



Universität Stuttgart

Modulhandbuch
Studiengang Master of Science Physik
Prüfungsordnung: 2010

Universität Stuttgart
Keplerstr. 7
70174 Stuttgart

Inhaltsverzeichnis

100 Pflichtmodule	3
28320 Fachliche Spezialisierung	4
28290 Fortgeschrittene Molekül- und Festkörperphysik	5
28300 Fortgeschrittene Vielteilchentheorie	7
28310 Fortgeschrittenen-Praktikum	9
28330 Methodenkenntnis und Projektplanung	11
210 Wahlpflichtmodul Schwerpunkt	12
214 Advanced Statistical Physics (Fortgeschrittene Statistische Physik)	13
218 Computerphysik	14
211 Festkörperphysik	15
216 Fortgeschrittene Kontinuumsphysik	16
217 Nichtlineare Dynamik	17
212 Optik MSc	18
215 Plasmaphysik MSc	19
213 Weiche Materie und Biophysik MSc	20
220 Wahlpflichtmodul Ergänzung	21
28440 Astrophysik MSc	22
28910 Optik MSc	24
28640 Physik der Kerne und Teilchen	26
28650 Relativitätstheorie MSc	28
30440 Thermal Waste Treatment and Flue Gas Cleaning	30

100 Pflichtmodule

Zugeordnete Module:

28320	Fachliche Spezialisierung
28290	Fortgeschrittene Molekül- und Festkörperphysik
28300	Fortgeschrittene Vielteilchentheorie
28310	Fortgeschrittenen-Praktikum
28330	Methodenkenntnis und Projektplanung

Modul: 28320 Fachliche Spezialisierung

2. Modulkürzel:	081000404	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	15.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	10.0	7. Sprache:	-
8. Modulverantwortlicher:	Clemens Bechinger		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum:	M.Sc. Physik → Pflichtmodule		
11. Voraussetzungen:	• Alle Vorlesungen, Praktika und Seminare im MSc Physik		
12. Lernziele:	• Der Studierende ist in der Lage, eine aktuelle wissenschaftliche Problemstellung zu formulieren und sich in die mit der Lösung verbundenen spezifischen experimentellen oder theoretischen Methoden einzuarbeiten.		
13. Inhalt:	• Definition der wissenschaftlichen Problemstellung • Einarbeitung in die erforderlichen theoretischen bzw. experimentellen Methoden • Arbeiten mit wissenschaftlicher Fachliteratur		
14. Literatur:	• Aktuelle Fachliteratur zum Thema der wissenschaftlichen Problemstellung		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:			
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Selbststudium: 450h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	28321 Fachliche Spezialisierung (LBP), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, Vorstellung der Problemstellung lehrveranstaltungsbegleitende Prüfung, Art und Umfang der LBP wird vom Dozenten zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			
21. Zuordnung zu weiteren Curricula:			

Modul: 28290 Fortgeschrittene Molekül- und Festkörperphysik

2. Modulkürzel:	081700401	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	12.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	8.0	7. Sprache:	-
8. Modulverantwortlicher:	Peter Michler		
9. Dozenten:	Peter Michler		
10. Zuordnung zum Curriculum:	M.Sc. Physik → Pflichtmodule		
11. Voraussetzungen:	• BA Physik		
12. Lernziele:	1) Vorlesung und Übung: • Die Studierenden sollen ein gründliches Verständnis der Struktur der Materie bis zur atomaren Skala erwerben. • Kenntnis der grundlegenden Konzepte der Molekül- und Festkörperphysik, Verständnis der Molekül- und Materialeigenschaften, Grundlagen der Materialwissenschaften. • Übungen fördern auch die Kommunikationsfähigkeit und die Methodenkompetenz bei der Umsetzung von Fachwissen. • Molekülphysik - Wechselwirkung von Molekülen mit Licht - Moderne Methoden der Molekülspektroskopie - Kern- und Elektronenspinresonanz • Festkörperphysik 2. Hauptseminar: • Selbständiges Erarbeiten eines aktuellen wissenschaftlichen Themas der Experimentalphysik mit anschließender Präsentation		
13. Inhalt:	Vorlesung und Übung: • Halbleiter • Supraleiter • Dia- und Paramagnetismus • Ferro- und Antiferromagnetismus • Optische Prozesse und Exzitonen • Dielektrische und ferroelektrische Festkörper • Nanostrukturen Hauptseminar: • wechselnde aktuelle Forschungsthemen der Experimentalphysik		
14. Literatur:	Molekülphysik: • Haken Wolf, Molekülphysik und Quantenchemie, Springer		

