

Module im Masterstudiengang Physik

Modul: Halbleiterphysik	2
Modul: Biophysik II	3
Modul: Elektronische Eigenschaften von Festkörpern II	4
Modul: Oberflächenphysik	5
Modul: Elektronische Eigenschaften von Nanostrukturen	6
Modul: Introduction into quantum optics and quantum communication	7
Modul: Grundlagen der Nanotechnologie II	8
Modul: Astroteilchenphysik II - Teilchen und Sterne	9
Modul: Teilchenphysik II - Experimental Flavour Physics	10
Modul: Astroteilchenphysik II - Gammastrahlung	11
Modul: Moderne Methoden der Datenanalyse	12
Modul: Messmethoden und Techniken in der Experimentalphysik	13
Modul: Teilchenphysik II - W, Z, Top am Collider	14
Modul: Teilchenphysik II - Jet-Physik	15
Modul: Teilchenphysik II - Higgs-Physik	16
Modul: Theoretical Optics	17
Modul: Simulationsverfahren in der Nanophysik	18
Modul: Theorie der Kondensierten Materie II: Vielteilchentheorie	19
Modul: Conformal field theory in condensed Matter Physics	20
Modul: Computational Physics	21
Modul: Theoretische Teilchenphysik I	22
Modul: General Relativity and Cosmology I	23
Modul: Elektronenmikroskopie I	24
Modul: Beschleunigerphysik I: Teilchenbeschleuniger	25
Modul: Pulverdiffraktometrie	26
Modul: Modern X-ray Physics III	27

Modul: Halbleiterphysik

Lehrveranstaltungsnummer: 2200111

Modulverantwortliche: Kalt

Einordnung in Studiengang: Master Physik, Themenfeld/er:

Kondensierte Materie, Nano-Physik

Leistungspunkte: 10

Semesterwochenstunden: 5

Modulturnus: SS

Lehr- und Lernformen:

2200111 Vorlesung 4 SWS; Kalt

2200112 Übung 1 SWS; Kalt

Übungen zu Halbleiterphysik

Lernziele:

Vertiefung in einem Gebiet der Kondensierte Materie, Nano-Physik.

Inhalt:

Wird in Kürze ergänzt.

Literatur:

Wird in der Vorlesung genannt.

Leistungsnachweis:

Voraussichtlich in Form von:

Abgabe von Übungsblättern

Vorrechnen in der Übung

einer Klausur

Kurzvorträgen im Rahmen der Vorlesung/Übung

Notenbildung:

Entsprechend den Regeln der Prüfungsordnung und des Studienplans je nach Verwendung als Schwerpunkt-, Ergänzungs- oder Nebenfach.

Modul: Biophysik II

Lehrveranstaltungsnummer: 2200121

Modulverantwortliche: Nienhaus

Einordnung in Studiengang: Master Physik, Themenfeld/er:

Nano-Physik, Optik und Photonik

Leistungspunkte: 12

Semesterwochenstunden: 6

Modulturnus: SS

Lehr- und Lernformen:

2200121 Vorlesung 4 SWS; Nienhaus

2200122 Übung 2 SWS; Nienhaus, N.N.

Übungen zu Biophysik II

Lernziele:

Vertiefung in einem Gebiet der Nano-Physik, Optik und Photonik.

Inhalt:

Nach einer kurzen Einführung in die Struktur, Dynamik und Energetik der Biomoleküle werden spektroskopische Methoden (u.a. optische Absorption und Fluoreszenz, Schwingungsspektroskopie) diskutiert, mit denen sich Strukturänderungen beobachten lassen. Anschließend werden die physikalischen Prinzipien erläutert, auf denen wichtige biomolekulare Prozesse (Ligandenbindung, Energie- und Elektronentransfer bei der Photosynthese) beruhen.

Literatur:

Wird in der Vorlesung genannt

Leistungsnachweis:

Voraussichtlich in Form von:

Abgabe von Übungsblättern

Vorrechnen in der Übung

Mündliche Prüfung bei Kombination mit anderen Veranstaltungen zu einem Schwerpunkt- oder Ergänzungsfach

Notenbildung:

Entsprechend den Regeln der Prüfungsordnung und des Studienplans je nach Verwendung als Schwerpunkt-, Ergänzungs- oder Nebenfach.

Modul: Elektronische Eigenschaften von Festkörpern II

Lehrveranstaltungsnummer: 2201111

Modulverantwortliche: Ustinov, Lisenfeld

Einordnung in Studiengang: Master Physik, Themenfeld/er:

Kondensierte Materie, Supraleitung

Leistungspunkte: 6

Semesterwochenstunden: 3

Modulturnus: SS

Lehr- und Lernformen:

2201111 Vorlesung 2 SWS; Ustinov, Lisenfeld

2201112 Übung 1 SWS; Ustinov, Lisenfeld

Übungen zu Elektronische Eigenschaften von Festkörpern II

Lernziele:

Vertiefung in einem Gebiet der Kondensierte Materie, Supraleitung.

Inhalt:

Grundlagen der Supraleitung: thermodynamics, electrodynamics, flux quantization, Ginzburg-Landau theory, BCS theory, vortices, tunnel junctions, SQUIDs, long junctions, superconducting electronics, superconducting quantum bits.

