS k. A.	Wahlpflicht
	Modern Problems in Many Body Physics (Vorlesung) Priv.-Doz. Dr. Alexei Filinov	4 SWS k. A.	Wahlpflicht
	Forschungspraktikum: Ab initio Berechnung physikalischer Eigenschaften realer Materialien (Praktikum) Prof. Dr. Eckhard Pehlke	4 SWS k. A.	Wahlpflicht
	Forschungspraktikum: First principle Verfahren (Monte Carlo) in der Quantenmechanik und Statistischen Physik (Praktikum) Prof. Dr. Michael Bonitz	4 SWS k. A.	Wahlpflicht
	Forschungspraktikum: Molekulardynamik (Praktikum) Prof. Dr. Michael Bonitz	4 SWS k. A.	Wahlpflicht
	Forschungspraktikum: Nichtgleichgewichts- Greenfunktionen (Praktikum) Prof. Dr. Michael Bonitz	4 SWS k. A.	Wahlpflicht
	Forschungspraktikum: Ab initio Verfahren in der Spintronik und im Nanomagnetismus (Praktikum) Prof. Dr. Stefan Heinze	4 SWS k. A.	Wahlpflicht
	Die Studierenden wählen Vorlesungen im Umfang von mindestens 6 SWS sowie ein Forschungspraktikum im Umfang von 4 SWS aus dem jeweils aktuellen Lehrangebot aus.		
Arbeitsaufwand	450 Stunden		
Leistungspunkte	15 LP		
Voraussetzungen	keine		

Modulbezeichnung	Wahlpflichtschwerpunkt Theoretische Physik	
Lernziele	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.	
Lehrinhalte	Spezielle Gebiete der Theoretischen Physik werden vorgestellt oder vertieft. Desweiteren werden Vorlesungen zu den am Institut vertretenen Schwerpunkten, derzeit Vielteilchentheorie, Theoretische Plasmaphysik, Theorie der Oberflächen, Dichtefunktionaltheorie, Magnetismus, Quantentransport und Statistische Physik angeboten. Moderne Forschungsmethoden und -ansätze werden in Praktika den Studenten durch eigene forschungsnahe Arbeit nahegebracht.	
Prüfungsleistungen	Prüfung	Zusatzangaben
	Modulprüfung	In der Regel mündliche Prüfung zum Gesamtumfang des Moduls aus den gewählten Lehrveranstaltungen im o .g. Umfang. Mündliche Prüfung kann durch Klausur ersetzt werden. Art der Prüfungsleistung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.
	Die Modulnote ist durch die Note der mündlichen Prüfung bzw. durch die Klausurnote gegeben.	
	Soweit Lehrveranstaltungen sowohl im Wahlpflichtschwerpunkt- als auch im Wahlpflichtmodul belegbar sind, müssen die Prüfungsinhalte in der Modulprüfung zum Wahlpflichtschwerpunkt- und zum Wahlpflichtmodul aus unterschiedlichen Lehrveranstaltungen gewählt werden.	
Prüfungsvorleistung	Protokolle und schriftliche Ausarbeitung im Forschungspraktikum, Details werden zu Beginn des Forschungspraktikums bekannt gegeben.	
Literatur	Wird von den jeweiligen Dozenten bekannt gegeben	
weitere Angaben	Nicht alle angegeben Veranstaltungen werden jährlich angeboten. Lehrveranstaltungen sind aus dem jeweiligen Lehrveranstaltungsangebot zu wählen.	

Modulbezeichnung	Wahlpflichtschwerpunkt Astrophysik		
Modulnummer	MNF-phys-1116		
Semesterlage / Dauer	1. Semester, Dauer: 2 Semester		
Verantwortliche(r)	Prof. Dr. Wolfgang J. Duschl		
Studiengang / -gänge	Master of Science Physik	Wahlpflichtmodul	
Lehrveranstaltungen	Veranstaltungstitel (Lehrform)	Kontaktzeit Gruppengröße	Status
	Grundlagen der Astrophysik (Vorlesung) Prof. Dr. Wolfgang J. Duschl Prof. Dr. Sebastian Wolf	4 SWS k. A.	Pflicht
	Stellare Astrophysik (Vorlesung) Prof. Dr. Wolfgang J. Duschl Prof. Dr. Sebastian Wolf	2 SWS k. A.	Wahlpflicht
	Sternsysteme und Kosmologie (Vorlesung) Prof. Dr. Wolfgang J. Duschl Prof. Dr. Sebastian Wolf	2 SWS k. A.	Wahlpflicht
	Spezielle Themen der Astrophysik (Vorlesung) Dozenten der Astrophysik	2 SWS k. A.	Wahlpflicht
	Forschungspraktikum Astrophysik I (Praktikum) N. N.	4 SWS k. A.	Wahlpflicht
	Forschungspraktikum Astrophysik II (Praktikum) Prof. Dr. Wolfgang J. Duschl	4 SWS k. A.	Wahlpflicht
	Zu wählen sind die "Grundlagen der Astrophysik", eines der beiden Forschungspraktika, sowie eine weiterführende Vorlesung im Umfang von 2 SWS.		
Arbeitsaufwand	450 Stunden		
Leistungspunkte	15 LP		
Voraussetzungen	keine		
Lernziele	Die Studierenden sind in der Lage, wissenschaftliche Arbeiten auf dem Gebiet der modernen Astrophysik auszuführen.		
Lehrinhalte	<p>Astrophysik der Sterne und Sternsysteme, Kosmologie</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Astrophysikalische Grundlagen (Pflicht): <ul style="list-style-type: none"> – Objekte des Kosmos – Grundlegende Beobachtungstechniken – Physikalische Grundlagen zur Beschreibung von Materie und Energie von der Entstehung des Kosmos bis zu Sternen und Planeten ▪ Stellare Astrophysik (Wahlpflicht): <ul style="list-style-type: none"> – Entstehung von Sternen und Planeten – Entwicklung der Sterne, Entstehung der Elemente – Entstadien: Weiße Zwerge, Neutronensterne, Schwarze Löcher ▪ Sternsysteme und Kosmologie (Wahlpflicht): <ul style="list-style-type: none"> – vom Urknall bis zu den heutigen Galaxien – Entwicklung von Strahlung und Materie – Entstehung und Entwicklung der heutigen Strukturen ▪ Spezielle Themen der Astrophysik (Wahlpflicht) ▪ Forschungspraktikum Astrophysik I (Wahlpflicht): <ul style="list-style-type: none"> – Praktische Einführung in die Technik und Analyse astronomischer Beobachtungen ▪ Forschungspraktikum Astrophysik II (Wahlpflicht): <ul style="list-style-type: none"> – Praktische Einführung in numerisches Rechnen in der Astrophysik 		