- Atkins, Friedmann, Molecular Quantum Mechanics, Oxford

Festkörperphysik:

- Kittel, „Einführung in die Festkörperphysik“, Oldenbourg-Verlag
- Ibach/Lüth, „Festkörperphysik, Einführung in die Grundlagen“, Springer-Verlag
- Ashcroft/Mermin: „Festkörperphysik“, Oldenbourg-Verlag
- Hunklinger, „Festkörperphysik“, Oldenbourg-Verlag

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 282901 Vorlesung Molekül- und Festkörperphysik • 282902 Übung Molekül- und Festkörperphysik • 282903 Hauptseminar Molekül- und Festkörperphysik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung: Präsenzstunden: 3 h (4 SWS) * 14 Wochen = 42h Vor- und Nachbereitung: 2 h pro Präsenzstunde = 84h Übungen: Präsenzstunden: 1,5 h (2 SWS) * 14 Wochen = 21h Vor- und Nachbereitung: 3 h pro Präsenzstunde = 63h Hauptseminar: Präsenzstunden: 1,5 h (2 SWS) * 14 Wochen = 21h Vorbereitung des Hauptseminarvortrags = 63h Prüfung inkl. Vorbereitung = 66h Gesamt: 360h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 28291 Fortgeschrittene Molekül- und Festkörperphysik (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 9.0 • 28292 Hauptseminar in Experimentalphysik (PL), mündliche Prüfung, Gewichtung: 3.0, Übungsaufgaben und Schein, Hauptseminarvortrag
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	
21. Zuordnung zu weiteren Curricula:	B.Sc. Materialwissenschaft → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul A (Fachaffin)

Modul: 28300 Fortgeschrittene Vielteilchentheorie

2. Modulkürzel:	082000402	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	12.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Udo Seifert		
9. Dozenten:	Udo Seifert		
10. Zuordnung zum Curriculum:	M.Sc. Physik → Pflichtmodule		
11. Voraussetzungen:	Quantenmechanik u. Elektrodynamik aus dem Bachelor-Studiengang		
12. Lernziele:	Vorlesung und Übung: - Erwerb eines gründlichen Verständnisses der fundamentalen Konzepte und Anwendungen der fortgeschrittenen Quantenmechanik. - Befähigung zur mathematischen Behandlung und Lösung von Aufgaben der fortgeschrittenen Quantenmechanik. Hauptseminar: - Selbständiges Erarbeiten eines aktuellen wissenschaftlichen Themas der theoretischen Physik mit anschließender Präsentation		
13. Inhalt:	- Wiederholung der Prinzipien der Quantenmechanik - Wechselwirkung Strahlung - Materie - Vielteilchensysteme - Pfadintegraldarstellung - Offene Quantensysteme Hauptseminar: - wechselnde aktuelle Forschungsthemen der theoretischen Physik		
14. Literatur:	z.B. M. LeBellac: Quantum Physics, Cambridge Univ. Press, (2006)		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	283001 Vorlesung Fortgeschrittene Vielteilchentheorie 283002 Übung Fortgeschrittene Vielteilchentheorie 283003 Hauptseminar Theoretische Physik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung: Präsenzstunden: 3 h (4 SWS) * 14 Wochen = 42h Vor- und Nachbereitung: 2 h pro Präsenzstunde = 84h Übungen: Präsenzstunden: 1,5 h (2 SWS) * 14 Wochen = 21h Vor- und Nachbereitung: 3 h pro Präsenzstunde = 63h Hauptseminar: Präsenzstunden: 1,5 h (2 SWS) * 14 Wochen = 21h Vorbereitung des Hauptseminarvortrags = 63h Prüfung inkl. Vorbereitung = 66h Gesamt: 360h		