Literatur:

V.V. Schmidt, "The Physics of Superconductors: Introduction to Fundamentals and Applications", Springer (1997), ISBN 978-3540612438

M. Tinkham, „Introduction to Superconductivity: Vol I“, Dover Pubn (2004), ISBN: 978-0486435039

W. Buckel und R. Kleiner, „Supraleitung: Grundlagen und Anwendungen“, Wiley-VCH (2004), ISBN: 978-3527403486

Leistungsnachweis:

Voraussichtlich in Form von:

Regelmäßige Teilnahme an den Übungen, Vorbereitung der Übungsaufgaben
Vorrechnen in der Übung

Notenbildung:

Entsprechend den Regeln der Prüfungsordnung und des Studienplans je nach Verwendung als Schwerpunkt-, Ergänzungs- oder Nebenfach.

Modul: Oberflächenphysik

Lehrveranstaltungsnummer: 2201121

Modulverantwortliche: Wulfhekel, Schlickum

Einordnung in Studiengang: Master Physik, Themenfeld/er:

Kondensierte Materie, Nano-Physik

Leistungspunkte: 12

Semesterwochenstunden: 6

Modulturnus: SS

Lehr- und Lernformen:

2201121 Vorlesung 4 SWS; Wulfhekel, Schlickum

2201122 Übung 2 SWS; Wulfhekel, Balashov

Übungen zu Oberflächenphysik

Lernziele:

Vertiefung in einem Gebiet der Kondensierte Materie, Nano-Physik.

Inhalt:

In der Vorlesung Oberflächenphysik wird die Festkörperphysik an Oberflächen und Grenzflächen sowie die physikalische Chemie an Oberflächen besprochen. Beginnen mit der zweidimensionalen Raumgruppe wird die Struktur von Oberflächen besprochen sowie Effekte, die durch die Symmetriebrechung an Ober- und Grenzflächen entstehen. Weiterhin wird das Schichtwachstum und die Modifikation des Schichtwachstums mittels verschiedener Techniken behandelt. Der Hauptteil der Vorlesung beschäftigt sich mit der elektronischen Struktur von zweidimensionalen Systemen und Nanostrukturen sowie den experimentellen Techniken der Oberflächenphysik. Vorkenntnisse in Festkörperphysik, Quantenmechanik sowie Thermodynamik werden vorausgesetzt.

Literatur:

H. Ibach, Physics of Surfaces and Interfaces, Springer

Leistungsnachweis:

Voraussichtlich in Form von Abgabe von Übungsblättern

Notenbildung:

Entsprechend den Regeln der Prüfungsordnung und des Studienplans je nach Verwendung als Schwerpunkt-, Ergänzungs- oder Nebenfach.

Modul: Elektronische Eigenschaften von Nanostrukturen

Lehrveranstaltungsnummer: 2201131

Modulverantwortliche: Hoffmann-Vogel, von Löhneysen

Einordnung in Studiengang: Master Physik, Themenfeld/er:
Nano-Physik

Leistungspunkte: 4

Semesterwochenstunden: 2

Modulturnus: SS

Lehr- und Lernformen:

2201131 Vorlesung 2 SWS; Hoffmann-Vogel, von Löhneysen

Lernziele:

Vertiefung in einem Gebiet der Nano-Physik.

Inhalt:

Elektronische Eigenschaften III, kann gut mit EE I und II kombiniert werden.

Voraussetzung: Festkörperphysik

1. Was ist „Nano“ und warum finden wir das interessant?
2. Herstellung von Nanokontakten, Nanodrähten und dünnen Schichten
3. Unterbrochene Nanokontakte, Einzelelektroneneffekte
4. Quantentransport in verbundenen Nanokontakten
5. Eindimensionale Strukturen, Kohlenstoff-Nanoröhrchen
6. Zweidimensionale Strukturen, Quanten-Hall-Effekt, Graphen

Literatur:

Th. Heinzl, Mesoscopic Electronics in Solid State Nanostructures, Wiley 2007

J.C. Cuevas, E. Scheer, Molecular Electronics, World Scientific 2010

Leistungsnachweis:

voraussichtlich Gruppenprüfung

Notenbildung:

Entsprechend den Regeln der Prüfungsordnung und des Studienplans je nach Verwendung als Schwerpunkt-, Ergänzungs- oder Nebenfach.

Modul: Introduction into quantum optics and quantum communication

Lehrveranstaltungsnummer: 2201141

Modulverantwortliche: Ustinov, Bushev

Einordnung in Studiengang: Master Physik, Themenfeld/er:
Optik, Kondensierte Materie

Leistungspunkte: 8

Semesterwochenstunden: 4

Modulturnus: SS

Lehr- und Lernformen:

2201141 Vorlesung 2 SWS; Ustinov, Bushev

2201142 Übung 2 SWS; Ustinov, Bushev

Exercises to Introduction into quantum optics and quantum communication

Lernziele:

Vertiefung in einem Gebiet der Optik, Quanten Mechanik und Kondensierte Materie.

Inhalt:

1. Quantum properties of light
2. Trapping, cooling and detection of single particles
3. Entangling light and matter
4. Quantum optomechanics
5. Precision spectroscopy and frequency comb
6. Quantum teleportation
7. Quantum communication

Literatur:

- R. Loudon „The quantum theory of light“
- M. Fox “Quantum optics: an introduction”
- M. O. Scully and M.S.Zubairy “Quantum optics”
- C. Foot “Atomic physics”
- F. Riehle “Frequency standards: basics and applications”

Leistungsnachweis:

Voraussichtlich in Form von:

Abgabe von Übungsblättern

Vorrechnen in der Übung

einer Mündlicher Prüfung

Notenbildung:

Entsprechend den Regeln der Prüfungsordnung und des Studienplans je nach Verwendung als Schwerpunkt-, Ergänzungs- oder Nebenfach.

Modul: Grundlagen der Nanotechnologie II

Lehrveranstaltungsnummer: 2201151

Modulverantwortliche: Goll

Einordnung in Studiengang: Master Physik, Themenfeld/er:
Nano-Physik

Leistungspunkte: 4

Semesterwochenstunden: 2

Modulturnus: SS

Lehr- und Lernformen:

2201151 Vorlesung 2 SWS; Goll

Lernziele:

Vertiefung in einem Gebiet der Nano-Physik.

Inhalt:

Einführung in zentrale Gebiete der Nanotechnologie; Vermittlung der konzeptionellen, theoretischen und insbesondere methodischen Grundlagen; Anwendungen und aktuelle Entwicklungen u.a. aus den Bereichen

Nanomechanik und Nanotribologie

Nanooptik

Nanoelektronik

Nanomagnetismus

Die Vorlesung „Grundlagen der Nanotechnologie I“ behandelt im Wintersemester Methoden der Abbildung, Charakterisierung und der Herstellung von Nanostrukturen.

Literatur:

Wird in der Vorlesung genannt.

Leistungsnachweis:

Voraussichtlich in Form von:

einer Klausur oder Kurzvorträgen im Rahmen der Vorlesung

Notenbildung:

Entsprechend den Regeln der Prüfungsordnung und des Studienplans je nach Verwendung als Schwerpunkt-, Ergänzungs- oder Nebenfach.

Modul: Astroteilchenphysik II - Teilchen und Sterne

Lehrveranstaltungsnummer: 2202111

Modulverantwortliche: Drexlin

Einordnung in Studiengang: Master Physik, Themenfeld/er:

Experimentelle Astroteilchenphysik

Leistungspunkte: 6

Semesterwochenstunden: 3

Modulturnus: SS

Lehr- und Lernformen:

2202111 Vorlesung 2 SWS; Drexlin

2202112 Übung 1 SWS; Drexlin, Wolf

Astroteilchenphysik II - Teilchen und Sterne

Lernziele:

Vertiefung in einem Gebiet der Experimentelle Astroteilchenphysik.

Inhalt:

Wird in Kürze ergänzt.

Literatur:

Wird in der Vorlesung genannt.

Leistungsnachweis:

Voraussichtlich in Form von:

Abgabe von Übungsblättern

Vorrechnen in der Übung

einer Klausur

Kurzvorträgen im Rahmen der Vorlesung/Übung

Notenbildung:

Entsprechend den Regeln der Prüfungsordnung und des Studienplans je nach Verwendung als Schwerpunkt-, Ergänzungs- oder Nebenfach.

Modul: Teilchenphysik II - Experimental Flavour Physics

Lehrveranstaltungsnummer: 2202121

Modulverantwortliche: Feindt, Kuhr, Zupanc

Einordnung in Studiengang: Master Physik, Themenfeld/er:

Experimentelle Teilchenphysik

Leistungspunkte: 6

Semesterwochenstunden: 3

Modulturnus: SS

Lehr- und Lernformen:

2202121 Vorlesung 2 SWS; Feindt, Kuhr, Zupanc

2202122 Übung 1 SWS; Feindt, Heck

Übungen zu Teilchenphysik II - Experimental Flavour Physics

Lernziele:

Vertiefung in einem Gebiet der Experimentelle Teilchenphysik.

Inhalt:

Wird in Kürze ergänzt.

Literatur:

Wird in der Vorlesung genannt.

Leistungsnachweis:

Voraussichtlich in Form von:

Abgabe von Übungsblättern

Vorrechnen in der Übung

einer Klausur

Kurzvorträgen im Rahmen der Vorlesung/Übung

Notenbildung:

Entsprechend den Regeln der Prüfungsordnung und des Studienplans je nach Verwendung als Schwerpunkt-, Ergänzungs- oder Nebenfach.

Modul: Astroteilchenphysik II - Gammastrahlung

Lehrveranstaltungsnummer: 2202131

Modulverantwortliche: Roth, Blümer

Einordnung in Studiengang: Master Physik, Themenfeld/er:

Experimentelle Astroteilchenphysik

Leistungspunkte: 6

Semesterwochenstunden: 3

Modulturnus: SS

Lehr- und Lernformen:

2202131 Vorlesung 2 SWS; Roth, Blümer

2202132 Übung 1 SWS; Roth, N.N.

Übungen zu Astroteilchenphysik II - Gammastrahlung

Lernziele:

Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul verfügt der/die Studierende über ein vertieftes Fach- und Überblickswissen auf dem Feld der hochenergetischen Astroteilchenphysik (Gamma-Strahlung) und beherrscht die Methoden des Erkenntnisgewinns und deren exemplarische Anwendung.

Inhalt:

Beschleunigung geladener Teilchen; Entstehung, Ausbreitung und Nachweis von hochenergetischer Gamma-Strahlung; Beobachtung und Phänomenologie von Supernova-Explosionen und -überresten, Neutronensternen und Pulsaren, Schwarze Löchern und Aktiven Galaktischen Kernen sowie Gamma-Blitzen; Suche nach zusätzlichen Dimensionen, Verletzung der Lorentz-Invarianz und exotischen Phänomenen mit Gamma-Strahlung. Zusammen mit „Astroteilchenphysik II: Kosmische Strahlung“ ergeben die beiden Vorlesungen ein abgeschlossenes Bild hochenergetischer Teilchen mit ihren zugrundeliegenden Erzeugungs- und Transportprozessen in unserem Universum. Die Themenspektren beider Vorlesungen sind komplementär angelegt und können unabhängig gehört werden, ergänzen sich aber in geeigneter Weise.

Literatur:

T.K. Gaisser: Cosmic Rays and Particle Physics

T. Stanev: High Energy Cosmic Rays

F. Melia: High-Energy Astrophysics

C.D. Dermer, G. Menon: High Energy Radiation from Black Holes

Leistungsnachweis:

Voraussichtlich in Form von:

Teilnahme an Übungen und Vorrechnen in der Übung

Notenbildung:

Entsprechend den Regeln der Prüfungsordnung und des Studienplans je nach Verwendung als Schwerpunkt-, Ergänzungs- oder Nebenfach.

Modul: Moderne Methoden der Datenanalyse

Lehrveranstaltungsnummer: 2202141

Modulverantwortliche: Quast, Feindt

Einordnung in Studiengang: Master Physik,
Nebenfach oder Teil eines Ergänzungs- bzw. Schwerpunktfachs im Bereich Experimentelle Astroteilchenphysik oder Experimentelle Teilchenphysik.

Leistungspunkte: 6 oder 8

Semesterwochenstunden: 2+3

Modulturnus: SS

Lehr- und Lernformen:

2202141 Vorlesung 2 SWS; Quast, Feindt

2202142 Computer-Praktikum 3 SWS; Quast, Feindt, Zupanc

Übungen zu Moderne Methoden der Datenanalyse

Lernziele:

Kennenlernen, Bewerten und Anwenden moderner Methoden der Datenanalyse in der Physik.

Inhalt:

Wahrscheinlichkeit, grundlegende Verteilungen, Monte-Carlo-Methode, Parameterschätzung, numerische Optimierung, Falten und Entfaltung, Hypothesentests, Konfidenzintervalle, Multivariate Verfahren, Neuronale Netzwerke (NeuroBayes mit Prä- und Postprozessierung), Regularisierung, Prognosen und Verteilungen, Zeitreihenanalyse, „Econo-Physics“

Literatur:

[G. Bohm, G. Zech, Einführung in Statistik und Messdatenanalyse für Physiker](#), DESY eBook

V.Blobel, E.Lohrmann, *Statistische Methoden der Datenanalyse*, Teubner

G.Cowen, *Statistical data analysis*, Oxford Science Publications

R.Barlow, *Statistics*, Wiley

S.Brandt, *Datenanalyse*, Spektrum akademischer Verlag

W.H.Press, *Numerical Recipes in C++*, Cambridge University Press

Leistungsnachweis:

In Form von:

Bearbeitung der Computerübungen

Kurzvorträge im Rahmen der Vorlesung/Übung

Notenbildung:

Entsprechend den Regeln der Prüfungsordnung und des Studienplans je nach Verwendung als Schwerpunkt-, Ergänzungs- oder Nebenfach.

Modul: Messmethoden und Techniken in der Experimentalphysik

Lehrveranstaltungsnummer: 2202151

Modulverantwortliche: Drexlin, Bornschein

Einordnung in Studiengang: Master Physik, Themenfeld/er:
Experimentelle Astroteilchenphysik, Experimentelle Teilchenphysik

Leistungspunkte: 8

Semesterwochenstunden: 4

Modulturnus: SS

Lehr- und Lernformen:

2202151 Vorlesung 2 SWS; Drexlin, Bornschein

2202152 Übung 2 SWS; Drexlin, Bornschein

Übungen zu Messmethoden und Techniken in der Experimentalphysik

Lernziele:

Vertiefung in einem Gebiet der Experimentelle Astroteilchenphysik, Experimentelle Teilchenphysik.

Inhalt:

Wird in Kürze ergänzt.

Literatur:

Wird in der Vorlesung genannt.

Leistungsnachweis:

Voraussichtlich in Form von:

Abgabe von Übungsblättern

Vorrechnen in der Übung

einer Klausur

Kurzvorträgen im Rahmen der Vorlesung/Übung

Notenbildung:

Entsprechend den Regeln der Prüfungsordnung und des Studienplans je nach Verwendung als Schwerpunkt-, Ergänzungs- oder Nebenfach.

Modul: Teilchenphysik II - W, Z, Top am Collider

Lehrveranstaltungsnummer: 2202161

Modulverantwortliche: Müller, Wagner-Kuhr

Einordnung in Studiengang: Master Physik, Themenfeld/er:

Experimentelle Teilchenphysik

Leistungspunkte: 6

Semesterwochenstunden: 3

Modulturnus: SS

Lehr- und Lernformen:

2202161 Vorlesung 2 SWS; Müller, Wagner-Kuhr

2202162 Übung 1 SWS; Müller, Wagner-Kuhr, Chwalek

Übungen zu Teilchenphysik II - W, Z, Top am Collider

Lernziele:

Vertiefung in einem Gebiet der Experimentelle Teilchenphysik.

Inhalt:

W,Z-Physik: Einführung (historisch), theoretische Grundlagen (Eigenschaften, Kopplungen, Zerfälle, Erzeugungsmechanismen), Aktuelle Messungen (Produktion am Tevatron/LHC, Zerfallseigenschaften, Masse und Zerfallsbreite , Trilineare Kopplungen, Suche nach W' , Z' und nach exotischen Zerfällen)

Top-Physik: Einführung (historisch), theoretische Grundlagen (Erzeugung, Zerfall, Eigenschaften), Simulation von Ereignissen, Rekonstruktion von Objekten, Moderne Analysemethoden, Aktuelle Messungen (Produktion am Tevatron/LHC, intrinsische Eigenschaften, Zerfall, Suche nach neuer Physik in Top-Quark-Ereignissen und Ereignissen mit Top-Quark-Signatur)

Literatur:

Wird in der Vorlesung genannt.