Modulbezeichnung	Wahlpflichtschwerpunkt Astrophysik	
Prüfungsleistungen	Prüfung	Zusatzangaben
	Modulprüfung	In der Regel mündliche Prüfung zum Gesamtumfang des Moduls. Mündliche Prüfung kann durch Klausur ersetzt werden. Art der Prüfungsleistung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.
	Die Modulnote ist durch die Note der mündlichen Prüfung bzw. durch die Klausurnote gegeben.	
	Soweit Lehrveranstaltungen sowohl im Wahlpflichtschwerpunkt- als auch im Wahlpflichtmodul belegbar sind, müssen die Prüfungsinhalte in der Modulprüfung zum Wahlpflichtschwerpunkt- und zum Wahlpflichtmodul aus unterschiedlichen Lehrveranstaltungen gewählt werden.	
Prüfungsvorleistung	Protokolle und schriftliche Ausarbeitung im Forschungspraktikum, Details werden zu Beginn des Forschungspraktikums bekannt gegeben.	
Literatur	Unsöld, Baschek: Der Neue Kosmos, Springer Karttunen et al.: Fundamental Astronomy, Springer Carroll, Ostlie: Modern Astrophysics, Benjamin Cummings, 2006	
weitere Angaben	k. A.	

Modulbezeichnung	Wahlpflicht Festkörperphysik		
Modulnummer	MNF-phys-1121		
Semesterlage / Dauer	1. Semester, Dauer: 2 Semester		
Verantwortliche(r)	Prof. Dr. Olaf Magnussen		
Studiengang / -gänge	Master of Science Physik	Wahlpflichtmodul	
Lehrveranstaltungen	Veranstaltungstitel (Lehrform)	Kontaktzeit Gruppengröße	Status
	Festkörperphysik I: Methoden (Vorlesung) Prof. Dr. Michael Bauer Prof. Dr. Olaf Magnussen Prof. Dr. Martin Müller	2 SWS k. A.	Pflicht
	Festkörperphysik II: Grenzflächen (Vorlesung) Prof. Dr. Michael Bauer Prof. Dr. Olaf Magnussen Prof. Dr. Martin Müller	2 SWS k. A.	Pflicht
	Festkörperphysik III: aktuelle Themen (Vorlesung) Prof. Dr. Michael Bauer Prof. Dr. Olaf Magnussen Prof. Dr. Martin Müller	2 SWS k. A.	Wahlpflicht
	Oberflächenphysik I: Einführung (Vorlesung) Prof. Dr. Richard Berndt Prof. Dr. Lutz Kipp	2 SWS k. A.	Wahlpflicht
	Oberflächenphysik II: Experimentelle Techniken (Vorlesung) Prof. Dr. Richard Berndt Prof. Dr. Lutz Kipp	2 SWS k. A.	Wahlpflicht
	Oberflächenphysik III: Nanostrukturen (Vorlesung) Prof. Dr. Richard Berndt Prof. Dr. Lutz Kipp	2 SWS k. A.	Wahlpflicht
	Zu wählen sind Festkörperphysik I und II, sowie <u>eine</u> der Wahlpflichtvorlesungen Festkörperphysik III, Oberflächenphysik I, Oberflächenphysik II oder Oberflächenphysik III.		
Arbeitsaufwand	270 Stunden		
Leistungspunkte	9 LP		
Voraussetzungen	keine		
Lernziele	Aufbauend auf das Modul phys-501 (Physik V) haben die Studierenden vertiefende Kenntnisse moderner Begriffe, Fragestellungen und Methoden der Physik der kondensierten Materie, einschließlich Grenzflächen, Oberflächen und Nanostrukturen erworben.		
Lehrinhalte	<p>Moderne Themen der Physik kondensierter Materie, insbesondere:</p> <ul style="list-style-type: none"> •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) 		

Modulbezeichnung	Wahlpflicht Festkörperphysik	
Prüfungsleistungen	Prüfung	Zusatzangaben
	Modulprüfung	In der Regel mündliche Prüfung zum Gesamtumfang des Moduls. Mündliche Prüfung kann durch Klausur ersetzt werden. Art der Prüfungsleistung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.
	Die Modulnote ist durch die Note der mündlichen Prüfung bzw. durch die Klausurnote gegeben.	
	Soweit Lehrveranstaltungen sowohl im Wahlpflichtschwerpunkt- als auch im Wahlpflichtmodul belegbar sind, müssen die Prüfungsinhalte in der Modulprüfung zum Wahlpflichtschwerpunkt- und zum Wahlpflichtmodul aus unterschiedlichen Lehrveranstaltungen gewählt werden.	
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> •Ch. Kittel, Festkörperphysik, 13. Auflage, Oldenbourg, München, 2002 •P.M. Chaikin, T.C. Lubensky, Principles of Condensed Matter Physics, Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1995 •M. Daoud, C.E. Williams (Eds.), Soft Matter Physics, Springer, Berlin, 1995 •H.-J. Butt, K. Graf, M. Kappl, Physics and Chemistry of Interfaces, Wiley-VCH, Weinheim, 2003 •W. Schmickler, Grundlagen der Elektrochemie, Vieweg, Braunschweig, 1996 •K. Oura et al., Surface Science, Springer, ISBN 3-540-00545-5 •A. Zangwill, Physics at Surfaces, Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1988 	
weitere Angaben	k. A.	