-
17. Prüfungsnummer/n und -name:
- 28301 Quantenmechanik II (PL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 9.0
 - 28302 Hauptseminar in Theoretischer Physik (PL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 3.0, Übungsaufgaben und Schein, Hauptseminarvortrag
-

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

21. Zuordnung zu weiteren Curricula:

Modul: 28310 Fortgeschrittenen-Praktikum

2. Modulkürzel:	081000403	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	15.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	8.0	7. Sprache:	-
8. Modulverantwortlicher:	Bruno Gompf		
9. Dozenten:	Bruno Gompf		
10. Zuordnung zum Curriculum:	M.Sc. Physik → Pflichtmodule		
11. Voraussetzungen:	• BSc Physik		
12. Lernziele:	• Die Studierenden verfügen über ein vertieftes Verständnis moderner Mess- und Auswertungsmethoden und deren Anwendung im wissenschaftlichen Laborbetrieb. • Die Studierenden beherrschen ein kompliziertes physikalisches Experiment, und zwar einschließlich theoretischer Vorbereitung, erfolgreicher Durchführung sowie Auswertung der gewonnenen Daten und deren Präsentation. • Sie beherrschen die gängigen Präsentationstechniken Poster, verbaler Vortrag und schriftliche wissenschaftliche Arbeit.		
13. Inhalt:	Auswahl aus ca. 20 grundlegenden, aber komplexeren Experimenten aus folgenden Bereichen der Physik: • Festkörperphysik • Magnetische Resonanzphänomene • Kernphysik • Plasmaphysik • Optik • Quantenphysik		
14. Literatur:	• Dobrinski, Krakau, Vogel; Physik für Ingenieure; Teubner Verlag • Demtröder, Wolfgang; Experimentalphysik Bände 1 und 2; Springer Verlag • Paus, Hans J.; Physik in Experimenten und Beispielen; Hanser Verlag • Halliday, Resnick, Walker; Physik; Wiley-VCH • Bergmann-Schaefer; Lehrbuch der Experimentalphysik; De Gruyter • Paul A. Tipler: Physik, Spektrum Verlag • Cutnell & Johnson; Physics; Wiley-VCH • Linder; Physik für Ingenieure; Hanser Verlag • Kuypers; Physik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Wiley-VH • Anleitungstexte zu den einzelnen Versuchen und die darin aufgeführte Literatur		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 283101 Physikpraktikum • 283102 Seminar Fortgeschrittenen-Praktikum		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 20 Versuche a 7 h	140 h
		30 h
	Präsenzzeit Seminar: 1,5 h pro Versuch	280 h
	Vor- und Nachbereitung: 14 h pro Versuch	450 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	28311 Fortgeschrittenen-Praktikum (LBP), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, 20 Versuche einschließlich Seminar lehrveranstaltungsbegleitende Prüfung: besteht aus Abschlusstestat für jeden Versuch einschließlich zugehörigem Abschlusskolloquium, alternativ Vortrag oder Poster.
---------------------------------	--

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

21. Zuordnung zu weiteren Curricula:

Modul: 28330 Methodenkenntnis und Projektplanung

2. Modulkürzel:	081000405	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	15.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	10.0	7. Sprache:	-
8. Modulverantwortlicher:	Clemens Bechinger		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum:	M.Sc. Physik → Pflichtmodule		
11. Voraussetzungen:	BSc Physik, Alle Vorlesungen, Praktika und Seminare im MSc Physik		
12. Lernziele:	- Der Studierende ist in der Lage, einen Projektplan zur Bearbeitung einer aktuellen wissenschaftlichen Problemstellung zu erstellen, diesen vorzustellen und ihn in der Diskussion zu verteidigen. - Er verfügt über Medienkompetenz im Bereich der Informationsbeschaffung, der Umsetzung von Fachwissen und des Projektmanagements.		
13. Inhalt:	- Methoden des Projektmanagements - Arbeiten mit wissenschaftlichen Fachliteratur - Erstellung, Vorstellung und Diskussion des Projektplans		
14. Literatur:	Aktuelle Fachliteratur zum Thema der wissenschaftlichen Problemstellung		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:			
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Selbststudium, Diskussion und Präsentation: 450h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	28331 Methodenkenntnis und Projektplanung (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, lehrveranstaltungsbegleitende Prüfung, Art und Umfang der LBP wird vom Dozenten zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			
21. Zuordnung zu weiteren Curricula:			