Leistungsnachweis:

Voraussichtlich in Form von:

Praktischen Übungen (Computer basiert)

Kurzvorträgen im Rahmen der Übung

Notenbildung:

Entsprechend den Regeln der Prüfungsordnung und des Studienplans je nach Verwendung als Schwerpunkt-, Ergänzungs- oder Nebenfach.

Modul: Teilchenphysik II - Jet-Physik

Lehrveranstaltungsnummer: 2202171

Modulverantwortliche: Quast, Rabbertz, Gieseke

Einordnung in Studiengang: Master Physik, Themenfeld/er:

Teilchenphysik an Beschleunigern

Leistungspunkte: 6

Semesterwochenstunden: 3

Modulturnus: SS

Lehr- und Lernformen:

2202171 Vorlesung 2 SWS; Quast, Rabbertz, Gieseke

2202172 Übung 1 SWS; Quast, Rabbertz, Gieseke

Übungen zu Teilchenphysik II - Jet-Physik

Lernziele:

Vertiefung in einem Gebiet der Teilchenphysik

Inhalt:

Quantenchromodynamik, Jetalgorithmen, Berechnung und Messung von Jet-Wirkungsquerschnitten, Partonverteilungsfunktionen, Kollineare und weiche Emissionen von Teilchen, Simulationen von Jets mit Partonschauerprogrammen, Hadronisierungsmodelle, Jet-Energie-Kalibration, Experimentelle Korrekturen und Unsicherheiten

Literatur:

Ellis, Stirling, Webber, „QCD and Collider Physics“ (Cambridge University Press)

Dissertori, Knowles, Schmelling, „Quantum Chromodynamics“ (Oxford Science Publications)

Leistungsnachweis:

Voraussichtlich in Form von:

Vorrechnen von Aufgaben aus abgegebenen Übungsblättern

Notenbildung:

Entsprechend den Regeln der Prüfungsordnung und des Studienplans je nach Verwendung als Schwerpunkt-, Ergänzungs- oder Nebenfach.

Modul: Teilchenphysik II - Higgs-Physik

Lehrveranstaltungsnummer: 2202181

Modulverantwortliche: Quast, Raspereza

Einordnung in Studiengang: Master Physik, Themenfeld/er:

Experimentelle Teilchenphysik

Leistungspunkte: 6

Semesterwochenstunden: 3

Modulturnus: SS

Lehr- und Lernformen:

2202181 Vorlesung 2 SWS; Quast, Raspereza

2202182 Übung 1 SWS; Quast, Raspereza

Übungen zu Teilchenphysik II - Higgs-Physik

Lernziele:

Verständnis des Higgs-Mechanismus und der experimentellen Techniken zur Suche nach dem Higgs-Boson, Kenntnis des aktuellen Stands der Forschung

Inhalt:

Higgs-Sektor der Lagrange-Dichte im Standardmodell der Teilchenphysik, Berechnung von Produktionsprozessen, experimentelle und theoretische Einschränkungen, Experimentelle Techniken und statistische Analyse, historische Entwicklung und gegenwärtiger Stand der Suche nach dem Higgs-Boson

Literatur:

Pov, Rith, Teilchen und Kerne (Springer)

Halzen, Martin, Quarks & Leptons (Wiley)

Aktuelle Veröffentlichungen und Reviews, s. Webseite der Vorlesung

Leistungsnachweis:

Voraussichtlich in Form von:

Übungsblätter, Computer-Übungen und

Kurzvorträgen im Rahmen der Vorlesung/Übung

Notenbildung:

Entsprechend den Regeln der Prüfungsordnung und des Studienplans je nach Verwendung als Schwerpunkt-, Ergänzungs- oder Nebenfach.

Modul: Theoretical Optics

Lehrveranstaltungsnummer: 2203111

Modulverantwortliche: Frank, Schön

Einordnung in Studiengang: Master Physik, Themenfeld/er:

Optik und Photonik

Leistungspunkte: 6

Semesterwochenstunden: 3

Modulturnus: SS

Lehr- und Lernformen:

2203111 Vorlesung 2 SWS; Frank, Schön

2203112 Übung 1 SWS; Frank, Schön, N.N.

Exercises to Theoretical Optics

Lernziele:

Vertiefung in einem Gebiet der Optik und Photonik.

Inhalt:

Wird in Kürze ergänzt.

Literatur:

Wird in der Vorlesung genannt.

Leistungsnachweis:

Voraussichtlich in Form von:

Abgabe von Übungsblättern

Vorrechnen in der Übung

einer Klausur

Kurzvorträgen im Rahmen der Vorlesung/Übung

Notenbildung:

Entsprechend den Regeln der Prüfungsordnung und des Studienplans je nach Verwendung als Schwerpunkt-, Ergänzungs- oder Nebenfach.

Modul: Simulationsverfahren in der Nanophysik

Lehrveranstaltungsnummer: 2203121

Modulverantwortliche: Wenzel, Schug

Einordnung in Studiengang: Master Physik, Themenfeld/er:
Nano-Physik

Leistungspunkte: 6

Semesterwochenstunden: 3

Modulturnus: SS

Lehr- und Lernformen:

2203121 Vorlesung 2 SWS; Wenzel, Schug

2203122 Übung 1 SWS; Wenzel, Schug

Übungen zu Simulationsverfahren in der Nanophysik

Lernziele:

Grundlagen, Verfahren und Anwendungen auf dem Gebiet der Simulationsverfahren in der Nanophysik

Inhalt:

- Quantenmechanik von Vielteilchensystemen
- Methoden der Quantenchemie (LCAO, Hartree Fock, Dichtefunktionaltheorie, Elektronenkorrelationen)
- Anwendungen auf Moleküle
- Anwendungen auf Festkörper
- Simulationsverfahren für klassische Vielteilchensysteme (Monte Carlo, Molekulardynamik)
- Anwendungen auf nanoskalige Systeme
- Einführung in Multiskalensimulationen (QM/MM, Mehrstufenverfahren)

Wird in Kürze ergänzt.

Literatur:

Wird in der Vorlesung genannt.

Leistungsnachweis:

Voraussichtlich in Form von:

Abgabe von Übungsblättern

Notenbildung:

Entsprechend den Regeln der Prüfungsordnung und des Studienplans je nach Verwendung als Schwerpunkt-, Ergänzungs- oder Nebenfach.

Modul: Theorie der Kondensierten Materie II: Vielteilchentheorie

Lehrveranstaltungsnummer: 2204111

Modulverantwortliche: Schön

Einordnung in Studiengang: Master Physik, Themenfeld/er:
Theorie der Kondensierten Materie

Leistungspunkte: 12

Semesterwochenstunden: 6

Modulturnus: SS

Lehr- und Lernformen:

2204111 Vorlesung 4 SWS; Schön

2204112 Übung 2 SWS; Schön, Marthaler, Michelsen

Übungen zur Theorie der Kondensierten Materie II

Lernziele:

Vertiefung in einem Gebiet der Theorie der Kondensierten Materie.

Inhalt:

Wird in Kürze ergänzt.

Literatur:

Wird in der Vorlesung genannt.

Leistungsnachweis:

Voraussichtlich in Form von:

Abgabe von Übungsblättern

Vorrechnen in der Übung

einer Klausur

Kurzvorträgen im Rahmen der Vorlesung/Übung

Notenbildung:

Entsprechend den Regeln der Prüfungsordnung und des Studienplans je nach Verwendung als Schwerpunkt-, Ergänzungs- oder Nebenfach.

Modul: Conformal field theory in condensed Matter Physics

Lehrveranstaltungsnummer: 2204121

Modulverantwortliche: Carr, Narozhny, Mirlin

Einordnung in Studiengang: Master Physik, Themenfeld/er:

Theorie der Kondensierten Materie

Leistungspunkte: 4

Semesterwochenstunden: 2

Modulturnus: SS

Lehr- und Lernformen:

2204121 Vorlesung 2 SWS; Carr, Narozhny, Mirlin

SWS;

Lernziele:

Vertiefung in einem Gebiet der Theorie der Kondensierten Materie.

Inhalt:

The lectures will introduce the basic concepts of conformal field theory and their applications in condensed matter physics and critical phenomena. Particular topics discussed in the course will include

- scaling theory and critical phenomena
- conformal transformations and the conformal group in two dimensions
- tower of states, operator content, and Kac-Moody algebra
- Minimal models
- Examples: Gaussian model, Ising model
- Finite size effects

Lectures will be in English.

Literatur:

„Scaling and Renormalization in Statistical Physics“, J. Cardy, Cambridge University Press, 1996.

„Fields, strings and critical phenomena“ (Les Houche 1988), ed. E. Brezin and J. Zinn-Justin, 1989.

„Conformal Field Theory“, P. Di Francesco, P. Matthieu and D. Senechal, Springer, 1997.

Leistungsnachweis:

Voraussichtlich in Form von:

Abgabe von Übungsblättern

Vorrechnen in der Übung

einer Klausur

Kurzvorträgen im Rahmen der Vorlesung/Übung

Notenbildung:

Entsprechend den Regeln der Prüfungsordnung und des Studienplans je nach Verwendung als Schwerpunkt-, Ergänzungs- oder Nebenfach.

Modul: Computational Physics

Lehrveranstaltungsnummer: 2205121

Modulverantwortliche: Steinhauser, Mihaila

Einordnung in Studiengang: Master Physik, Themenfeld/er:
Theoretische Teilchenphysik

Leistungspunkte: 8

Semesterwochenstunden: 4

Modulturnus: SS

Lehr- und Lernformen:

2205121 Vorlesung 2 SWS; Steinhauser, Mihaila

2205122 Übung 2 SWS; Steinhauser, Mihaila, Di Luzio, Zerf
Übungen zu Computational Physics

Lernziele:

Einführung in die computergestützte Physik.

Inhalt:

Partielle Differentialgleichungen, numerische Lösung der Schrödingergleichung, zeitabhängige Phänomene, Anwendungen mit Zufallszahlen

Literatur:

Wird in der Vorlesung genannt.

Leistungsnachweis:

Voraussichtlich durch Bearbeitung von Übungsblättern und Vorführen der Programme in den Übungen; mündliche Prüfung bei Kombination zum Ergänzungs- bzw. Schwerpunktfach mit anderen Veranstaltungen.

Notenbildung:

Entsprechend den Regeln der Prüfungsordnung und des Studienplans je nach Verwendung als Schwerpunkt-, Ergänzungs- oder Nebenfach.

Modul: Theoretische Teilchenphysik I

Lehrveranstaltungsnummer: 2206111

Modulverantwortliche: Nierste, Wiebusch

Einordnung in Studiengang: Master Physik, Themenfeld/er:
Theoretische Teilchenphysik

Leistungspunkte: 12

Semesterwochenstunden: 6

Modulturnus: SS

Lehr- und Lernformen:

2206111 Vorlesung 4 SWS; Nierste

2206112 Übung 2 SWS; Nierste, Wiebusch

Übungen zur Theoretischen Teilchenphysik I

Lernziele:

Vertiefung in einem Gebiet der Theoretischen Teilchenphysik.

Inhalt:

Relativistische Feldgleichungen, Darstellungen der Lorentzgruppe,
Lagrangeformalismus, Quantisierung von Boson- und Fermionfeldern, Eichtheorien,

Literatur:

Wird in der Vorlesung genannt.

Leistungsnachweis:

Voraussichtlich in Form von:

Abgabe von Übungsblättern

Vorrechnen in der Übung

Notenbildung:

Entsprechend den Regeln der Prüfungsordnung und des Studienplans je nach
Verwendung als Schwerpunkt-, Ergänzungs- oder Nebenfach.

Modul: General Relativity and Cosmology I

Lehrveranstaltungsnummer: 2206131

Modulverantwortliche: Klinkhamer

Einordnung in Studiengang: Master Physik, Themenfeld/er:
Theoretische Teilchenphysik

Leistungspunkte: 10

Semesterwochenstunden: 5

Modulturnus: SS

Lehr- und Lernformen:

2206131 Vorlesung 3 SWS; Klinkhamer

2206132 Übung 2 SWS; Klinkhamer, Thambyahpillai

Übungen zu General Relativity and Cosmology I

Lernziele:

Vertiefung in einem Gebiet der Theoretische Teilchenphysik.

Inhalt:

Wird in Kürze ergänzt.

Literatur:

Wird in der Vorlesung genannt.

Leistungsnachweis:

Voraussichtlich in Form von:

Abgabe von Übungsblättern

Vorrechnen in der Übung

einer Klausur

Kurzvorträgen im Rahmen der Vorlesung/Übung

Notenbildung:

Entsprechend den Regeln der Prüfungsordnung und des Studienplans je nach Verwendung als Schwerpunkt-, Ergänzungs- oder Nebenfach.

Modul: Elektronenmikroskopie I

Lehrveranstaltungsnummer: 2207111

Modulverantwortliche: Gerthsen

Einordnung in Studiengang: Master Physik, Themenfeld/er:

Kondensierte Materie, Nano-Physik

Leistungspunkte: 8

Semesterwochenstunden: 4

Modulturnus: SS2012 (voraussichtlich jedes 3. Semester)

Lehr- und Lernformen:

2207111 Vorlesung 2 SWS; Gerthsen

2207112 Übung 2 SWS; Gerthsen

Praktische Übungen zu Elektronenmikroskopie I

Lernziele:

Vertiefung in einem Gebiet der Kondensierte Materie, Nano-Physik.

Inhalt:

Transmissionselektronenmikroskopie, hochauflösende Transmissionselektronenmikroskopie, kinematische und dynamische Elektronenbeugung im Festkörper, Kontrastentstehung und Anwendungsbeispiele aus der Material- und Festkörperphysik, Raster-Transmissionselektronenmikroskopie, Elektronen-holographie

Literatur:

Wird in der Vorlesung genannt.

Leistungsnachweis:

Voraussichtlich in Form von:

Abgabe von Übungsblättern/Protokollen

Notenbildung:

Entsprechend den Regeln der Prüfungsordnung und des Studienplans je nach Verwendung als Schwerpunkt-, Ergänzungs- oder Nebenfach.

Modul: Beschleunigerphysik I: Teilchenbeschleuniger

Lehrveranstaltungsnummer: 2208111

Modulverantwortliche: Baumbach, Tilo; Müller, Anke-Susanne

Einordnung in Studiengang: Master Physik, Themenfeld/er: Experimentelle Teilchenphysik, Experimentelle Astroteilchenphysik

Leistungspunkte: 8

Semesterwochenstunden: 4 (2V+1Ü+1PÜ)

Modulturnus: SS

Lehr- und Lernformen:

2208111 Vorlesung 2 SWS; Müller, Anke-Susanne; Baumbach, Tilo

2208112 Übung zu 2208111, 1 SWS; Müller, Anke-Susanne

2208113 Praktische Übung an ANKA zu 2208111 1 SWS; Müller, Anke-Susanne

Lernziele:

Nach Besuch der Veranstaltung können Sie die Grundlagen der Beschleunigerphysik darstellen und einfache Strahltransportsysteme berechnen. Sie können die Beschleunigergrundtypen beschreiben, deren Funktionsweisen gegenüberstellen und die Eignung für den Einsatz in physikalischen Experimenten einschätzen. Sie sind ausserdem in der Lage, die verschiedenen Methoden zur Messung und Kontrolle von Strahlparametern zu identifizieren, klassifizieren und zu begründen.

Inhalt:

Die Vorlesung bietet eine Einführung in die Grundlagen der Physik moderner Teilchenbeschleuniger anhand von Beispielen aktueller Maschinen (wie z.B. LHC am CERN und ANKA am KIT). Folgende Themenschwerpunkte werden behandelt:

- Grundtypen von Beschleunigern (u.a. elektrostatische Beschleuniger, Linacs, Kreisbeschleuniger, Speicherringe & Collider)
- Grundlagen der Synchrotronstrahlung
- Strahloptik und Strahldynamik (z.B. Magnetische Linsen, Strahleigenschaften, transversale & longitudinale Schwingung und Dämpfung)
- Messung & Kontrolle von Strahlparametern
- Performance-Grenzen von Beschleunigern (z.B. Ultra-kurze Elektronenpulse, hochintensive Protonenstrahlen, Strahl-Strahl-Wechselwirkungen bei Collidern)
- Neue Technologien, aktuelle & zukünftige Projekte

Literatur (Auswahl):

E.J.N. Wilson: An Introduction to Particle Accelerators, Oxford University Press, 2001

H. Wiedemann: Particle Accelerator Physics 1&2, Springer, 1993

K. Wille: Physik der Teilchenbeschleuniger und Synchrotronstrahlungsquellen, Teubner Studienbücher, 2. Aufl., 1996

Leistungsnachweis:

Voraussichtlich in Form von:

Abgabe von Übungsblättern

Vorrechnen in der Übung

ggf. Kurzvorträgen im Rahmen der Vorlesung/Übung

Notenbildung:

Entsprechend den Regeln der Prüfungsordnung und des Studienplans je nach Verwendung als Schwerpunkt-, Ergänzungs- oder Nebenfach.

Modul: Pulverdiffraktometrie

Lehrveranstaltungsnummer: 2208121 / 2208122

Modulverantwortlicher: Eichhorn, Klaus

Einordnung in Studiengang: Master Physik, Themenfeld: Kondensierte Materie

Leistungspunkte: 6

Semesterwochenstunden: 3 (2V + 1Ü)

Modulturnus: Blockkurs nach Bedarf (zu Beginn des SS/WS)

Lehr- und Lernformen:

2208121 Vorlesung 2 SWS; Eichhorn, Klaus

2208122 Übung 1 SWS; Eichhorn, Klaus

Lernziele:

Grundlagen der Röntgenbeugung an polykristallinen Proben für Physiker, Chemiker und Werkstoffwissenschaftler. Strukturbestimmung und Probencharakterisierung an Hand von Pulverdiagrammen. Kristallographische Grundkenntnisse, z.B. der Stoff einer der Vorlesungen „Kristallographische Grundlagen der Festkörperphysik“ oder „Kristallographie für die Angewandten Geowissenschaften“ wären hilfreich, sind aber nicht Voraussetzung.

Inhalt:

Schwerpunkt des Kurses ist die Rietveld-Technik und ihre Anwendungen zur Kristallstrukturanalyse und zur Probencharakterisierung. Behandelt werden die Grundlagen der Pulverdiffraktometrie sowie Verfahren zur Bestimmung und Verfeinerung von Kristallstrukturen aus Pulverdiffraktogrammen. Auf Seiten der Probencharakterisierung erfolgt eine Einführung in die Bestimmung von Teilchengrößen, in die röntgenographische Spannungsanalyse und in die Eigenschaften von Realkristallen. Die praxisnahen Übungen erfolgen mit Programmpaketen zur Auswertung von Pulverdiagrammen (Fullprof).

Literatur:

- ◆ W.Borchardt-Ott: Kristallographie, Springer 2002;
- ◆ K.Eichhorn: Vorlesungsskript Pulverdiffraktometrie, 2011.

Weiterführende Literatur und Quellen im Internet werden im Kurs vorgestellt.

Leistungsnachweis:

Voraussichtlich in Form von:

- ◆ Lösung von Übungsaufgaben in Gruppenarbeit

Notenbildung:

Entsprechend den Regeln der Prüfungsordnung und des Studienplans je nach Verwendung als Schwerpunkt-, Ergänzungs- oder Nebenfach.

Modul: Modern X-ray Physics III

Optical Coherence in Microscopy, Tomography and Diffraction

Lehrveranstaltungsnummer: 2208131

Modulverantwortliche: Baumbach, Hofmann

Einordnung in Studiengang: Master Physik, Themenfeld/er: Kondensierte Materie

Leistungspunkte: 8

Semesterwochenstunden: 4 (2V+2Ü)

Modulturnus: SS

Lehr- und Lernformen:

2208131 Vorlesung 2 SWS Baumbach, Hofmann

2208134 Übung 2 SWS Baumbach, Köhl, Schroth

Zielgruppe: Physiker, Chemiker, Werkstoffwissenschaftler

Voraussetzungen: Klassische Experimentalphysik I-III, Moderne Experimentalphysik I+II, Klassische Theoretische Physik I-III, Moderne Theoretische Physik I. Grundvorlesungen Mathematik (Lineare Algebra, Analysis)

Lernziele: Verständnis und Interpretation von Röntgenstreudaten und Röntgenbildgebung sowie deren theoretische Beschreibung.

Inhalt: Erlernen experimenteller und theoretischer Grundlagen verschiedener kohärenter Röntgenstreuungsmethoden (z.B. Kleinwinkelstreuung). Anwendung von Kinematischer und Dynamischer Streutheorie auf Röntgenstreuexperimente. Einführung in die Röntgenbildgebung (Imaging) und zentrale Verfahren z.B. Absorptionskontrast und Phasenkontrast. Vertieftes Verständnis des Kohärenzbegriffs.

Weitere Informationen in der Vorlesung.

Literatur: Wird in der Vorlesung genannt.

Leistungsnachweis: Voraussichtlich durch die Übung in Form von semesterbegleitender Leistungserbringung. Eventuell Kurzvorträge nach Absprache.

Notenbildung: Entsprechend den Regeln der Prüfungsordnung und des Studienplans je nach Verwendung als Schwerpunkt-, Ergänzungs- oder Nebenfach.