Modulbezeichnung	Wahlpflicht Oberflächenphysik		
Modulnummer	MNF-phys-1122		
Semesterlage / Dauer	1. Semester, Dauer: 2 Semester		
Verantwortliche(r)	Prof. Dr. Richard Berndt		
Studiengang / -gänge	Master of Science Physik	Wahlpflichtmodul	
Lehrveranstaltungen	Veranstaltungstitel (Lehrform)	Kontaktzeit Gruppengröße	Status
	Oberflächenphysik I: Einführung (Vorlesung) Prof. Dr. Richard Berndt Prof. Dr. Lutz Kipp	2 SWS k. A.	Pflicht
	Oberflächenphysik II: Experimentelle Techniken (Vorlesung) Prof. Dr. Richard Berndt Prof. Dr. Lutz Kipp	2 SWS k. A.	Pflicht
	Oberflächenphysik III: Nanostrukturen (Vorlesung) Prof. Dr. Berndt Prof. Dr. Kipp	2 SWS k. A.	Wahlpflicht
	Spezielle Oberflächenphysik: aktuelle Themen (Vorlesung) Prof. Dr. Richard Berndt Prof. Dr. Lutz Kipp	2 SWS k. A.	Wahlpflicht
	Theorie der Oberflächen Teil I (Vorlesung) Prof. Dr. Eckhard Pehlke	2 SWS k. A.	Wahlpflicht
	Theorie der Oberflächen Teil II (Vorlesung) Prof. Dr. Eckhard Pehlke	2 SWS k. A.	Wahlpflicht
	Festkörperphysik I: Methoden (Vorlesung) Prof. Dr. Michael Bauer Prof. Dr. Olaf Magnussen Prof. Dr. Martin Müller	2 SWS k. A.	Wahlpflicht
	Festkörperphysik II: Grenzflächen (Vorlesung) Prof. Dr. Michael Bauer Prof. Dr. Olaf Magnussen Prof. Dr. Martin Müller	2 SWS k. A.	Wahlpflicht
	Zu wählen sind Oberflächenphysik I und II, sowie eine der Wahlpflichtvorlesungen Oberflächenphysik III, Spezielle Oberflächenphysik, Theorie der Oberflächen Teil I, Theorie der Oberflächen Teil II, Festkörperphysik I oder II.		
Arbeitsaufwand	270 Stunden		
Leistungspunkte	9 LP		
Voraussetzungen	keine		
Lernziele	Die Studierenden haben Kenntnisse der grundlegenden Methoden und Inhalte der Oberflächenphysik, Methoden und Anwendung von Rastersondenmikroskopien und Photoelektronenspektroskopien erworben.		
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Kristallographie in zwei Dimensionen - Experimentelle Hintergrund der Oberflächenwissenschaft - Beugungsmethoden - Elektronenspektroskopien - Ionenbasierte Methoden - Mikroskopien - Atomare Struktur von Oberflächen - Adsorbate - strukturelle Defekte - elektronische Struktur - Adsorption und Desorption - Diffusion, Nukleation und Wachstum - Rastersondenmikroskopien - Spektroskopie mit Synchrotronstrahlung 		

Modulbezeichnung	Wahlpflicht Oberflächenphysik	
Prüfungsleistungen	Prüfung	Zusatzangaben
	Modulprüfung	In der Regel mündliche Prüfung zum Gesamtumfang des Moduls. Mündliche Prüfung kann durch Klausur ersetzt werden. Art der Prüfungsleistung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.
	Die Modulnote ist durch die Note der mündlichen Prüfung bzw. durch die Klausurnote gegeben.	
	Soweit Lehrveranstaltungen sowohl im Wahlpflichtschwerpunkt- als auch im Wahlpflichtmodul belegbar sind, müssen die Prüfungsinhalte in der Modulprüfung zum Wahlpflichtschwerpunkt- und zum Wahlpflichtmodul aus unterschiedlichen Lehrveranstaltungen gewählt werden.	
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - K. Oura et al., Surface Science, Springer, ISBN 3-540-00545-5 - A. Zangwill, Physics at Surfaces (Cambridge Univ. Press) - H. Lüth: " Surfaces and Interfaces of Solids", Springer - Henzler, Göpel, Oberflächenphysik des Festkörpers (Teubner) - D. P. Woodruff, T. A. Delchar, Modern Techniques of Surface Science (Cambridge Univ. Press) - G. Ertl, J. Küppers, Low Energy Electrons and Surface Chemistry (VCH Weinheim) - R. Wiesendanger, Scanning Probe Microscopy and Spectroscopy, Cambridge University Press - E. Meyer, H.-J. Hug, Scanning Probe Microscopy, Springer - J. A. Stroscio, W. J. Kaiser, Scanning Tunneling Microscopy, Academic Press - C. J. Chen, Introduction to Scanning Tunneling Microscopy, Oxford University Press 	
weitere Angaben	k. A.	

Modulbezeichnung	Wahlpflicht Plasmaphysik		
Modulnummer	MNF-phys-1123		
Semesterlage / Dauer	1. Semester, Dauer: 2 Semester		
Verantwortliche(r)	Prof. Dr. Alexander Piel		
Studiengang / -gänge	Master of Science Physik	Wahlpflichtmodul	
Lehrveranstaltungen	Veranstaltungstitel (Lehrform)	Kontaktzeit Gruppengröße	Status
	Plasmadiagnostik – Plasma diagnostics (Vorlesung) Prof. Dr. Alexander Piel	2 SWS k. A.	Pflicht
	Gasentladungsphysik – Gas discharge physics (Vorlesung) Prof. Dr. Holger Kersten	2 SWS k. A.	Pflicht
	Staubige Plasmen – Dusty plasmas (Vorlesung) Prof. Dr. Alexander Piel	2 SWS k. A.	Wahlpflicht
	Ausgewählte Themen der Plasmatechnologie – Selected topics in plasma technology (Vorlesung) Prof. Dr. Holger Kersten	2 SWS k. A.	Wahlpflicht
	Zu wählen sind: "Plasmadiagnostik", "Gasentladungsphysik" und eine der Wahlpflichtvorlesungen "Staubige Plasmen" oder "Ausgewählte Themen der Plasmatechnologie"		
Arbeitsaufwand	270 Stunden		
Leistungspunkte	9 LP		
Voraussetzungen	keine		
Lernziele	In den Vorlesungen "Plasmadiagnostik" und "Gasentladungsphysik" haben die Studierenden ihre Kenntnisse über die diagnostischen Methoden und die Erzeugung von Plasmen vertieft. In den Vorlesungen "Staubige Plasmen" oder "Ausgewählte Themen der Plasmadiagnostik" haben die Studierenden einen Einblick in eines der Forschungsthemen der beiden Arbeitsgruppen erhalten und ihre Kenntnisse in der modernen Plasmaphysik oder -technologie erweitert.		
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Plasmadiagnostik: Messmethoden mit Langmuirsonden, Energieanalytoren 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: Vertiefungsvorlesung im Bereich Plasmadynamik: Partikel enthaltende Plasmen, Aufladung, Kräfte, Wellen, Phasenübergänge ▪ Ausgewählte Themen der Plasmatechnologie: alternative Vertiefungsvorlesung im Bereich Plasmatechnologie: Ausgewählte Themen der Plasmatechnologie, Plasma-Wand Wechselwirkung, Oberflächenmodifizierung, spezielle Entladungen und Methoden 		
Prüfungsleistungen	Prüfung	Zusatzangaben	
	Modulprüfung	In der Regel mündliche Prüfung zum Gesamtumfang des Moduls. Mündliche Prüfung kann durch Klausur ersetzt werden. Art der Prüfungsleistung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.	
	Die Modulnote ist durch die Note der mündlichen Prüfung bzw. durch die Klausurnote gegeben.		
	Soweit Lehrveranstaltungen sowohl im Wahlpflichtschwerpunkt- als auch im Wahlpflichtmodul belegbar sind, müssen die Prüfungsinhalte in der Modulprüfung zum Wahlpflichtschwerpunkt- und zum Wahlpflichtmodul aus unterschiedlichen Lehrveranstaltungen gewählt werden.		
Literatur	Werden in den Vorlesungen empfohlen		
weitere Angaben	k. A.		

Modulbezeichnung	Wahlpflicht Extraterrestrische Physik		
Modulnummer	MNF-phys-1124		
Semesterlage / Dauer	1. Semester, Dauer: 2 Semester		
Verantwortliche(r)	Prof. Dr. Robert Wimmer-Schweingruber		
Studiengang / -gänge	Master of Science Physik	Wahlpflichtmodul	
Lehrveranstaltungen	Veranstaltungstitel (Lehrform)	Kontaktzeit Gruppengröße	Status
	Extraterrestrische Physik I – Extraterrestrial Physics I (Vorlesung) Prof. Dr. Bernd Heber Prof. Dr. Robert Wimmer-Schweingruber	2 SWS k. A.	Pflicht
	Extraterrestrische Physik II – Extraterrestrial Physics II (Vorlesung) Prof. Dr. Bernd Heber Prof. Dr. Robert Wimmer-Schweingruber	2 SWS k. A.	Pflicht
	Mathematical and Experimental Methods in Extraterrestrial Physics (Vorlesung) Prof. Dr. Bernd Heber Prof. Dr. Robert Wimmer-Schweingruber	2 SWS k. A.	Pflicht
Arbeitsaufwand	270 Stunden		
Leistungspunkte	9 LP		
Voraussetzungen	keine		
Lernziele	Die Studierenden haben Kenntnisse und Verständnis der wichtigsten Forschungsgebiete der Extraterrestrischen Physik erworben sowie ein Verständnis und sicheren Umgang mit den wichtigsten Methoden (sowohl theoretische wie experimentelle) der Extraterrestrischen Physik erlangt.		
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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) 		
Prüfungsleistungen	Prüfung	Zusatzangaben	
	Modulprüfung	In der Regel mündliche Prüfung zum Gesamtumfang des Moduls. Mündliche Prüfung kann durch Klausur ersetzt werden. Art der Prüfungsleistung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.	
	Die Modulnote ist durch die Note der mündlichen Prüfung bzw. durch die Klausurnote gegeben.		
	Soweit Lehrveranstaltungen sowohl im Wahlpflichtschwerpunkt- als auch im Wahlpflichtmodul belegbar sind, müssen die Prüfungsinhalte in der Modulprüfung zum Wahlpflichtschwerpunkt- und zum Wahlpflichtmodul aus unterschiedlichen Lehrveranstaltungen gewählt werden.		
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • W. Baumjohann und R. Treumann, Basic Space Plasma Physics, Imperial College Press, London • T. Gombosi, Gaskinetic Theory, Cambridge University Press, 1994 • G. Pröls, Physik des erdnahen Weltraums -eine Einführung, Springer, 2001 • G. Knoll, Radiation Detection and Measurement, John Wiley & Sons, 3rd edition, 2000 • M. S. Longair, High Energy Astrophysics, Cambridge University Press, 2 edition, 1992 		
weitere Angaben	k. A.		

Modulbezeichnung	Wahlpflicht Theoretische Physik		
Modulnummer	MNF-phys-1125		
Semesterlage / Dauer	1. Semester, Dauer: 2 Semester		
Verantwortliche(r)	Prof. Dr. Eckhard Pehlke		
Studiengang / -gänge	Master of Science Physik	Wahlpflichtmodul	
Lehrveranstaltungen	Veranstaltungstitel (Lehrform)	Kontaktzeit Gruppengröße	Status
	Quantenfeldtheorie und Quantenstatistik I: Gleichgewicht (Vorlesung) Prof. Dr. Michael Bonitz Prof. Dr. Eckhard Pehlke	2 SWS k. A.	Wahlpflicht
	Quantenfeldtheorie und Quantenstatistik II: Nichtgleichgewicht (Vorlesung) Prof. Dr. Michael Bonitz Prof. Dr. Eckhard Pehlke	2 SWS k. A.	Wahlpflicht
	Quantenmechanik II (Vorlesung) Prof. Dr. Michael Bonitz Prof. Dr. Stefan Heinze Prof. Dr. Eckhard Pehlke	4 SWS k. A.	Wahlpflicht
	Plasmatheorie (Vorlesung) Prof. Dr. Michael Bonitz	4 SWS k. A.	Wahlpflicht
	Gruppentheorie (Vorlesung) Prof. Dr. Michael Bonitz Prof. Dr. Eckhard Pehlke	2 SWS k. A.	Wahlpflicht
	Numerische Methoden in der Physik (Vorlesung) Prof. Dr. Michael Bonitz Prof. Dr. Eckhard Pehlke	4 SWS k. A.	Wahlpflicht
	Theorie der Oberflächen Teil I (Vorlesung) Prof. Dr. Eckhard Pehlke	2 SWS k. A.	Wahlpflicht
	Theorie der Oberflächen Teil II (Vorlesung) Prof. Dr. Eckhard Pehlke	2 SWS k. A.	Wahlpflicht
	Theorie des Magnetismus (Vorlesung) Prof. Dr. Stefan Heinze	4 SWS k. A.	Wahlpflicht
	Advanced Computational Methods (Vorlesung) Priv.-Doz. Dr. Alexei Filinov	4 SWS k. A.	Wahlpflicht
	Modern Problems in Many Body Physics (Vorlesung) Priv.-Doz. Dr. Alexei Filinov	4 SWS k. A.	Wahlpflicht
	Allgemeine Relativitätstheorie (Vorlesung) Prof. Dr. Wolfgang Duschl	2 SWS k. A.	Wahlpflicht
	Quantentransport in Nanostrukturen (Vorlesung) Prof. Dr. Michael Bonitz Prof. Dr. Stefan Heinze	2 SWS k. A.	Wahlpflicht
	Die Studierenden wählen Vorlesungen oder Übungen im Umfang von mindestens 6 SWS aus dem jeweils aktuellen Lehrangebot aus.		
Arbeitsaufwand	270 Stunden		
Leistungspunkte	9 LP		
Voraussetzungen	keine		

Modulbezeichnung	Wahlpflicht Theoretische Physik	
Lernziele	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 machen. Sie entwickeln ein Bewusstsein für die Formulierung von Näherungen, einschließlich der kritischen Abschätzung ihres Gültigkeitsbereichs. Sie schulen ihr Abstraktionsvermögen und erweitern ihre Kompetenzen zur physikalischen Modellbildung und zur Reduktion komplexer Probleme auf lösbare Teilprobleme.	
Lehrinhalte	Es werden vertiefende Vorlesungen auf dem Gebiet der Theoretischen Physik und Numerischer Methoden in der Physik angeboten. Insbesondere werden grundlegende Kenntnisse der modernen Quantentheorie und Quantenstatistik, sowie ihre Anwendungen in der Festkörperphysik, Plasmaphysik und Vielteilchentheorie vermittelt. Darüber hinaus wird Grund- und Fortgeschrittenenwissen in moderner Computerphysik und Programmierung vermittelt.	
Prüfungsleistungen	Prüfung	Zusatzangaben
	Modulprüfung	In der Regel mündliche Prüfung zum Gesamtumfang des Moduls aus den gewählten Lehrveranstaltungen im o .g. Umfang. Mündliche Prüfung kann durch Klausur ersetzt werden. Art der Prüfungsleistung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.
	Die Modulnote ist durch die Note der mündlichen Prüfung bzw. durch die Klausurnote gegeben.	
	Soweit Lehrveranstaltungen sowohl im Wahlpflichtschwerpunkt- als auch im Wahlpflichtmodul belegbar sind, müssen die Prüfungsinhalte in der Modulprüfung zum Wahlpflichtschwerpunkt- und zum Wahlpflichtmodul aus unterschiedlichen Lehrveranstaltungen gewählt werden.	
Literatur	Werden in den Lehrveranstaltungen bekannt gegeben	
weitere Angaben	Die oben genannten Vorlesungen können nur dann für dieses Modul angerechnet werden, wenn sie nicht schon für ein anderes Modul, etwa den Wahlpflichtschwerpunkt Theoretische Physik, angerechnet worden sind. Bis zu einem Umfang von 3 SWS können auch Vorlesungen aus den Wahlpflicht- und Wahlpflichtschwerpunktmodulen der Festkörperphysik, Oberflächenphysik und der Plasmaphysik für dieses Modul angerechnet werden, soweit diese Veranstaltungen nicht gleichzeitig als Teil eines anderen Moduls schon angerechnet worden sind.	

Modulbezeichnung	Wahlpflicht Astrophysik		
Modulnummer	MNF-phys-1126		
Semesterlage / Dauer	1. Semester, Dauer: 2 Semester		
Verantwortliche(r)	Prof. Dr. Wolfgang J. Duschl		
Studiengang / -gänge	Master of Science Physik	Wahlpflichtmodul	
Lehrveranstaltungen	Veranstaltungstitel (Lehrform)	Kontaktzeit Gruppengröße	Status
	Grundlagen der Astrophysik (Vorlesung) Prof. Dr. Wolfgang J. Duschl Prof. Dr. Sebastian Wolf	4 SWS k. A.	Pflicht
	Stellare Astrophysik (Vorlesung) Prof. Dr. Wolfgang J. Duschl Prof. Dr. Sebastian Wolf	2 SWS k. A.	Wahlpflicht
	Sternsysteme und Kosmologie (Vorlesung) Prof. Dr. Wolfgang J. Duschl Prof. Dr. Sebastian Wolf	2 SWS k. A.	Wahlpflicht
	Spezielle Themen der Astrophysik (Vorlesung) Dozenten der Astrophysik	2 SWS k. A.	Wahlpflicht
	Die Studierenden wählen Vorlesungen oder Übungen im Umfang von mindestens 6 SWS aus dem jeweils aktuellen Lehrangebot aus.		
Arbeitsaufwand	270 Stunden		
Leistungspunkte	9 LP		
Voraussetzungen	keine		
Lernziele	Die Studierenden sind in der Lage, wissenschaftliche Arbeiten auf dem Gebiet der modernen Astrophysik auszuführen.		
Lehrinhalte	<p>Astrophysik der Sterne und Sternsysteme, Kosmologie</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Astrophysikalische Grundlagen (Pflicht): <ul style="list-style-type: none"> – Objekte des Kosmos – Grundlegende Beobachtungstechniken – Physikalische Grundlagen zur Beschreibung von Materie und Energie von der Entstehung des Kosmos bis zu Sternen und Planeten ▪ Stellare Astrophysik (Wahlpflicht): <ul style="list-style-type: none"> – Entstehung von Sternen und Planeten – Entwicklung der Sterne, Entstehung der Elemente – Endstadien: Weiße Zwerge, Neutronensterne, Schwarze Löcher ▪ Sternsysteme und Kosmologie (Wahlpflicht): <ul style="list-style-type: none"> – vom Urknall bis zu den heutigen Galaxien – Entwicklung von Strahlung und Materie – Entstehung und Entwicklung der heutigen Strukturen ▪ Spezielle Themen der Astrophysik (Wahlpflicht) 		
Prüfungsleistungen	Prüfung	Zusatzangaben	
	Modulprüfung	In der Regel mündliche Prüfung zum Gesamtumfang des Moduls aus den gewählten Lehrveranstaltungen im o .g. Umfang. Mündliche Prüfung kann durch Klausur ersetzt werden. Art der Prüfungsleistung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.	
		Die Modulnote ist durch die Note der mündlichen Prüfung bzw. durch die Klausurnote gegeben.	
		Soweit Lehrveranstaltungen sowohl im Wahlpflichtschwerpunkt- als auch im Wahlpflichtmodul belegbar sind, müssen die Prüfungsinhalte in der Modulprüfung zum Wahlpflichtschwerpunkt- und zum Wahlpflichtmodul aus unterschiedlichen Lehrveranstaltungen gewählt werden.	
Literatur	Unsöld, Baschek: Der Neue Kosmos, Springer Karttunen et al.: Fundamental Astronomy, Springer Carroll, Ostlie: Modern Astrophysics, Benjamin Cummings, 2006		
weitere Angaben	k. A.		

Modulbezeichnung	Physikalisches Fortgeschrittenenpraktikum I		
Modulnummer	MNF-phys-1131		
Semesterlage / Dauer	1. Semester, Dauer: 1 Semester		
Verantwortliche(r)	Prof. Dr. Alexander Piel		
Studiengang / -gänge	Master of Science Physik	Pflichtmodul	
Lehrveranstaltungen	Veranstaltungstitel (Lehrform)	Kontaktzeit Gruppengröße	Status
	Fortgeschrittenenpraktikum I (Praktikum) Prof. Dr. Alexander Piel Dr. Franko Greiner	3 SWS k. A.	Pflicht
	Begleitseminar zum Fortgeschrittenenpraktikum I (Seminar) Prof. Dr. Alexander Piel Dr. Franko Greiner	1 SWS k. A.	Pflicht
Arbeitsaufwand	240 Stunden		
Leistungspunkte	8 LP		
Voraussetzungen	B.Sc. in Physics		
Lernziele	<p>Die Studierenden haben eine Vorbereitung auf experimentelle bzw. physikalische Arbeit erlangt mit der Fähigkeit :</p> <ul style="list-style-type: none"> • zur praktischen Anwendung theoretischen Wissens im Labor • zur Strukturierung von Versuchsabläufen • zur Analyse von Messproblemen • zum Führen eines Laborbuches - zur praktischen Fehlerrechnung • zur verbalen Diskussion physikalischer Probleme • zur digitalen Datenakquisition und Experimentsteuerung • zur Erstellung eines wissenschaftlichen Textes Tex/Staroffice • zur Erzeugung von Grafiken, Skizzen, sowie Datenanalyse mit geeigneten Programmen • zum Erwerb der Kompetenz Teamfähigkeit durch Arbeit in Zweiergruppen 		
Lehrinhalte	Ganztägige Versuche aus den Gebieten der höheren Experimentalphysik		
Prüfungsleistungen	Prüfung	Zusatzangaben	
	Praktikum: Fortgeschrittenenpraktikum I	Testate	
	Das Praktikumsmodul ist nicht benotet. Das Modul ist bestanden, wenn alle Testate zu den Praktikumsprotokollen erlangt wurden. Fehlt ein Testat, so ist für das Bestehen des Moduls eine mündliche Prüfung oder eine Klausur als Prüfungsleistung erforderlich. Fehlt mehr als ein Testat, ist das Modul nicht bestanden.		
Das Modul ist unbenotet.			
Literatur	wird in den Anleitungen empfohlen bzw. in Kopie ausgegeben		
weitere Angaben	k. A.		

Modulbezeichnung	Seminar im Wahlpflichtschwerpunkt		
Modulnummer	MNF-phys-1141		
Semesterlage / Dauer	1. Semester, Dauer: 1 Semester vertauschbar mit Modul MNF-phys-1142		
Verantwortliche(r)	Prof. Dr. Robert Wimmer-Schweingruber		
Studiengang / -gänge	Master of Science Physik	Pflichtmodul	
Lehrveranstaltungen	Veranstaltungstitel (Lehrform)	Kontaktzeit Gruppengröße	Status
	Seminar zu ausgewählte Themen der Astrophysik (Seminar) Dozenten der Physik	2 SWS k. A.	Pflicht
	Seminar zu ausgewählte Themen der Extraterrestrischen Physik (Seminar) Dozenten der Physik	2 SWS k. A.	Pflicht
	Seminar zu ausgewählte Themen der Festkörperphysik (Seminar) Dozenten der Physik	2 SWS k. A.	Pflicht
	Seminar zu ausgewählte Themen der Oberflächenphysik (Seminar) Dozenten der Physik	2 SWS k. A.	Pflicht
	Seminar zu ausgewählte Themen der Plasmaphysik (Seminar) Dozenten der Physik	2 SWS k. A.	Pflicht
	Seminar zu ausgewählten Themen der Theoretischen Physik (Seminar) Dozenten der Physik	2 SWS k. A.	Pflicht
	Die Studierenden haben ein Pflichtseminar aus dem von Ihnen gewählten "Wahlpflichtschwerpunkt" zu absolvieren.		
Arbeitsaufwand	300 Stunden		
Leistungspunkte	5 LP		
Voraussetzungen	B.Sc. in Physics oder Astrophysik		
Lernziele	Die Studierenden besitzen die Fähigkeit: – zur Planung und Durchführung von anspruchsvollen wissenschaftlichen Präsentationen – zum Erreichen eines sicheren Präsentationsstils – zum Lernen in Seminargruppen – zum Erwerb von wissenschaftlicher Kritikfähigkeit und Diskussionsstil – zum Verfassen wissenschaftlicher Publikationen		
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Grundregeln für Präsentationen und Publikationen • Präsentations- und Publikationstypen • Zeit- und Platzplanung • Einsatz geeigneter Medien, Figuren, Animationen, Anhänge • Recherchieren wissenschaftlicher Probleme 		
Prüfungsleistungen	Prüfung	Zusatzangaben	
	Seminar im gewählten Wahlpflichtschwerpunkt	Vortrag zu zugeteiltem Thema aus der aktuellen Forschung und schriftliche Ausarbeitung der Präsentation	
	Das Modul ist unbenotet.		
Literatur	k. A.		
weitere Angaben	k. A.		

Modulbezeichnung	Seminar im Wahlpflichtbereich		
Modulnummer	MNF-phys-1142		
Semesterlage / Dauer	2. Semester, Dauer: 1Semester Vertauschbar mit Modul MNF-phys-1141		
Verantwortliche(r)	Prof. Dr. Robert Wimmer-Schweingruber		
Studiengang / -gänge	Master of Science Physik	Pflichtmodul	
Lehrveranstaltungen	Veranstaltungstitel (Lehrform)	Kontaktzeit Gruppengröße	Status
	Seminar zu ausgewählte Themen der Astrophysik (Seminar) Dozenten der Physik	2 SWS k. A.	Pflicht
	Seminar zu ausgewählte Themen der Extraterrestrischen Physik (Seminar) Dozenten der Physik	2 SWS k. A.	Pflicht
	Seminar zu ausgewählte Themen der Festkörperphysik (Seminar) Dozenten der Physik	2 SWS k. A.	Pflicht
	Seminar zu ausgewählte Themen der Oberflächenphysik (Seminar) Dozenten der Physik	2 SWS k. A.	Pflicht
	Seminar zu ausgewählte Themen der Plasmaphysik (Seminar) Dozenten der Physik	2 SWS k. A.	Pflicht
	Seminar zu ausgewählten Themen der Theoretischen Physik (Seminar) Dozenten der Physik	2 SWS k. A.	Pflicht
	Die Studierenden haben ein Pflichtseminar aus dem von Ihnen gewählten "Wahlpflichtbereich" zu absolvieren.		
Arbeitsaufwand	300 Stunden		
Leistungspunkte	5 LP		
Voraussetzungen	B.Sc. in Physics oder Astrophysik		
Lernziele	Die Studierenden besitzen die Fähigkeit: – zur Planung und Durchführung von anspruchsvollen wissenschaftlichen Präsentationen – zum Erreichen eines sicheren Präsentationsstils – zum Lernen in Seminargruppen – zum Erwerb von wissenschaftlicher Kritikfähigkeit und Diskussionsstil – zum Verfassen wissenschaftlicher Publikationen		
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Grundregeln für Präsentationen und Publikationen • Präsentations- und Publikationstypen • Zeit- und Platzplanung • Einsatz geeigneter Medien, Figuren, Animationen, Anhänge • Recherchieren wissenschaftlicher Probleme 		
Prüfungsleistungen	Prüfung	Zusatzangaben	
	Seminar im gewählten Wahlpflichtbereich	Vortrag zu zugeteiltem Thema aus der aktuellen Forschung und schriftliche Ausarbeitung der Präsentation	
	Das Modul ist unbenotet.		
Literatur	k. A.		
weitere Angaben	k. A.		

Modulbezeichnung	Physikalisches Fortgeschrittenenpraktikum II		
Modulnummer	MNF-phys-1231		
Semesterlage / Dauer	2. Semester, Dauer: 1 Semester		
Verantwortliche(r)	Prof. Dr. Alexander Piel		
Studiengang / -gänge	Master of Science Physik	Pflichtmodul	
Lehrveranstaltungen	Veranstaltungstitel (Lehrform)	Kontaktzeit Gruppengröße	Status
	Fortgeschrittenenpraktikum II (Praktikum) Prof. Dr. Alexander Piel Dr. Franko Greiner	3 SWS k. A.	Pflicht
	Begleitseminar zum Fortgeschrittenenpraktikum II (Seminar) Prof. Dr. Alexander Piel Dr. Franko Greiner	1 SWS k. A.	Pflicht
Arbeitsaufwand	240 Stunden		
Leistungspunkte	8 LP		
Voraussetzungen	B.Sc. in Physics		
Lernziele	<p>Das Praktikum bereitet Studenten auf experimentelle bzw. angewandte physikalische Arbeit vor. Sie erwerben die folgenden Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Praktische Anwendung theoretischen Wissens im Labor • Strukturierung von Versuchsabläufen • Analyse von Messproblemen • Führen eines Laborbuchs - Praktische Fehlerrechnung • verbale Diskussion physikalischer Probleme • digitale Datenakquisition und Experimentsteuerung • Erstellung eines wissenschaftlichen Textes • Erzeugung von Grafiken, Skizzen, sowie Datenanalyse mit geeigneten Programmen • Erwerb von Teamfähigkeit 		
Lehrinhalte	Ganztägige Versuche aus den Gebieten der höheren Experimentalphysik		
Prüfungsleistungen	Prüfung	Zusatzangaben	
	Praktikum: Fortgeschrittenenpraktikum II	Testate	
	Das Praktikumsmodul ist nicht benotet. Das Modul ist bestanden, wenn alle Testate zu den Praktikumsprotokollen erlangt wurden. Fehlt ein Testat, so ist für das Bestehen des Moduls eine mündliche Prüfung oder eine Klausur als Prüfungsleistung erforderlich. Fehlt mehr als ein Testat, ist das Modul nicht bestanden.		
	Das Modul ist unbenotet.		
Literatur	wird in den Anleitungen empfohlen bzw. in Kopie ausgegeben		
weitere Angaben	k. A.		

Modulbezeichnung	Fachliche Spezialisierung		
Modulnummer	MNF-phys-1311		
Semesterlage / Dauer	3. Semester, Dauer: 1 Semester		
Verantwortliche(r)	Dozenten der Physik		
Studiengang / -gänge	Master of Science Physik	Pflichtmodul	
Lehrveranstaltungen	Veranstaltungstitel (Lehrform)	Kontaktzeit Gruppengröße	Status
	Seminar zu fortgeschrittenen Themen der Astrophysik (Seminar) Dozenten der Physik	1 SWS k. A.	Pflicht
	Seminar zu fortgeschrittenen Themen der Extraterrestrischen Physik (Seminar) Dozenten der Physik	1 SWS k. A.	Pflicht
	Seminar zu fortgeschrittenen Themen der Festkörperphysik (Seminar) Dozenten der Physik	1 SWS k. A.	Pflicht
	Seminar zu fortgeschrittenen Themen der Oberflächenphysik (Seminar) Dozenten der Physik	1 SWS k. A.	Pflicht
	Seminar zu fortgeschrittenen Themen der Plasmaphysik (Seminar) Dozenten der Physik	1 SWS k. A.	Pflicht
	Seminar zu fortgeschrittenen Themen der Theoretischen Physik (Seminar) Dozenten der Physik	1 SWS k. A.	Pflicht
Arbeitsaufwand	450 Stunden		
Leistungspunkte	15 LP		
Voraussetzungen	40 Credit points im Masterprogramm		
Lernziele	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.		
Lehrinhalte	Vermittlung der fachlichen Grundlagen als Voraussetzung und zur Heranführung an eigenständige wissenschaftliche Arbeit im Bereich der Forschungsschwerpunkte der Institute der Sektion Physik.		
Prüfungsleistungen	Prüfung	Zusatzangaben	
	Modulprüfung	schriftliche Ausarbeitung oder Seminarvortrag	
	Das Modul ist benotet. Die Modulnote ist durch die Note der schriftlichen Ausarbeitung bzw. des Seminarvortrags gegeben.		
	weitere Angaben: Die Art der Prüfungsleistung wird vom Leiter der Forschungsgruppe festgelegt und durch Aushang bekannt gemacht.		
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.		

Modulbezeichnung	Methodenkenntnisse und Projektplanung		
Modulnummer	MNF-phys-1321		
Semesterlage / Dauer	3. Semester, Dauer: 1 Semester		
Verantwortliche(r)	Dozenten der Physik		
Studiengang / -gänge	Master of Science Physik	Pflichtmodul	
Lehrveranstaltungen	Veranstaltungstitel (Lehrform)	Kontaktzeit Gruppengröße	Status
	Methodenkenntnisse und Projektplanung (Seminar) Dozenten der Physik	1 SWS k.A.	Pflicht
Arbeitsaufwand	450 Stunden		
Leistungspunkte	15 LP		
Voraussetzungen	erfolgreicher Abschluss des Moduls phys-1311 (Fachliche Spezialisierung)		
Lernziele	<p>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.</p> <p>Kompetenzen und Schlüsselqualifikationen:</p> <ul style="list-style-type: none"> * 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 		
Lehrinhalte	<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> * 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. 		
Prüfungsleistungen	Prüfung	Zusatzangaben	
	Modulprüfung	schriftliche Ausarbeitung oder Seminarvortrag	
	Das Modul ist benotet. Die Modulnote ist durch die Note der schriftlichen Ausarbeitung bzw. des Seminarvortrags gegeben.		
	weitere Angaben: Die Art der Prüfungsleistung wird vom Leiter der Forschungsgruppe festgelegt und durch Aushang bekannt gemacht.		
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.		

Modulbezeichnung	Masterarbeit		
Modulnummer	MNF-phys-1411		
Semesterlage / Dauer	4. Semester, Dauer: 1 Semester		
Verantwortliche(r)	Dozenten der Physik		
Studiengang / -gänge	Master of Science Physik		Pflichtmodul
Lehrveranstaltungen	Veranstaltungstitel (Lehrform)	Kontaktzeit Gruppengröße	Status
	Masterarbeit (Projektarbeit) Dozenten der Physik	k. A.	Pflicht
Arbeitsaufwand	900 Stunden		
Leistungspunkte	30 LP		
Voraussetzungen	70 LP im Masterprogramm, phys-1311 (Fachliche Spezialisierung) und phys-1321 (Methodenkenntnisse und Projektplanung)		
Lernziele	<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"> ▪ fundiertes Fachwissen im gewählten Themenbereich auf internationalem Forschungsniveau ▪ Durchführung eines Forschungsprojektes unter Berücksichtigung und Weiterentwicklung des Projektplans ▪ Verantwortungskompetenz für termingerechte Erzielung von Ergebnissen; Erfahrung mit erreichbaren Zeitskalen eigener Projektarbeit ▪ Präsentationskompetenz durch die mündliche und schriftliche Darstellung der Forschungsergebnisse, Befähigung zum wissenschaftlichen Vortrag mit Diskussion ▪ Teamfähigkeit durch Einbindung in die Forschungsgruppe 		
Lehrinhalte	<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>		
Prüfungsleistungen	<ul style="list-style-type: none"> - 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. - Die schriftliche Ausarbeitung der Masterarbeit wird benotet. - Auf § 9 der Fachprüfungsordnung Physik (1-Fach) wird verwiesen. 		
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.		