210 Wahlpflichtmodul Schwerpunkt

Zugeordnete Module:	214	Advanced Statistical Physics (Fortgeschrittene Statistische Physik)
	218	Computerphysik
	211	Festkörperphysik
	216	Fortgeschrittene Kontinuumsphysik
	217	Nichtlineare Dynamik
	212	Optik MSc
	215	Plasmaphysik MSc
	213	Weiche Materie und Biophysik MSc

214 Advanced Statistical Physics (Fortgeschrittene Statistische Physik)

218 Computerphysik

211 Festkörperphysik

216 Fortgeschrittene Kontinuumsphysik

217 Nichtlineare Dynamik

212 Optik MSc

215 Plasmaphysik MSc

213 Weiche Materie und Biophysik MSc

220 Wahlpflichtmodul Ergänzung

Zugeordnete Module: 28440 Astrophysik MSc
 28910 Optik MSc
 28640 Physik der Kerne und Teilchen
 28650 Relativitätstheorie MSc
 30440 Thermal Waste Treatment and Flue Gas Cleaning

Modul: 28440 Astrophysik MSc

2. Modulkürzel:	081900451	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	-
8. Modulverantwortlicher:	Günter Wunner		
9. Dozenten:	Günter Wunner		
10. Zuordnung zum Curriculum:	M.Sc. Physik → Wahlpflichtmodul Ergänzung		
11. Voraussetzungen:	Grundkurse des BSc-Studiengangs		
12. Lernziele:	- Die Studierenden kennen wesentliche astronomische Beobachtungsergebnisse im Sonnen- und Milchstraßensystem und im Kosmos und verfügen über die theoretisch-physikalischen Kenntnisse zur Interpretation der Ergebnisse. - Sie können astrophysikalische Probleme mathematisch behandeln und lösen.		
13. Inhalt:	Astronomie und Astrophysik 1 - Grundlagen der Sternentstehung, Endstadien von Sternen - Zustandsgleichungen normaler und entarteter Materie - Theorie der Weißen Zwergsterne und der Neutronensterne - Pulsare und Neutronensterne: Beobachtungen und spektakuläre Physik - Steilkurs Allgemeine Relativitätstheorie und klassische Tests im Sonnensystem - Das Prunkstück der ART: der Doppelpulsar 1913+16, Gravitationswellen Astronomie und Astrophysik 2 (Kosmologie) - Kosmologie auf der Grundlage der Allgemeinen Relativitätstheorie: - Lösung der Gravitationsgleichungen, kosmologische Rotverschiebung - Weltmodelle mit kosmologischer Konstante - Supernovae und Kosmologie - Anisotropie der kosmischen Hintergrundstrahlung - Das frühe Universum (Szenarien für die Evolution des Universums)		
14. Literatur:	- Spatschek: Astrophysik, Teubner Stuttgart - Baschek, Unsöld, Der neue Kosmos, Springer Heidelberg - Weigert, Wendker, Astronomie und Astrophysik, VCH Weinheim - Berry, Kosmologie und Gravitation, Teubner Stuttgart - Sexl, Weiße Zwerge, schwarze Löcher, Vieweg - Goenner, Einführung in die Kosmologie, Spektrum Akad. Verlag Heidelberg - Rebhan, Theoretische Physik, Band 1, Relativitätstheorie, Spektr. Akad. Verlag Heidelberg		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	284401 Vorlesung Astrophysik MSc		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung Präsenzstunden: 1,5 h (2 SWS)*28 Wochen =84 h Vor- u. Nachbereitung: 2 h pro Präsenzstunde = 21 h Übungen:		

Präsenzstunden: 0,75 h (1 SWS)*28 Wochen = 63 h
Vor- u. Nachbereitung: 3 h pro Präsenzstunde = 60 h
Prüfung incl. Vorbereitung = 270 h

17. Prüfungsnummer/n und -name: 28441 Astrophysik MSc (PL), mündliche Prüfung, 30 Min.,
Gewichtung: 1.0

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

21. Zuordnung zu weiteren Curricula:

Modul: 28910 Optik MSc

2. Modulkürzel:	082000453	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Peter Michler		
9. Dozenten:	• Peter Michler • Ralf Vogelgesang		
10. Zuordnung zum Curriculum:	M.Sc. Physik → Wahlpflichtmodul Ergänzung		
11. Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Vorlesung Lineare Optik und Übungen für Masterstudierende: Die Studierenden erwerben spezielle Kenntnisse in der linearen Optik und ihrer Anwendung. Übungen fördern auch die Kommunikationsfähigkeit und die Methodenkompetenz bei der Umsetzung von Fachwissen. Vorlesung Halbleiter-Quantenoptik mit Übungen für Masterstudierende: Die Studierenden erwerben spezielle Kenntnisse in der Halbleiter-Quantenoptik und ihrer Anwendung. Übungen fördern auch die Kommunikationsfähigkeit und die Methodenkompetenz bei der Umsetzung von Fachwissen.		
13. Inhalt:	Vorlesung Lineare Optik und Übungen für Masterstudierende: • Licht und Materie (Reflexion und Brechung, Pulspropagation) • Spiegel und Strahlteiler (Resonatoren, Interferometer) • Geometrische Optik (paraxiale Optik, ABCD Matrizen, Resonantortypen, Abbildungssysteme) • Wellenoptik (Gauß'sche Strahlen, Skalare Beugungstheorie, Fresnel- und Fraunhofer Beugung) • Kohärenz (Korrelationsfunktion, Kohärenzinterferometrie) Vorlesung Halbleiter-Quantenoptik mit Übungen für Masterstudierende: • Halbleiter-Quantenpunkte • Halbleiter-Resonatoren • Korrelationsfunktionen • Quantenzustände des elektromagnetischen Lichts • Photonenstatistik • Quantenoptik mit Photonenanzahlzuständen		
14. Literatur:	Vorlesung Lineare Optik und Übungen für Masterstudierende: • E. Hecht, Optics 3rd ed. Addison Wesley Longman, 1998 • D. Meschede, Optik, Licht und Laser, Teubner 2nd ed. 2005 • B.E. A Saleh, M. C. Teich, Fundamentals of Photonics, 2nd ed. 2007		

- Bergmann Schäfer Bd. 9, Optics, de Gruyter 1999

Vorlesung Halbleiter-Quantenoptik mit Übungen für Masterstudierende:

- P. Michler, NanoScience and Technology, Single Semiconductor Quantum Dots, Springer 2009
- D. Bimberg, M. Grundmann, N. Ledentsov, Quantum Dot Heterostructures, Wiley & Sons
- R. Loudon, The Quantum Theory of Light, Oxford University Press
- M. Fox, Quantum Optics, An Introduction, Oxford Master Series
- Bachor/Ralph, A Guide to Experiments in Quantum Optics, Wiley VHC
- W. P. Schleich, Quantum Optics in Phase Space, Wiley VHC

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 289101 Vorlesung Lineare Optik
- 289102 Übung und Praktikum Lineare Optik
- 289103 Vorlesung Halbleiter-Quantenoptik
- 289104 Übung Halbleiter-Quantenoptik

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Vorlesung:

- Präsenzstunden: 1,5 h (2 SWS) * 28 Wochen 42 h
- Vor- und Nachbereitung: 2 h pro Präsenzstunde 84 h

Übungen und Praktikum:

- Präsenzstunden: 0,75 h (2 SWS) * 28 Wochen 21 h
- Vor- und Nachbereitung: 3 h pro Präsenzstunde 63 h

Prüfung inkl. Vorbereitung 60 h

Gesamt: 270 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:

28911 Optik MSc (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

21. Zuordnung zu weiteren Curricula:

Modul: 28640 Physik der Kerne und Teilchen

2. Modulkürzel:	081900450	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Wolfgang Bolse		
9. Dozenten:	Wolfgang Bolse		
10. Zuordnung zum Curriculum:	M.Sc. Physik → Wahlpflichtmodul Ergänzung		
11. Voraussetzungen:	Grundkurse des BSc-Studiengangs		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die gegenwärtig akzeptierten Modelle zur Beschreibung des Aufbaus der Materie im subatomaren Bereich, deren Stärken und Grenzen, sowie die grundlegenden Ideen neuer Modellansätze. Sie verstehen die diesen Vorstellungen zugrundeliegenden Experimente und deren grundsätzliche methodischen und technischen Grundlagen.		
13. Inhalt:	Physik der Kerne und Teilchen 1 (Kernmodelle) Grundlegende experimentelle Methoden der Kernphysik Kerneigenschaften in Grund- und Anregungszuständen Stabilität und Zerfall von Atomkernen Tröpfchenmodell, Fermigasmodell, Schalenmodelle, Hybridmodelle deformierte Kerne Einteilchenanregungen Rotations- und Vibrationsanregungen Physik der Kerne und Teilchen 2 (Standardmodell) Standardmodell der Elementarteilchen: Bausteine der Materie (Quarks, Leptonen) und ihre Eigenschaften, fundamentale Kräfte (Austauschbosonen) und ihre Eigenschaften, zusammengesetzte Systeme (Mesonen, Baryonen, Kernkraft) Grenzen des Standardmodells und grundlegende Ideen weiterführender Modellansätze (supersymmetrische Stringtheorie) Experimentelle Methoden der Teilchenphysik: Beschleuniger, Detektoren, Streu- und Kollisionsexperimente Neuigkeiten vom LHC		
14. Literatur:	• Bienlein, Wiesendanger, Einführung in die Struktur der Materie, Teubner • Bethge, Walter, Kernphysik, Springer • Musiol, Ranft, Reif, Seeliger, Kern- und Elementarteilchenphysik, VCH • 45 Frauenfelder, Henley, Teilchen und Kerne, Oldenbourg • Povh, Rith, Scholz, Zetsche, Teilchen und Kerne, Springer • Lohrmann, Einführung in die Elementarteilchenphysik, Teubner • Lohrmann, Hochenergiephysik, Teubner • Fernow, Introduction into experimental particle physics, Cam. Univ. Press • Martin, Shaw, Particle Physics, John Wiley & Sons • Leo, Particle Physics Experiments, Springer		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 286401 Vorlesung Physik der Kerne und Teilchen Teil 1 • 286402 Vorlesung Physik der Kerne und Teilchen Teil 2 • 286403 Übung Physik der Kerne und Teilchen Teil 1 • 286404 Übung Physik der Kerne und Teilchen Teil 2		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Vorlesung

Präsenzstunden: 1,5 h (2 SWS)*28 Wochen = 42 h

Vor- u. Nachbereitung: 2 h pro Präsenzstunde = 84 h

Übungen:

Präsenzstunden: 0,75 h (1 SWS)*28 Wochen = 21 h

Vor- u. Nachbereitung: 3 h pro Präsenzstunde = 63 h

Prüfung incl. Vorbereitung = 60 h

Gesamt: 270 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:

28641 Physik der Kerne und Teilchen (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

Tafel und Videopräsentationen

20. Angeboten von:

21. Zuordnung zu weiteren Curricula:

Modul: 28650 Relativitätstheorie MSc

2. Modulkürzel:	081900452	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Jörg Main		
9. Dozenten:	Jörg Main		
10. Zuordnung zum Curriculum:	M.Sc. Physik → Wahlpflichtmodul Ergänzung		
11. Voraussetzungen:	Grundkurse des BSc-Studiengangs		
12. Lernziele:	Die Studierenden verfügen über ein grundlegendes Verständnis der Eigenschaften des Raum-Zeitkontinuums und können dieses in Übungen anwenden.		
13. Inhalt:	Teil I: Spezielle Relativitätstheorie • Vorrelativistische Physik • Einsteins Relativitätsprinzip • Tensorkalkül • Relativistische Kinematik und Mechanik • Elektrodynamik als relativistische Feldtheorie Teil II: Allgemeine Relativitätstheorie • Grundlagen der Allg. Relativitätstheorie • Mathematik gekrümmter Räume • Schwarzschild Metrik und Schwarze Löcher • Kosmologie • Gravitationswellen		
14. Literatur:	• U.E. Schröder, Spezielle Relativitätstheorie • R. Sexl, H. K. Schmidt, Raum-Zeit-Relativität • H Ruder, M. Ruder, Die Spezielle Relativitätstheorie • L.D. Landau, E.M. Lifschitz, Lehrbuch der Theoretischen Physik, Band II • S. Weinberg, Gravitation and Cosmology • M. Berry, Principles of cosmology and gravitation • P. Hyong, Relativistic Astrophysics and Cosmology		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 286501 Vorlesung Relativitätstheorie Teil 1 • 286502 Vorlesung Relativitätstheorie Teil 2 • 286503 Übung Relativitätstheorie Teil 1 • 286504 Übung Relativitätstheorie Teil 2		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung Präsenzstunden: 1,5 h (2 SWS)*28 Wochen = 42 h Vor- u. Nachbereitung: 2 h pro Präsenzstunde = 84 h Übungen: Präsenzstunden: 0,75 h (1 SWS)*28 Wochen = 21 h Vor- u. Nachbereitung: 3 h pro Präsenzstunde = 63 h Prüfung incl. Vorbereitung = 60 h Gesamt: 270 h		

17. Prüfungsnummer/n und -name: 28651 Relativitätstheorie MSc (PL), mündliche Prüfung, 30 Min.,
Gewichtung: 1.0

18. Grundlage für ... :

19. Medienform: Tafel und Videopräsentationen

20. Angeboten von:

21. Zuordnung zu weiteren Curricula:

Modul: 30440 Thermal Waste Treatment and Flue Gas Cleaning

2. Modulkürzel:	042500032	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Günter Baumbach		
9. Dozenten:	• Günter Baumbach • Helmut Seifert		
10. Zuordnung zum Curriculum:			
11. Voraussetzungen:	Knowledge of chemical and mechanical engineering, combustion and waste economics, Basics of Air Quality Control		
12. Lernziele:	The students know about the different technologies for thermal waste treatment which are used in plants worldwide: The functions of the facilities of thermal treatment plant and the combination for an efficient planning are present. They are able to select the appropriate treatment system according to the given frame conditions. They have the competence for the first calculation and design of a thermal treatment plant including the decision regarding firing system and flue gas cleaning.		
13. Inhalt:	In addition to an overview about the waste treatment possibilities the students get a detailed insight to the different kinds of thermal waste treatment. The legal aspects for thermal treatment plants regarding operation of the plants and emission limits are part of the lecture as well as the basic combustion processes and calculations. I: Thermal Waste Treatment (Seifert): • Legal and statistical aspects of thermal waste treatment • Development and state of the art of the different technologies for thermal waste treatment • Firing system for thermal waste treatment • Technologies for flue gas treatment and observation of emission limits • Flue gas cleaning systems • Calculations of waste combustion • Calculations for thermal waste treatment • Calculations for design of a plant II: Flue Gas Cleaning: • Methods for dust removal, nitrogen oxide reduction (catalytic / non-catalytic), flue gas desulfurisation (dry and wet), processes for the separation of specific pollutants. Energy use and flue gas cleaning; residues from thermal waste treatment. III: Excursion: - Thermal Waste Treatment Plant and Firing Plant with Flue Gas Cleaning		
14. Literatur:	• Lecture Script • Text book „Air Quality Control“ (Günter Baumbach, Springer publishers); News on topics from internet (for example UBA, LUBW);		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:			
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Time of attendance: 64 h (= 56 h V + 8 h E) Self study: 124 h Sum: 180 h		

17. Prüfungsnummer/n und -name: 30441 Thermal Waste Treatment and Flue Gas Cleaning (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, Thermal Waste Treatment and Flue Gas Cleaning (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewicht: 1.0, 120 min.

18. Grundlage für ... :

19. Medienform: Black board, PowerPoint Presentations, Excursion

20. Angeboten von: Institut für Feuerungs- und Kraftwerkstechnik

21. Zuordnung zu weiteren Curricula:
