

6810 Laserspektroskopie / Laser Spectroscopy (D/E)
Di, Do 10-12, HS, IAP
davon: 1 st Übungen
VEXP, WPVEXP

Instructor(s): D. Meschede

For term nos.: ab 5. Semester/3 year and up

Hours per week: 3V+1Ü

Prerequisites:

Optics (Physics III), Electrodynamics, Quantum Mechanics

Contents:

See Website http://www.iap.uni-bonn.de/lehre/ss05_laserspectroscopy/index.html

Topics: Linear and Nonlinear Spectroscopy, Frequency Conversion, Photonic Materials, Laser Cooling, and more.

Literature:

See Website

W. Demtröder, Laser Spectroscopy: Basic Concepts and Instrumentation,
Springer Heidelberg 2002

D. Meschede, Optics, Light, and Lasers, Wiley-VCH 2004 (German edition out of print; new edition planned for 2005/2006)

R. Boyd, Nonlinear Optics, Academic Press 2002

Comments:

We are planning an excursion to Munich on June 14/15 with a visit of the LASER/CLEO 2005 industry fair. In case you are interested, please send us an email at sek@iap.uni-bonn.de

6811 **Physik von und mit Quarks / Physics of and with Quarks (D/E)**
Mi 9, Do 14-16, SR I, HISKP
Übungen: 1 st n. Vereinb.
VEXP, WPVEXP

Instructor(s): E. Hilger

For term nos.: Ab 7.

Hours per week: 3 + 1

Prerequisites:

Quantum Mechanics, Particle Physics (basic course)

Contents:

This is the 2nd course in advanced particle physics and complements the "Physics of and with Leptons" course held in WS 04/05.

The lectures deal mostly with modern particle physics at particle colliders (HERA, Tevatron, LHC, LEP, B factories, ILC). Topics include: discoveries and properties of quarks and gluons, CKM matrix and CP violation, color interactions of quarks and gluons (QCD).

Literature:

Cahn, Goldhaber: Experimental Foundations of Particle Physics;

Leader-Predazzi: Introduction to Gauge Theories and Modern Particle Physics;

Close: Introduction to Quarks and Partons;

Other literature will be made available in the lectures.

Comments:

Bei der Vorlesungssprache werde ich mich nach den Wünschen der Studierenden richten.

6812 **Physik der Hadronen / Physics of Hadrons (D/E)**
Mo 13-15, HS I, PI, Fr 13, Konferenzraum I, Zi. W160, PI
Übungen: 1 st n. Vereinb.
VEXP, WPVEXP

Instructor(s): A. Gillitzer, H. Schmieden

For term nos.: >5

Hours per week: 3 + 1

Prerequisites:

QM, Nuclear Physics

Contents:

- Key experiments revealing the quark substructure of matter
- What is the role of symmetries ?
- Why do hadrons have their mass ?
- What can experiments tell about structure & inner dynamics of hadrons, in particular of proton & neutron ?

Literature:

1. K. Gottfried, V. Weisskopf; Concepts of nuclear and particle physics
2. Ch. Berger, Elementarteilchenphysik
3. D. H. Perkins, Introduction to High Energy Physics

Comments:

The lecture will be held in german or english depending on the audience.
A certificate (Schein) will be given based on the excercises offered.

6813 **Physik von Nanostrukturen / Physics of Nanostructures (D/E)**
Mi 14.00-16.15, SR II, HISKP
Übungen: 1 st n. Vereinb.
VEXP, WPVEXP

Instructor(s): M. Giersig

For term nos.: 5. Semester and up

Hours per week: 3 V (Ü incl.)

Prerequisites:

Vordiplom

Contents:

Topics: Nanoparticles, Colloids, Nanosphere Lithography, Physicochemical Characterization Methods

Literature:

Custers and Colloids: From Theory to Applications /ed. by Günter Schmid. Weinheim: Wiley-VCH, 1994.

Nanoparticles: From Theory to Application /ed. by Günter Schmid. Weinheim: Wiley-VCH, 2004.

Physical Chemistry /P. W. Atkins. Oxford: Oxford University Press, 1998.

Comments:

The lecture will be held in german or english depending on the audience

6814 Quantenfeldtheorie / Quantum Field Theory (D/E)
Mi 14-16, HS, IAP, Do 12, HS I, PI
Übungen: 2 st n. Vereinb.
VTHE, WPVTHE

Dozent(en): R. Flume

Fachsemester: 7.

Wochenstundenzahl: 3 + 2

Erforderliche Vorkenntnisse:

Quantenmechanik 1

Inhalt:

Vielteilchenquantenmechanik, 2. Quantisierung, Klassische Feldtheorien, Quantisierung freier, relativistischer Felder, Einfuehrung von Wechselwirkungen, Feynmangraphen, Berechnung von Streuprozessen, Renormierungstheorie, Renormierungsgruppe, einige Resultate der axiomatischen Feldtheorie.

Literatur:

C.Itzykson und J.-B.Zuber, Quantum Field Theory.

M.Peskin und E.Schroeder, An Introduction to Quantum Field Theory.

Bemerkungen:

6815 **Theoretische Hadronenphysik / Theoretical Hadron Physics (D/E)**
Mi 10-12, Fr 12, SR II, HISKP
Übungen: 2 st n. Vereinb.
VTHE, WPVTHE

Instructor(s): B. Metsch

For term nos.: 6

Hours per week: 3 + 2

Prerequisites:

Quantum Mechanics and Advanced Quantum Mechanics (TP II + III). Some knowledge of Quantum Field Theory is helpful, but not mandatory.

Contents:

Introduction: Phenomenology and tools;
Quantum Chromo Dynamics, the gauge theory of strong interactions;
Symmetries;
Group theoretical classification of states;
Quark Models for mesons and baryons;
Mass spectra; Electromagnetic, weak and strong decay amplitudes;
Interactions between Hadrons;
Effective Field Theory and chiral Symmetry of QCD;

Literature:

C. Itzykson, J.-B. Zuber, Quantum Field Theory, McGraw-Hill.
I.J.R. Aitchison, A.J. Hey, Gauge Theory in Particle Physics, Adam Hilger.
J.F. Donoghue, E. Golowich, B.R. Holstein, Dynamics of the Standard Model, Cambridge.
F.E. Close, Quarks and Partons, Academic Press.
R. Bhaduri, Models of the Nucleon, Addison-Wesley.
A. Le Yaouanc, L. Oliver, O. Pene, J.-C. Raynal, Hadron Transitions in the Quark Model, Gordon Breach.
D. Flamm, F. Schröberl, Quark Model of Elementary Particles, Gordon Breach.
A.W. Thomas, W. Weise, The Structure of the Nucleon, Wiley-VHC.

Comments:

lecture to be held in german or english at the discretion of the audience.

6820 Theoretical Astroparticle Physics
Di 14-16, Do 14, HS I, PI
Übungen: 2 st n. Vereinb.
VTHE, WPVTHE, VAST

Instructor(s): H. Dreiner, U. Klein

For term nos.: 6

Hours per week: 3

Prerequisites:

Elementaryparticle Physics and some Genral Relativity; the latter will be reviewed.

Contents:

Topics:

1. Introduction: observational Overview
2. Standard Cosmology
3. Thermodynamics in the Universe
4. Particle Physics and Supersymmetry
5. Nucleosynthesis
6. Cosmic Microwave background Radiation
7. Neutrinos
8. Particles and their Contribution to the density of the Universe
9. dark matter in the Universe
10. Grand Unification and Baryon-Asymmetry
11. Inflation
12. Summary: BIG-BANG - the present picture

Literature:

1. Kolb and Turner, The Early Universe
2. J. Bernstein, Introduction to Cosmology
3. J. Peacock, Cosmological Physics
4.

Comments:

**6817 Medizinische Physik: Physikalische Grundlagen der medizinischen Bildgebung /
Physics in Medicine: Physical Fundamentals of Medical Imaging (D/E)
Mo 9-11, Mi 12, SR I, HISKP
VANG, WPVANG**

Instructor(s): K. Lehnertz

For term nos.: 5-8

Hours per week: 3

Prerequisites:

Vordiplom

Contents:

Introduction to physical imaging methods and medical imaging

(1) Physical fundamentals of transmission computer tomography (Röntgen-CT), positron emission computer tomography (PET), magnetic resonance imaging (MRI), and functional MRI

(1a) detectors, instrumentation, data acquisition, tracer, image reconstruction, BOLD effect

(1b) applications: analysis of structure and function

(2) Neuromagnetic (MEG) and Neuroelectrical (EEG) Imaging

(2a) Basics of neuroelectromagnetic activity, source models

(2b) instrumentation, detectors, SQUIDS

(2c) signal analysis, source imaging, inverse problems, applications

Literature:

1. H. Morneburg (Hrsg.): Bildgebende Systeme für die medizinische Diagnostik, Siemens, 3. Aufl.

2. P. Bösiger: Kernspin-Tomographie für die medizinische Diagnostik, Teubner

3. Ed. S. Webb: The Physics of Medical Imaging, Adam Hilger, Bristol

4. O. Dössel: Bildgebende Verfahren in der Medizin, Springer, 2000

5. W. Buckel: Supraleitung, VCH Weinheim, 1993

6. E.Niedermeyer/F.H. Lopes da Silva; Electroencephalography, Urban & Schwarzenberg, 1998

More literature will be offered

Comments:

Beginning: Mo, Apr 11 2005, 9:00 ct

6818 **Physik der Teilchenbeschleuniger / Physics of Particle Accelerators (D/E)**
Mi 10-12, SR I, HISKP, Do 12, HS, IAP
Übungen: 1 st n. Vereinb.
VANG, WPVANG

Dozent(en): W. Hillert, R. Maier

Fachsemester: 5-8

Wochenstundenzahl: 3+1

Erforderliche Vorkenntnisse:

Mechanik, Elektrodynamik

Inhalt:

Die neuere experimentelle Physik basiert zum Teil auf dem Einsatz von Teilchenbeschleunigern, insbesondere im Bereich der Hochenergiephysik, der Materialforschung und der Erforschung der Substruktur der Atomkerne und der Hadronen. Durch die aktuellen wissenschaftlichen Fragestellungen wurden und werden auch weiterhin ständig gesteigerte Herausforderungen an den Betrieb und die Entwicklung von Teilchenbeschleunigern gestellt, was zum Einsatz modernster Technologien aus einer Vielzahl von physikalischen Bereichen führte (als Beispiel mögen hier der Aufbau einer ca. 27 km langen fast vollständig supraleitenden Anlage am CERN / Genf oder die Planung eines 1 Angström Röntgenlasers am DESY / Hamburg dienen). Im Zuge dieser Entwicklungen und systematischen Untersuchungen der physikalischen Vorgänge in Beschleunigern entstand die Beschleunigerphysik als eigenständiger Fachbereich der angewandten Physik.

Die vorliegende Vorlesung ist als Einführung in die Beschleunigerphysik gedacht. Sie soll darüber hinaus aber auch das Erlernte durch praktische Übungen und Besichtigungen weiter vertiefen. Neben einem Überblick über die verschiedenen Funktionsweisen unterschiedlicher Beschleunigertypen und der physikalischen Behandlung der wichtigsten Subsysteme (Teilchenquellen, Magnete, Hochfrequenzresonatoren) wird die transversale und longitudinale Bahndynamik behandelt.

Literatur:

- * H. Wiedemann, "Particle Accelerator Physics", Springer 1993
- * K. Wille, "Physik der Teilchenbeschleuniger und Synchrotronstrahlungsquellen", Teubner 1996
- * D.A. Edwards, M.J. Syphers, "An Introduction to the Physics of High Energy Accelerators", Wiley & Sons 1993
- * Script of the lecture "Particle Accelerators Part I":
<http://www-elsa.physik.uni-bonn.de/~hillert/Beschleunigerphysik>

Bemerkungen:

Es besteht zusätzlich zu den Übungen die Möglichkeit, den Lernstoff durch detaillierte Besichtigungen und praktische Studien an der Beschleunigeranlage ELSA des Physikalischen Instituts zu veranschaulichen und zu vertiefen.

6819 Theoretical Elementary Particle Physics, Part II / Theoretische Elementarteilchenphysik II (D/E)
Mo 10-12, Mi 12, HS I, PI

Instructor(s): M. Drees

For term nos.: 8

Hours per week: 3 + 2

Prerequisites:

Material covered in "Elementary Particle Physics , Part I", in particular, the Standard Model of particle physics; also some knowledge of simple loop calculations, some General Relativity (for the part on models with extra dimensions), and a little group theory.

Contents:

Physics beyond the Standard Model: Neutrino Masses; Grand Unification of the gauge interactions; Supersymmetry; theories with additional spatial dimensions

Literature:

G.G. Ross, "Grand Unified Theories";

M. Drees, R.M. Godbole and P. Roy, "Theory and Phenomenology of Sparticles"

Comments:

6821 Quantisierung nichtabelscher Eichtheorien und BRS Symmetrie

Blockvorlesung:

Mo 20.6., 8.30-10.00 u. 14.15-15.45, HS I, PI

Mo 4.7., 8.30-10 u. 14.15-15.45, HS I, PI

Dozent(en): E. Kraus

Fachsemester: ab 6. Semester

Wochenstundenzahl: Blockvorlesung

Erforderliche Vorkenntnisse:

Quantenmechanik und Quantenfeldtheorie

Die Vorlesung ist ein ergänzendes Angebot zur Vorlesung Quantenfeldtheorie.

Inhalt:

- Lorentzinvariante Eichfixierungen
- BRS-Symmetrie und Faddeev-Popov-Geister
- Feynmanregeln nichtabelscher Eichtheorien
- Slavnov-Taylor-Identitäten
- Anomalien
- Einführung in die Unitarität der physikalischen S-Matrix

Literatur:

C. Itzykson, J.B. Zuber, Quantum field theory

T. Kugo, Eichtheorien, Springer 1997

Bemerkungen:

Die Termine der Vorlesung werden in der Vorlesung Quantenfeldtheorie abgesprochen und durch Aushang am PI angekündigt.

6823 Reaktorphysik / Reactor Physics (D/E)
Mo 9-11, SR II, HISKP

Dozent(en): H. Hübel, R. Jahn

Fachsemester: 6 - 7

Wochenstundenzahl:2

Erforderliche Vorkenntnisse:

Vorlesung Kerphysik

Inhalt:

Die physikalischen Grundlagen der Kernreaktoren werden dargestellt: Kernspaltung, Reaktionen zwischen Kernen und Neutronen und Diffusion/Abbremsung von Neutronen. Danach werden allgemeine Reaktorprobleme behandelt. Schließlich werden einige wichtige Reaktortypen, Ver- und Entsorgung sowie Sicherheitsaspekte besprochen.

Literatur:

Wird in der Vorlesung bekanntgegeben

Bemerkungen:

6824 Teilchendetektoren (mit Durchführung von Experimenten an ELSA) / Particle Detectors (including experimental work at ELSA) (D/E)
Do 14-16, Konferenzraum I, Zi. W160, PI
prakt. Übungen: 3 st n. Vereinb.

Instructor(s): H. Schmieden, M. Ostrick

For term nos.: >5

Hours per week: 2+3

Prerequisites:

Quantum Mechanics; Nuclear/Atomic Physics useful but not required.

Contents:

- Mesons, Baryons and their quark content
- Electromagnetic probes and photon beams
- Electron accelerators
- Relativistic kinematics
- Interaction of radiation with matter
- Detectors for photons, leptons and hadrons
- Laboratory course: Setup of detector & experiment

Literature:

1. D. H. Perkins; Introduction to High Energy Physics, Addison Wesley (1986)
2. Povh, Rith, Scholz, Zetsche; Teilchen und Kerne, Springer (1994)
3. W.R. Leo; Techniques for Nuclear and Particle Physics Experiments, Springer (1994)
4. K. Kleinknecht; Detektoren für Teilchenstrahlung, Teubner (1992)

Comments:

Despite the confinement of quarks in hadrons, experiments clearly reveal the quark sub-structure of matter which, within the few-GeV energy range of the Bonn ELSA electron accelerator, is reflected in the excitation spectrum of the nucleon. Very recently, narrow exotic states with a minimal 5-quark (!) configuration have been discovered which were unexpected in the quark model. This lecture with practical course provides an introduction into modern experimental techniques and methods in hadron physics. It is intended to build/prepare a simple arrangement of detectors including the computerized data acquisition and control, and to perform a π^0 photoproduction experiment. This will be realized in a practical lab-course complementing the lecture.

The lecture will be held in German or English depending on the audience. A certificate (Schein) will be given.

6825 Holographie / Holography (D/E)
Do 14-16, HS, IAP

Dozent(en): K. Buse

Fachsemester: 6

Wochenstundenzahl: 2

Erforderliche Vorkenntnisse:

Es sind keine speziellen Vorkenntnisse erforderlich.

No special previous knowledge is required.

Inhalt:

Die Grundlagen der Holographie, holographische Aufzeichnungsmaterialien und Anwendungen der Holographie sind Inhalte der Vorlesung. Im ersten Teil der Veranstaltung wird das holographische Prinzip eingeführt und erläutert. Hologramme werden dabei klassifiziert und im Hinblick auf die jeweiligen Eigenschaften diskutiert (Transmissions- und Reflexionshologramme; dünne und dicke Hologramme; Amplituden- und Phasenhologramme; Weißlicht-Hologramme; computer-generierte Hologramme; gedruckte Hologramme). Der zweite Teil der Vorlesung ist einem Schlüsselpunkt gewidmet, den holographischen Aufzeichnungsmaterialien. In der Vorlesung werden dabei verschiedene Materialklassen vorgestellt (photographische Emulsionen; photochrome Materialien; Photo-Polymere; photoadressierbare Polymere; photorefraktive Kristalle; photosensitive anorganische Gläser). Der dritte Abschnitt der Vorlesung behandelt faszinierende Anwendungen (Kunstwerke; Sicherheitsmerkmale auf Kreditkarten, Banknoten und Ausweisen; Lasertechnik; Datenspeicherung; optische Signalverarbeitung; Neuigkeitsfilterung; Phasenkonjugation ["Zeitmaschine"]; Femtosekunden-Holographie; Raum-Zeit-Konvertierung). Für interessierte Studierende gibt es die Möglichkeit, selber auf dem Gebiet der Holographie zu experimentieren und eigene Hologramme zu erstellen.

The course will cover the basic principle of holography, holographic recording materials, and applications of holography. In the first part the idea behind holography will be explained and different hologram types will be discussed (transmission and reflection holograms; thin and thick holograms; amplitude and phase holograms; white-light holograms; computer-generated holograms; printed holograms). A key issue is the holographic recording material, and several material classes will be introduced in the course (photographic emulsions; photochromic materials; photo-polymerization; photo-addressable polymers; photorefractive crystals; photosensitive inorganic glasses). In the third section several fascinating applications of holography will be discussed (art; security-features on credit cards, banknotes, and passports; laser technology; data storage; image processing; filters and switches for optical telecommunication networks; novelty filters; phase conjugation ["time machine"]; femtosecond holography; space-time conversion). Interested students can also participate in practical training. An experimental setup to fabricate own holograms is available.

Literatur:

Es werden Kopien eines Skriptes verteilt. Zusätzlich wird in der Vorlesung eine Liste mit weiterführender Literatur zur Verfügung gestellt.

A script will be hand out. A list of literature will be provided during the course.

Bemerkungen:

The course will be given in English if one or more students ask for this. Otherwise the course will be in German.

**6826 Materialphysik II / Physics of Materials, Part II (D/E)
Fr 10-12, HS, IAP**

Instructor(s): M. Moske

For term nos.: 6/7/8

Hours per week: 2

Prerequisites:

Basic knowledge of Solid State Physics and Thermodynamics

Contents:

Introduction to the basics of Physics of Materials, Part II,
containing the following topics:

- Atomic transport in solids
- Decomposition and ordering transformations
- Solid state reactions and metastable phases
- Elastic properties of solids (basics)
- Dislocations, plastic deformation and recrystallization
- Alloy hardening
- Physical properties of alloys and their applications

Literature:

German

P. Haasen, Physikalische Metallkunde, Springer 1994

H. Böhm, Einführung in die Metallkunde, BI Taschenbücher 1968

G. Gottstein, Physikalische Grundlagen der Materialkunde, Springer 1998

G.E.R. Schulze, Metallphysik, Akademie-Verlag 1967

E. Hornbogen, H. Warlimont, Metallkunde, 1995

English

R.W. Cahn, P. Haasen and E.D. Kramer, Characterization of Materials, Vol2a in: Materials Science and Technology, VCH Verlagsgesellschaft, Weinheim (1992)

A.H. Cottrell, An Introduction to Metallurgy, Edward Arnolds Ltd., London (1967, reprint 1968)

J.P. Eberhart, Structural and Chemical Analysis of Materials, John Wiley and Sons, Chichester (1991)

J. Philibert, Atom Movements – Diffusion and Mass Transport in Solids, Les Editions des Physique, F-91944, Les Ulis Cedex A, France (1991)

Comments:

6827 Ion Beam, photon and hyperfine methods in nano-structured materials
Blockkurs 8.-18.5 2005

Instructor(s): R. Vianden und Dozenten des ERASMUS IP

For term nos.: 7

Hours per week: 4

Prerequisites:

Participants are graduate students, PhD Students and Post-docs.

Contents:

This ERASMUS - Intensive Programme aims to bring together young physicists for a series of lectures and tutorials covering the current frontiers of materials research with nuclear methods and to create an opportunity for stimulating discussion in an international group of students and scholars. Topics for the lectures are: CEMS/thin layer characterization, optical characterization, nano-magnetism, Muon spin rotation, channelling/blocking with LEIS/HEIS/ERD, Simulation software and practical applications.

Literature:

Comments:

Please direct applications to vianden@iskp.uni-bonn.de

6828 Numerical Methods of Theoretical Electrodynamics
Mo 14-16, SR I, PI

Instructor(s): D. Chigrin

For term nos.: 5

Hours per week: 2

Prerequisites:

- Classical Electrodynamics
- Mathematical Analysis

Contents:

The lecture course is devoted to the basic introduction into the numerical methods of classical electrodynamics. Different numerical techniques employed for the solution of the time dependent Maxwell's equations will be introduced. Methods suitable to describe different geometries and optical materials will be discussed. In particular, Finite Difference and Finite Element methods, Method of Line and Method of Moments, Variational methods will be considered. The methods described in this lecture course could be adapted to solve other classes of physical problems, where the solution of time dependent systems of partial differential equations is required. Knowledge of "Classical Electrodynamics" and "Mathematical Analysis" will be strongly appreciated for the course attendees.

Literature:

1. "Numerical Techniques in Electromagnetics" by Matthew Sadiku (CRC Press, 2000)
2. "Computational Methods for Electromagnetics" by Andrew F. Peterson (IEEE Computer Society, 1997)
3. "Numerical Methods in Electromagnetism" by Sheppard J. Salon and M. V. K. Chari (Academic Press, 1999)

Comments:

**6830 Seminar über Aktuelle Themen der Angewandten Optik und Kondensierten Materie
/ Seminar on Recent Topics in Applied Optics and Condensed Matter Physics (D/E)
Di 14-16, HS, IAP
SEXP, WPSEXP**

Dozent(en): K. Buse, D. Meschede

Fachsemester: 6

Wochenstundenzahl: 2

Erforderliche Vorkenntnisse:

Es sind keine speziellen Vorkenntnisse erforderlich.

No special previous knowledge is required.

Inhalt:

Das Seminar hat zwei Ziele: Die tiefere Einarbeitung in Themen, die dicht an aktueller Forschung auf dem Gebiet der Angewandten Optik liegen und außerdem die praktische Übung der Erstellung und Präsentation exzellenter Vorträge. Bei einer Vorbesprechung stellen die Betreuer Themen vor, aus denen sich die aktiven Teilnehmer des Seminars je eins auswählen.

Hinweis: Early Birds' können sich schon jetzt Themen aus der angehängten Liste aussuchen.

Dazu stellen die Betreuer dann Literatur sowie Tipps und Hilfsmittel zur Literaturbeschaffung zur Verfügung. Nach einer Einarbeitung in das Gebiet werden Aufbau und Struktur des Vortrags mit dem Betreuer diskutiert. Es folgt eine Besprechung der erstellten Präsentationsfolien. Dann wird der Vortrag in dem Seminar präsentiert. Neben den aktiven Teilnehmern können dazu gern weitere Studierende kommen. Die Vortragsdauer soll 45-60 Minuten betragen. Im Anschluss an den Vortrag findet eine fachliche Diskussion statt. Es folgt ein zweiter Teil der Diskussion, bei dem nur die aktiven Teilnehmer des Seminars anwesend sind. Dabei wird dann der Vortrag im Hinblick auf technische Aspekte der Präsentation analysiert. Nach dem Vortrag wird dann noch eine Kurz-Zusammenfassung des behandelten Themas erstellt und im Internet veröffentlicht. Vorträge können auf Deutsch oder auf Englisch gehalten werden.

In diesem Sommersemester stehen voraussichtlich folgende Themen zur Auswahl:

Mikro-Resonatoren

Quantum Jumps

Ionen-Fallen

Atomare und molekulare Kondensate

Optische Uhren

Quantenmaterie aus Neutralatomen

Experimente mit ‚Schrödinger-Katzen‘

Photorefraktiver Effekt in Lithiumniobat-Kristallen,

Strahlkopplung: optischer Transistor

Holographische Hall-Messungen

Frequenzkonversion mit periodisch gepolten Kristallen

Terahertz-Wellen

Die Vorbesprechung mit der Ausgabe der Themen findet am Dienstag, dem 12. April um 14:15 Uhr im Hörsaal des IAP statt. Interessierte Studierende können sich aber auch schon gern vorher bei Betreuern zur Vergabe eines Vortragsthemas melden.

The seminar has two goals: To provide in-depth knowledge about selected actual topics in the field of applied

optics and to provide practical training in preparing and presenting excellent talks. During the first meeting the organizers will present a list of topics from which each active participant of the seminar can select one.

Hint: Early birds can already contact the organizers during the lecture free time and select one topic.

For each topic literature will be provided. Starting with this material the active participants of the seminar will familiarize themselves with the content. This will be done by discussions as well as by further literature search. Based on the accumulated knowledge an outline for talks will be made and finally the viewgraphs will be prepared. Then the talk will be presented in the seminar. Typical duration of the talk is 45-60 minutes. After the talk there will be a discussion about the content. And as a second part of the discussion technical issues of the talk will be analyzed. Finally, a short written summary of the talk will be prepared and posted in the internet. Talks can be given in German or English.

This summer term the students can select from the following topics:

Micro resonators
Quantum jumps
Ion traps
Atomic and molecular condensates
Optical clocks
Quantum matter from neutral atoms
Experiments with "Schrödingers cats"
Photorefractive effect in lithium-niobate crystals
Beam coupling: optical transistors
Holographic Hall measurements
Frequency conversion with periodically-poled crystals
Terahertz waves

A first meeting will take place Tuesday, April 12 in the IAP lecture hall at 2 p.m. However, interested students can contact the organizers also in advance to get already a topic for an own talk.

Literatur:

Literatur wird von den Betreuern zur Verfügung gestellt.

Literature will be provided by the organizers of the seminar.

Bemerkungen:

Vorträge können auf Deutsch und auf Englisch gehalten werden.

Talks can be presented in Germany and in English.

**6832 Seminar über Archäometrie: Naturwissenschaftliche Methoden in der Archäologie
Do 14-16, SR des Instituts für Vor- und Frühgeschichtliche Archäologie
SANG, WPSEXP**

Dozent(en): H. Mommsen

Fachsemester: ab 6.

Wochenstundenzahl: 2

Erforderliche Vorkenntnisse:

keine

Inhalt:

Naturwissenschaftliche Grundlagen, Durchführung und archäologische Ziele und Ergebnisse neuerer archäometrischer Untersuchungsmethoden kulturhistorischer Objekte:

- archäometrische Prospektion (Suche und Kartierung archäologischer Fundstätten)
- zerstörungsfreie u. a. Materialanalysen (Röntgenfluoreszenz, Neutronenaktivierung, Isotopenanalyse, DNA Untersuchungen u.a.) und ihre Ziele:
Identifikation der Materialien, Stand der Technologie, verfeinerte Klassifizierung, Herkunftsbestimmung, Echtheitsprüfung
- Datierung (radioaktive, biologische, magnetische u. a. Uhren:
Radiokohlenstoff, Lumineszenz, Dendrochronologie u. a.)

Literatur:

neuere Literatur: s. <http://www.archaeometrie.de> (Nachrichtenblatt)

LITERATUR (ältere Lehrbücher)

M.J. Aitken: Science-based Dating in Achaeology, Longman, London 1986

H. Mommsen: Archäometrie, Teubner-Studienbücher, Stuttgart 1986

A.M. Pollard Archaeological Chemistry, RSC-Paperbacks, 1996
& C. Heron:

R.E. Taylor Chronometric Dating in Archaeology, Plenum Press,
& M.J. Aitken New York and London, 1997

J. Fassbinder Archaeological Prospection, Bayerisches Landesamt für
& W. Irlinger Denkmalpflege, 1999

D.R. Brothwell Handbook of Archeological Science, John Wiley & Sons,
& A.M. Pollard Chichester 2001

Bemerkungen:

6833 Seminar Medizinische Physik: Physikalische Grundlagen der medizinischen Bildgebung / Seminar Medical Physics: Physical Fundamentals of Medical Imaging (D/E)
Mo 14-16, SR I, HISKP
SANG, WPSEXP

Instructor(s): K. Lehnertz, P. David, K. Maier

For term nos.: 5-8

Hours per week: 2

Prerequisites:

Vordiplom

Contents:

Physical Imaging Methods and Medical Imaging of Brain Functions

Emission Computer Tomography (PET)

- basics
- tracer imaging
- functional imaging with PET

Magnetic Resonance Imaging (MRI)

- basics
- functional MRI
- diffusion tensor imaging
- tracer imaging

Biological Signals: Bioelectricity, Biomagnetism

- basics
- recordings (EEG/MEG)
- SQUIDs
- source models
- inverse problems

Literature:

1. O. Dössel: Bildgebende Verfahren in der Medizin, Springer, 2000
2. H. Morneburg (Hrsg.): Bildgebende Systeme für die medizinische Diagnostik, Siemens, 3. Aufl.
3. H. J. Maurer / E. Zieler (Hrsg.): Physik der bildgebenden Verfahren in der Medizin, Springer
4. P. Bösiger: Kernspin-Tomographie für die medizinische Diagnostik, Teubner
5. Ed. S. Webb: The Physics of Medical Imaging, Adam Hilger, Bristol
6. W. Buckel: Supraleitung, VCH Weinheim, 1993

More literature will be offered

Comments:

Location: Seminarraum I, HISKP, I. Etage, Raum 154

Time: Mo 14 - 16 and one lecture to be arranged

Beginning: Mo April 11, 2005, 14 - 16

6834 Seminar über Nanoskopische Systeme: Theorie und Experiment / Seminar on Nanoscopic Systems: Theory and Experiment (D/E)
Mo 11-13, SR I, HISKP
STHE, WPSTHE, SANG, WPSEXP

Dozent(en): H. Kroha, M. Giersig

Fachsemester: 6

Wochenstundenzahl: 2

Erforderliche Vorkenntnisse:

Quantenmechanik I, Grundlagen der Festkörperphysik/Physik der kondensierten Materie. Grundkenntnisse von Thermodynamik und Statistik sind nützlich, aber nicht zwingend notwendig.

Quantum Mechanics I, Basics of Solid State Physics/Condensed Matter Physics. Basic knowledge of Thermodynamics and Statistics is helpful but not compulsory.

Inhalt:

Die mesoskopische Physik (griechisch meso = mittel) befasst sich mit Systemen, deren räumliche Abmessungen einerseits gross genug sind, dass in ihnen sehr viele Teilchen zusammenwirken (wie etwa die Elektronen in einem Fermisee), und die andererseits so klein sind, dass ihre Länge vergleichbar ist mit charakteristischen intrinsischen Längenskalen des Systems (wie etwa der Fermi-Wellenlänge oder der quantenmechanischen Kohärenzlänge). Mesoskopische Systeme stehen somit an der Grenze zwischen dem makroskopischen Bereich, der durch klassische Physik dominiert wird, und dem durch die Quantenphysik dominierten mikroskopischen Welt. Typische Größen liegen in dem Bereich von einigen Nanometern (10^{-9} m) bis zu einem Mikrometer (10^{-6} m). Aus dem Wechselspiel zwischen den intrinsischen Längenskalen und der Systemgröße ergeben sich reizvolle, teils unerwartete, neue Eigenschaften und Wechselwirkungseffekte, die man z.B. bei der Entwicklung immer stärker miniaturisierter elektronischer Bauteile gezielt auszunutzen versucht.

Seit kurzer Zeit können solche Systeme im Labor mit massgeschneiderten Eigenschaften hergestellt werden. Das Seminar gibt einen Einblick in die Welt der mesoskopischen Physik. Dabei werden sowohl theoretisch vorhergesagte Eigenschaften besprochen als auch experimentelle Methoden für deren Herstellung beleuchtet.

Mesoscopic Physics (greek meso = medium) deals with systems whose size is, on one hand, large enough to contain many particles (like the electrons in a Fermi sea), and, on the other hand, so small that their length is comparable with characteristic, intrinsic length scales of the systems (like the Fermi wave length or the quantum mechanical coherence length). Mesoscopic systems are, thus, at the borderline between the macroscopic world, dominated by classical mechanics, and the microscopic world, the realm of quantum mechanics. Typical sizes are a few nanometer to about one micrometer. The interplay between the intrinsic length scales and the

system size leads to interesting and often unexpected new properties and interaction effects. These are exploited in the design of ever miniaturized electronic devices etc.

Since a few years it has become possible to prepare mesoscopic devices and systems in the laboratory with tailor-cut physical properties. This seminar course will give an insight into the world of mesoscopic physics. We will discuss important, theoretically predicted properties as well as key experimental techniques for their preparation and application.

Literatur:

- Introduction to Mesoscopic Physics, Joseph Imry, Oxford University Press (1997).
- Self-Assembled Nanostructures, Jin Zhang, Zhong-lin Wang, Jun Liu, Shaowei Chen, and Gang-yu Liu, Kluwer Academic/ Plenum Publishers (2003).

Bemerkungen:

Die Vortragsthemen werden zu Semesterbeginn beim ersten Treffen des Seminars (18. April) vergeben.

Das Seminar kann je nach Wunsch der Teilnehmer auf Deutsch oder Englisch stattfinden.

Es ist geplant, alle Seminarvorträge in einem zweitägigen Workshop am Ende des Semesters abzuhalten. Hierdurch wird gewährleistet, dass alle Seminarteilnehmer die gleiche Vorbereitungszeit haben.

The seminar topics will be assigned during the first meeting of the seminar at the beginning of the semester (April 18).

The Seminar will be held in English or German, as preferred by the participants.

We envisage to have all seminar talks given at a two-day workshop at the end of the semester. This ensures an equal preparation time for all participants.

6837 Seminar zur Positronenvernichtung
Di 16-18, Bespr.R., HISKP
SANG, WPSEXP

Dozent(en): M. Haaks, K. Maier,
T. Staab

Fachsemester: 6

Wochenstundenzahl: 2

Erforderliche Vorkenntnisse:

Quantenmechanik, Physik der kondensierten Materie

Inhalt:

Nachweis und Modellierung atomarer Fehlstellen.

- 1. Woche: Vorbesprechung und Auswahl der Themen
- 2. und 3. Woche: Einführung: Experimenteller Zugang zu atomaren Fehlstellen (Nachweismethoden speziell Positronenvernichtung) und Überblick über aktuelle Simulationsrechnungen zu atomaren Fehlstellen.
- ab 4. Woche: Vorträge der Studenten

Literatur:

- Festkörperphysik, C. Kittel, Wiley
- States of Matter, David L. Goodstein, Dover Publications, New York 1975
- Solid State Physics, Ashcroft/Mermin, Saunders College Publishing, 1976
- Positron Annihilation in Semiconductors, R. Krause-Rehberg und H.S. Leipner, Springer, 1999
- Werkstoffeigenschaften und Mikrostruktur, F. Vollertsen und S. Vogler, Hanser Studien Bücher, München 1989
- Physikalische Metallkunde, Peter Haasen, Springer 1974
- Crystals, Defects and Microstructures - Modeling Across Scales, Rob Phillips, Cambridge University Press 2001
- Festkörperphysik, Bergmann-Schäfer
- Verschiedene Dissertationen zum Theme Positronenvernichtung, zu finden im WWW unter <http://www.iskp.uni-bonn.de/gruppen/material/public/diss.html>

Bemerkungen:

Fehlstellen spielen in fast allen Bereichen der Festkörperphysik und der Materialwissenschaften eine entscheidende Rolle. Mit der Methode der Positronenvernichtung können Typ und Dichte der Fehlstellen im Festkörper bestimmt werden. Simulationsrechnungen ermöglichen deren eindeutige Identifikation durch einen direkten Vergleich mit experimentellen Daten.

Interessierten Studenten wird die Möglichkeit geboten an laufenden Forschungsprojekten (Experimente, Simulationsrechnungen) teilzunehmen. Arbeitsaufwand ca. 40 Stunden. Termine auf Absprache

6835 Seminar on Advanced Topics in Particle and Quantum Field Theory
Di 10-12, Konferenzraum I, Zi. W160, PI
STHE, WPSTHE

Dozent(en): M. Drees, H. Dreiner

Fachsemester: 8.

Wochenstundenzahl: 2

Erforderliche Vorkenntnisse:

Quantum field theory 1 and 2, covering roughly the first and second part of the book by Peskin and Schroeder; theoretical particle physics 1, covering the construction and some phenomenology of the Standard Model

Inhalt:

Topics for seminar talks include:

- 1) Lamb Shift
- 2) Quantizing unbroken non-abelian gauge theories
- 3) Gauge anomalies
- 4) Higgs mechanism and tree-level unitarity
- 5) Quantizing broken non-abelian gauge theories
- 6) Renormalization group running of parameters in the Lagrangian
- 7) Coleman-Weinberg potential
- 8) Electroweak precision observables
- 9) Non-perturbative solutions of gauge theories: QCD instantons
- 10) Non-perturbative solutions of gauge theories: electroweak sphalerons

Literatur:

Peskin and Schroeder, "An Introduction to Quantum Field Theory";
Cheng and Li, "Gauge Theory of Elementary Particle Physics"

Bemerkungen:

6836 Seminar zu aktuellen Fragen der Hadronenphysik
Di 14-16, SR II, HISKP
STHE, WPSTHE

Dozent(en): C. Hanhart, S. Krewald, B. Kubis, U. Meißner

Fachsemester: 6

Wochenstundenzahl: 2

Erforderliche Vorkenntnisse:

Quantenmechanik

Inhalt:

- Properties of QCD
- Effective Field Theory
- Chiral Symmetry and Quark Masses
- Isospin Symmetry and its Violation
- Structure of Hadrons and Spectroscopy
- Lattice QCD
- Strongly interacting Few-Body Systems

Literatur:

- J.F. Donoghue, E. Golowich and B.R. Holstein, 'Dynamics of the standard model', Cambridge University Press, 1992.
- J. Gasser and H. Leutwyler, 'Quark masses', Physics Reprort 87 (1982) 77.
- weitere Literaturhinweise bei Nachfrage

Bemerkungen:

Special emphasis will be put on the techniques how to properly prepare and present a talk.

6838 Seminar über Kernmodelle und ihre experimentelle Überprüfung
Mi 10-12, Bespr.R., HISKP
SEXP, WPSEXP

Dozent(en): S. Chmel, H. Hübel

Fachsemester: ab 6. Fachsemester

Wochenstundenzahl: 2

Erforderliche Vorkenntnisse:

Grundkenntnisse in Quantenmechanik werden vorausgesetzt. Der Besuch der Kernphysik-Vorlesung ist von Vorteil, aber nicht unbedingt erforderlich.

Inhalt:

In diesem Seminar wollen wir gemeinsam verschiedene Modelle des Atomkerns erarbeiten und experimentelle Methoden und Ergebnisse kennenlernen, die eine Überprüfung der Theorien erlauben oder zu deren Entwicklung beitragen. Im Einzelnen geht es um Kernmodelle, die ein mittleres Potential implizieren: Schalen-, Nilsson- und Crankingmodell - wobei jeweils auch Voraussetzungen aus der Quantenmechanik wiederholt und vertieft werden. Der Dreischritt Grundlagen - Kernmodell - Experiment soll sich durch das ganze Seminar ziehen und ein fundiertes Verstehen ermöglichen.

Dazu dienen Vorträge der Seminarteilnehmer und Diskussionen anhand von ausgewählter Literatur.

Literatur:

S.G. Nilsson und I. Ragnarsson, Shapes and shells in nuclear structure, Cambridge 1995

R.F. Casten, Nuclear Structure from a Simple Perspective, New York 1990

Interessenten können eine detaillierte Themen- und Literaturliste anfordern unter chmel@hiskp.uni-bonn.de

Bemerkungen:

Das erste Treffen findet am Mittwoch, dem 13.4. um 10:00 ct im Raum 203 (Besprechungsraum), HISKP statt.

Dort kann dann gegebenenfalls auch über eine Terminverlegung verhandelt werden.

**6845 Seminar für Lehramtsstudierende: Kernphysik
Di 14-16, SR I, PI, und 2 st n. Vereinb.**

Dozent(en): P. Herzog, R. Meyer-Fennekohl u.M.

Fachsemester: ab 6.

Wochenstundenzahl: 2+2

Erforderliche Vorkenntnisse:

Grundkenntnisse der Kernphysik

Inhalt:

Grundlegende und historisch wichtige Experimente der Kernphysik. Sie sollen gut verständlich sowohl in der Intention als auch im detaillierten experimentellen Aufbau dargestellt werden. Die Resultate sollen kritisch mit den aus ihnen zu ziehenden Konsequenzen diskutiert werden.

Literatur:

Zur allgemeinen Vorbereitung:

E. Bodenstedt, Experimente der Kernphysik und ihre Deutung, Teil 1-3,
Bibliographisches Institut Mannheim/Wien/Zürich (1978, 1979).

Zu den einzelnen Vortragsthemen wird von den Veranstaltern weitere Literatur angegeben.

Bemerkungen:

Bei diesem Seminar soll besonders auf eine didaktisch gute Darstellung und ein tiefgehendes Verständnis der Grundlagen Wert gelegt werden.

Wahlpflicht-Leistungsnachweis

6846 Übungen zur Festkörperphysik in Sekundarstufe I
2 st n. Vereinb.

Dozent(en): R. Meyer-Fennekohl

Fachsemester: ab 6.

Wochenstundenzahl:2

Erforderliche Vorkenntnisse:

Grundstudium

Inhalt:

Für diese Übung wird hauptsächlich unter denen geworben, die im SoSe die Vorlesung „Einführung Festkörperphysik und Elektronik“ hören, welche allerdings nicht in den fachdidaktischen Bereich gehört. Daher soll in dieser Übung nicht der Vorlesungsinhalt mit Übungsaufgaben vertieft, sondern an Hand von Schulbuchaufgaben über den Unterricht in Sekundarstufe I diskutiert werden. Dort ist die Festkörperphysik zwar kein eigenes Teilgebiet, aber ihre Inhalte spielen eine große Rolle. Anknüpfungspunkte zur Vorlesung werden dabei gern genutzt.

Auch zur Auffrischung zum Staatsexamen geeignet!

Literatur:

Schulbücher, auch alte aus der eigenen Schulzeit

Bemerkungen:

Zusatzstudium für Sekundarstufe-I-Prüfungen

Keine Klausur, Hausaufgaben aus Schulbüchern

**6847 Seminar zur Fachdidaktik der Physik
Fr 10-12, SR I, PI und 2 st n. Vereinb.**

Dozent(en): R. Meyer-Fennekohl u.M.

Fachsemester: ab 6.

Wochenstundenzahl: 2+2

Erforderliche Vorkenntnisse:

Grundstudium

Inhalt:

Vorbereitung einer Unterrichtsstunde für SI mit schulüblichen Experimenten, Durchführung im Seminar, Beurteilung anderer Stunden.

Der amtliche Lehrplan (NRW) und die gängigen Schulbücher werden herangezogen und mögliche Realisierungen diskutiert, auch im Hinblick auf PISA und die vorgesehenen Konsequenzen. Neben der Elementarisierung des Fachwissens wird beachtet, was wir gegen die Unbeliebtheit des Faches zu tun haben. Zwar können die Unterrichtsentwürfe nicht in echten Klassen ausprobiert werden, aber die Mitstudierenden sollen versuchen, wie Schülerinnen und Schüler der jeweiligen Jahrgangsstufe mitzuarbeiten (oder eventuell wie sie eine begründete Protesthaltung einzunehmen). Auch das ist eine gute Übung.

Literatur:

Schulbücher und fachdidaktische Werke der Institutsbibliothek

Bemerkungen:

Teilnahmebescheinigung für Zusatzprüfung Sekundarstufe I

**6848 Demonstrationspraktikum für Lehramtsstudierende
in Gruppen, Mo 14-17, HS, IAP**

Dozent(en): R. Meyer-Fennekohl u.M.

Fachsemester: ab 6.

Wochenstundenzahl:3

Erforderliche Vorkenntnisse:

möglichst Fortgeschrittenenpraktikum

Inhalt:

Während im Diplomstudium das Fortgeschrittenenpraktikum weitergeführt wird, werden im Lehramtsstudium Freihandversuche und mehr oder weniger aufwändige Experimente zur Demonstration (statt zur Erforschung oder Messung) physikalischer Phänomene entworfen, aufgebaut, geübt und vorgeführt. Sie müssen für die Schule geeignet sein. Neue Ideen sind willkommen und auszuprobieren. Auch die physikalischen Phänomene selbst werden diskutiert, vor allem, wenn sie nicht zum Kanon gehören.

Literatur:

Vorliegende Protokolle, Schulbücher und fachdidaktische Werke der Institutsbibliothek

Bemerkungen:

Qualifizierter Studiennachweis, Pflicht für Lehramt

6849 Schulpraktische Studien in Physik
4 st n. Vereinb.

Dozent(en): R. Meyer-Fennekohl

Fachsemester: ab 6.

Wochenstundenzahl: Blockpraktikum

Erforderliche Vorkenntnisse:

möglichst Seminar zur Fachdidaktik

Inhalt:

Die schulpraktischen Studien finden je nach Bedarf statt, meist in der vorlesungsfreien Zeit als vierwöchiges Blockpraktikum, und zwar in der Verantwortung und nach den Regeln der Schule. Außer dem Ernst-Moritz-Arndt-Gymnasium sind auch andere Schulen möglich. Empfehlung: langfristig vorher bewerben!

Literatur:

Schulbücher können zur Verfügung gestellt werden.

Bemerkungen:

Pflicht für Lehramt

**6854 Praktische Übungen zur Bildgebung und Bildverarbeitung in der Medizin, pr
(nach Ankündigung)
Kliniken Venusberg
(Teilnahme am Seminar "Medizinische Physik" 6833 erforderlich)**

Instructor(s): K. Lehnertz, P. Berg, P. David, K. Reichmann,
 H. Schüller, F. Träger

For term nos.: ab 5.

Hours per week: 2+1

Prerequisites:

Teilnahme am Seminar "Medizinische Physik: Physikalische Grundlagen der medizinischen Bildgebung"

Contents:

Vertiefung der Seminarthemen;

Praktische Beispiele der Bildgebung in der pränatalen Diagnostik, Nuklearmedizin und Radiologie

Literature:

Comments:

**6855 Praktikum in der Arbeitsgruppe: Neurophysik, Computational Physics,
Zeitreihenanalyse
pr, ganztägig, n. Vereinb., HISKP u. Klinik für Epileptologie**

Instructor(s): K. Lehnertz u.M.

For term nos.: 6. semester or higher

Hours per week: Block course, 4 weeks

Prerequisites:

basics of programming language (e.g. C, C++, Pascal)

Contents:

This laboratory course provides insight into the current research activities of the Neurophysics group. Introduction to time series analysis techniques for biomedical data, neuronal modelling, cellular nonlinear networks. Opportunity for original research on a topic of own choice, with concluding presentation to the group.

Literature:

Working materials will be provided.

Comments:

Contact:

PD Dr. K. Lehnertz

email: klaus.lehnertz@ukb.uni-bonn.de

6857 **Praktikum in der Arbeitsgruppe: Proton-Proton-Kollisionen am LHC / Laboratory in the Research Group: Proton-Proton-Collisions at LHC (D/E)**
pr, ganztägig, ca. 4 Wochen, vorzugsweise in den Semesterferien, n. Vereinb., PI

Dozent(en): M. Kobel, N. Wermes u.M.

Fachsemester: 7 oder höher

Wochenstundenzahl: 4 Wochen ganztägig

Erforderliche Vorkenntnisse:

Vorlesungen über Teilchenphysik

Inhalt:

Studenten sollen in 4 Wochen einen Einblick in die Forschungen der Arbeitsgruppe erhalten.

Thema: Analyse von Daten an Experimenten der Hochenergiephysik (ATLAS,D0)

Ablauf:

1. Woche: Vorträge von Mitgliedern der Arbeitsgruppe an die Studenten

2. Woche: Vorträge der Studenten über das zu bearbeitende Thema nach Einarbeitung

1.+2. Woche Einarbeitung

ab 2. Woche bis 4. Woche: Durchführung eines kleinen Projektes

Literatur:

wird gestellt

Bemerkungen:

Langfristige Anmeldung ist erforderlich, bei

Prof. Kobel/ Prof. Wermes

Der oben skizzierte Ablauf ist erst ab 5 Studenten möglich. Bei Einzelteilnehmern erfolgt eine Einbindung in die Arbeitsgruppe mit einer kleineren speziellen Aufgabe.

weitere Ansprechpartner: M. Schumacher, J. Grosse-Knetter

6858 **Praktikum in der Arbeitsgruppe: Strahlungsdetektoren und Chip-Elektronik für Teilchenphysik und Biomedizin / Laboratory in the Research Group: Radiation Detectors and Chip-Electronics for Particle Physics and Biomedicine (D/E)**
pr, ganztägig, 3-4 Wochen, vorzugsweise in den Semesterferien, n. Vereinb., PI

Dozent(en): N. Wermes, H. Krüger u.M.

Fachsemester: 7 oder höher

Wochenstundenzahl: 4 Wochen ganztägig

Erforderliche Vorkenntnisse:

Vorlesungen über Detektoren und Elektronik

Inhalt:

Studenten sollen in 4 Wochen einen Einblick in die Forschungen der Arbeitsgruppe erhalten.

Thema: Entwicklung von Halbleitersensoren und ASIC - Elektronik

Ablauf:

1. Woche: Vorträge von Mitgliedern der Arbeitsgruppe an die Studenten

2. Woche: Vorträge der Studenten über das zu bearbeitende Thema nach Einarbeitung

1.+2. Woche Einarbeitung

ab 2. Woche bis 4. Woche: Durchführung eines kleinen Projektes

Literatur:

wird gestellt

Bemerkungen:

Langfristige Anmeldung ist erforderlich, bei

Prof. Wermes, Dr. H. Krüger

Der oben skizzierte Ablauf ist erst ab 5 Studenten möglich. Bei Einzelteilnehmern erfolgt eine Einbindung in die Arbeitsgruppe mit einer kleineren speziellen Aufgabe.

weitere Ansprechpartner: H. Krueger, F. Hügging, J. Grosse-Knetter

**6859 Praktikum in der Arbeitsgruppe: Analyse von Elektron-Proton-Streuereignissen /
Laboratory in the Research Group: Analysis of Electron-Proton-Scattering Events
(D/E)
pr, ganztägig, 2 bis 3 Wochen im September 2005, n. Vereinb., PI**

Instructor(s): I. Brock, E. Hilger u.M.

For term nos.: 6-8

Hours per week: full time, two to three weeks, start September 12, applies to
koppe@physik.uni-bonn.de AND hilger@physik.uni-bonn.de until July 22.

Prerequisites:

Contents of the course Particle Physics (Teilchenphysik)

Contents:

Introduction to the current research activities of the group, introduction to data analysis techniques for particle reactions, opportunity for original research on a topic of own choice, with concluding presentation to the group.

Literature:

Working materials will be provided.

Comments:

The course aims to give interested students the opportunity for practical experience in our research group and to demonstrate the application of particle physics experimental techniques.

Depending on the students' preferences the course is given in German or in English.

6861 **Praktikum in der Arbeitsgruppe: Vorbereitung und Durchführung optischer Experimente aus den Gebieten Spektroskopie, Holographie, Ferroelektrizität und nichtlineare Optik, Mitwirkung an den Forschungsprojekten der Arbeitsgruppe: <http://www.physik.uni-bonn.de/hertz/> Preparation and conduction of optical experiments in the fields spectroscopy, holography, ferroelectricity, and nonlinear optics, contributions to ongoing projects of the research group: <http://www.physik.uni-bonn.de/hertz/> (D/E) pr, ganztägig, Dauer: n. Vereinb. 2-4 Wochen, PI**

Dozent(en): K. Buse u.M.

Fachsemester: 6

Wochenstundenzahl: 2-4

Erforderliche Vorkenntnisse:

Inhalt:

siehe Titel

Literatur:

Bemerkungen:

1415 Deutsches und europäisches Energierecht unter besonderer Berücksichtigung des EnWG 2005
Do 14-16, HS G, Juridicum
Interdisziplinär

Dozent(en): M. Schmidt-Preuß

Fachsemester: Alle

Wochenstundenzahl: 2

Erforderliche Vorkenntnisse:

Keine

Inhalt:

Recht der Energieträger, insbesondere Energiewirtschaftsgesetz 2005 (Strom, Gas) inkl. der technischen, wirtschaftlichen und physikalischen Grundlagen (interdisziplinär).

Literatur:

Theobald (Hrsg.), Energierecht, 2. Auflage, 2004 (Beck-Texte im dtv)

Regierungsentwurf zum EnWG 2005 (Bundestags-Drucksache 15/3917 unter www.bundestag.de)

Theobald/de Wyl/Eder, Der Wechsel des Stromlieferanten, 2004

Bartsch/Röhling/Salje/Scholz (Hrsg.), Stromwirtschaft, 2002 (behandelt rechtliche, technische und energiewirtschaftliche Aspekte)

Weitere Literatur wird nachgereicht.

(Jeweils am Lehrstuhl vorhanden.)

Bemerkungen:

Vortragsveranstaltung und Exkursion sind geplant.

6934 Physik des erdnahen Weltraums II
Mi 14-16, HS Astronomie

Dozent(en): G. Pröll

Fachsemester: 5

Wochenstundenzahl: 2

Erforderliche Vorkenntnisse:

Vordiplom

Inhalt:

1. Magnetosphäre (Innere Magnetosphäre; Teilchenbewegung im Dipolfeld der Erde; Plasmapopulationen der inneren Magnetosphäre; äußere Magnetosphäre; Plasmapopulationen der äußeren Magnetosphäre)
2. Interplanetares Medium (Sonnenkorona; Sonnenwind; interplanetares Magnetfeld; Wechselwirkung mit interstellarem Medium)
3. Solar-terrestrische Beziehungen (Energietransfer Sonnenwind-Magnetosphäre; elektrische Felder und Ströme in der polaren Hochatmosphäre; Polarlichter; magnetische, thermosphärische und ionosphärische Stürme; Sonneneruptionseffekte)

Literatur:

G.W. Pröll, Physik des erdnahen Weltraums, Springer Verlag 2003

Bemerkungen:

Diese Vorlesung wendet sich an Hörerinnen und Hörer, die die Gebiete, Methoden und Ergebnisse der Weltraumforschung oder Extraterrestrische Physik kennenlernen möchten. Sie ist für ein relativ breites Publikum gedacht. Vorausgesetzt werden lediglich Grundkenntnisse der Mathematik und Physik, wie sie in den ersten Semestern eines naturwissenschaftlichen Studiums erworben werden. Spezielles Wissen wird im Zusammenhang mit dem jeweils behandelten Phänomen abgeleitet. Diese Ableitungen sind möglichst einfach gehalten und orientiert sich an dem Prinzip, daß im Konfliktfall der physikalischen Anschaulichkeit vor der formalen Strenge der Vorzug gegeben wird.

6935 **Physics of the interstellar medium**
Di 16-18, MPIfR, HS 0.02

Instructor(s): K.S. de Boer, P. Richter

For term nos.: 5-6

Hours per week: 2

Prerequisites:

Einführung Astronomie / Introduction to Astronomy

Contents:

Error in list: missing [/li]!!!

[li]Historic overview

[li]Continuum radiation

[li]Dispersion and polarisation

[li]Processes at the atomic level

[li]Line radiation (emission and absorption) and gas parameters to be derived

[li]Neutral gas

[li] Ionised gas

[li]Hot gas

[li]Dust: quantity, formation, destruction, observability

[li]Molecules: quantity, formation, destruction, observability

[li]Energy balance of the ISM

[li]Structure and evolution of the interstellar medium

Literature:

A full write-up in english is available

Comments:

6936 Wellenoptik und astronomische Anwendungen
Mi 16-17.30, HS Astronomie

Dozent(en): G. Weigelt

Fachsemester: alle

Wochenstundenzahl: 2

Erforderliche Vorkenntnisse:

keine

Inhalt:

Grundlagen der Fourier-Mathematik und Fourier-Optik,
Michelson-Interferometrie, Speckle-Interferometrie, Speckle-Holografie,
Bispektrum-Speckle-Interferometrie,
interferometrische Spektroskopie,
Infrarot-Long-Baseline-Interferometrie,
optische Phase-Closure-Methode,
ESO-Very-Large-Telescope-Interferometer (VLTI),
Interferometrie mit dem VLTI-AMBER-Instrument

Literatur:

J.W. Goodman, Fourier Optics (McGraw Hill)

Bemerkungen:

6937 **Scientific programming**
Do 16-18, R. 1.11
Übungen: 2 st n. Vereinb.

Instructor(s): H. Baumgardt, P. Kroupa u.M.

For term nos.: ab Vordiplom

Hours per week: 2, mit Uebungen nach Vereinbarung

Prerequisites:

Vordiplom Physik und Mathematik

Contents:

Machine accuracy, numerical and algorithmic errors, UNIX, FORTRAN, makefiles, computational libraries, software for visualisation of scientific data; solving scientific problems with numerical methods: solution of ordinary differential equations, root finding, etc.

Literature:

Lecture notes and "Numerical Recipes" (Cambridge UP), plus various books on FORTRAN.

Comments:

This course may also teach programming in C, depending on student feedback, but the current emphasis is on FORTRAN because many major scientific software packages are written in FORTRAN.

The students should have an own PC with a FORTRAN and C compiler installed.

6938 **Cosmic particle physics II**
Di 10-12, HS Astronomie

Instructor(s): P. Biermann

For term nos.: 5

Hours per week: 2

Prerequisites:

Electrodynamics, quantum mechanics, some particle physics,

Contents:

Supernova and GRB Physics: Why and how do massive stars explode?

The Origin of Cosmic Magnetic Fields

Active Galactic Nuclei: The probable history of a big black hole

Comprehensive picture of cosmic ray origin, critical tests

The neutrino background from Active Galactic Nuclei

Literature:

Gaisser: Cosmic rays and particle physics

Stanev: High energy cosmic rays

Spitzer: Physics of fully ionized gases

Landau Lifshitz: Fluid mechanics

Comments:

A series of small exercises will also be offered.

6941 Physik der Sonne
Mi 16-18, MPIfR, HS 0.01

Dozent(en): E. Fürst

Fachsemester: 6

Wochenstundenzahl: 2

Erforderliche Vorkenntnisse:

Studium der Physik bis Semester 6

Inhalt:

1. Aufbau der Sonne, Basisphysik
2. Rotation der Sonne
3. Oberflächennahe Schichten, optische Analyse
4. Die Chromosphäre, mit EUV- und Radiostrahlung
5. Ausbreitung von Radiowellen im Plasma
6. Wechselwirkung Magnetfeld-Plasma: Der Sonnenfleckenzyklus
7. Sonnenwind-Massenverlust
8. Was heizt die Sonnenkorona auf hohe Temperaturen?
9. Sonnenflecken und aktive Gebiete
10. Struktur und Änderungen der Magnetfelder
11. Protuberanzen
12. Strahlungsausbrüche in verschiedenen Wellenbereichen

Literatur:

Inside the Sun, Berthoumieux, Cribier, 1970
Stellar Interiors, Hansen, Kawaler, 1995
Physik der Sternatmosphären, Unsoeld, 1968
Stellar Atmospheres, Mihalas, 1978
The quiet Sun, Gibson, 1972
Solar magnetic fields, Stenflo, 1994
Introduction to Solar Radioastronomy, Krueger, 1985
Radiophysics of the Sun, IAU Symp. 95, 1980
Solar Radiophysics, McLean, Labrum 1979
Weitere Literatur wird mit der Vorlesung bekannt gegeben

Bemerkungen:

6942 Die extragalaktische Entfernungsskala
Do 9-11, MPIfR, HS 0.01

Dozent(en): W. Huchtmeier

Fachsemester: 6

Wochenstundenzahl: 2

Erforderliche Vorkenntnisse:

Einfuehrung in die Astronomie

Inhalt:

1. Historische Methoden der Groessenbestimmung der Erde
2. Entfernungsbestimmungen auf der Erde
3. Trigonometrische Methoden
4. Physikalische Methoden
5. Experimentelle Methoden
6. Vergleich und Bewertung unterschiedlicher Methoden der Entfernungsbestimmung
7. Bedeutung der Entfernungsbestimmung fuer die Kosmologie

Literatur:

M. Rowan-Robinson: The cosmological distance ladder
W.H. Freeman & Co 1985

Bemerkungen:

6943 Einführung in die galaktische und extragalaktische Röntgenastronomie
Fr 11, R. 1.11

Dozent(en): J. Kerp, T. Reiprich

Fachsemester: 5

Wochenstundenzahl: 2

Erforderliche Vorkenntnisse:

Grundkenntnisse der Atomphysik, Einführung in die Astronomie/Astrophysik

Inhalt:

Die Vorlesung bietet einen umfassenden Einblick in die moderne Röntgenastronomie. Neben den technologischen Grundlagen der Röntgenteleskope werden Ihnen nahezu alle astronomischen Röntgenquellen vorgestellt; von den Sternen bis hin zu den weit entfernten Quasaren. Sie erfahren z. B. wie der dreidimensionale Aufbau der Milchstraße durch Röntgenstrahlung studiert wird, warum Galaxienhaufen miteinander kollidieren und wie die Röntgenastronomen daraus Informationen über die Entwicklung der Strukturen im Universum ableiten können. Auch wird Ihnen die Wirkung von supermassiven Schwarzen Löchern auf ihre unmittelbare Umgebung vorgestellt und was wir aus kombinierten Beobachtungen der Radio- und Röntgenstrahlung über sie lernen können. Wenn gewünscht, wird am Ende des Semesters eine Vorlesungsstunde für eine praktische Übung mit richtigen Daten angeboten.

Literatur:

Es wird ein Skript parallel zur Vorlesung ausgegeben. Es handelt sich dabei um eine völlig überarbeitete Version des Kerp-Skripts vom SS2000.

Bemerkungen:

Das Skript wird in englischen Sprache erstellt.

6945 Solar and stellar coronae
Do 9-10.30, R. 1.11

Instructor(s): M. Massi

For term nos.: 5

Hours per week: 2

Prerequisites:

Contents:

T Tauri (young stellar systems not yet in Main Sequence) and RS CVn systems (evolved stellar systems that already left the Main Sequence), although very diverse systems, have similar flare activities observed at radio and X-ray wavelengths.

The flares in both systems are several orders of magnitude stronger than those of the Sun. The origin of this activity, defined "coronal activity", depends on the convective zone, the rotation, the formation and dissipation of magnetic fields.

In general terms: This is a mechanism of the same type as on the Sun, but enforced by the binary nature of these systems.

In these lectures we will explore a link between the amplification of initial magnetic fields by dynamo action in several rotating systems (Sun, binary systems and accretion discs around black holes) and the release of magnetic energy into a corona where particles are accelerated.

Together with the basic theory there will be as well illustrated the latest progress in the research on stellar coronal emission derived from recent space missions and high-resolution radio observations.

Literature:

Literature references will be provided during the course

Comments:

6946 Cosmological applications of gravitational lensing
Di 16.30-18, MPIfR, HS 0.01

Dozent(en): P. Schneider

Fachsemester: 6

Wochenstundenzahl: 2

Erforderliche Vorkenntnisse:

Introductory Courses Astronomie I & II
Cosmology (useful)

Inhalt:

The deflection of light in a gravitational field was not only one of the crucial tests of Einstein's Theory of General Relativity, but has become over the past two decades a highly valuable tool for astronomers and cosmologists. It is ideally suited for studying the mass distribution of distant objects, search for compact objects as a potential constituent of the Galactic dark matter, provide powerful (and very cheap) 'natural telescopes' to take a deeper look into the distant Universe, to measure the mass distribution in clusters and on larger spatial scales, and to study the relation between luminous and dark matter in the Universe. The field of cosmic shear -- the gravitational lensing action of the large-scale matter distribution in the Universe -- is one of the very few probes currently identified for empirically studying the equation-of-state of dark energy. The lecture will introduce the basics of lensing, before turning to the application mentioned above.

Literatur:

Kochanek, C.S., Schneider, P. & Wambsganss, J.: 2005, "Gravitational Lensing: Strong, Weak & Micro", Proceedings of the 33rd Saas-Fee Advanced Course, G. Meylan, P. Jetzer & P. North, eds. (Springer-Verlag: Berlin), in press, see:
<http://www.astro.uni-bonn.de/~peter/SaaSfee.html>

Schneider, P., Ehlers, J. & Falco, E.E.: 1992, "Gravitational Lenses", Springer-Verlag.

Bemerkungen:

6948 Seminar on High-Resolution Radio Astronomy and Active Galactic Nuclei
Do 15-16, MPIfR, HS 0.01

Instructor(s): A. Zensus

For term nos.: 6

Hours per week: 1

Prerequisites:

The seminar is aimed at doctoral students in physics/astronomy (Hauptstudium Physik weitgehend abgeschlossen)

Contents:

The seminar has the following goals:

- to provide the students with a working knowledge of professional tools for research and presentation.
- to develop the ability to read astronomical literature in journals and books.
- to provide supervised experience in assembling research background on a topic or subject and developing and delivering a presentation.

The seminar talks can be chosen from the following fields:

1. Physical Processes in AGN (e.g., Jet-physics, Variability-studies, superluminal motion, binary black holes)
2. Multiwavelength aspects in AGN research
3. Black holes on all scales
4. From micro-quasars to AGN
5. AGN and Cosmology

Literature:

The following literature is regarded as introductory and will be complemented by more specific literature.

- An Introduction to Active Galactic Nuclei, B. M. Peterson, Cambridge University Press
- Active Galactic Nuclei, Blandford, R.D., Netzer, H., Woltjer, L., Saas-Fee Advanced Course 20, Springer-Verlag
- Beams and Jets in Astrophysics, Hughes, P.A., Cambridge Astrophysics Series

Comments:

The seminar will start on the first day of the lectures with an introduction and coordination of dates and talks.

6951 Astrophysics of galaxies
Mo 15-18, R. 1.11
Übungen: 2 st n. Vereinb.

Instructor(s): M. Hilker, K.S. de Boer, P. Kroupa

For term nos.: 7-10 (Vertiefungsvorlesung)

Hours per week: 3

Prerequisites:

Knowledge from the classes:

Physics and the Interstellar Medium + Stars and Stellar Evolution

Contents:

Error in list: missing [/li]!!!

[li]Introduction: some history, observables

[li]Solar Neighborhood: distances, motion, Oort rotation

[li]Milky Way: shape, dynamics, sizes

[li]Stellar Dynamics

[li]Galactic Centre

[li]Overall Model Milky Way: matter distribution, halo, dark matter

[li]Satellites of the MW

[li]Spiral Galaxies

[li]Elliptical Galaxies

[li]Galaxy Clusters

[li]Mergers of Galaxies

[li]Galaxy Evolution

Literature:

Binney & Tremaine: Galactic Dynamics

Sparke & Gallagher: Galaxies in the Universe

Comments:

6961 Seminar der Astronomie / Astrophysik
Mo 14-15.30, HS Astronomie

Dozent(en): P. Kroupa, F. Bertoldi, P. Biermann, K.S. de Boer,
U. Klein, U. Mebold, K. Menten, P. Schneider,
G. Weigelt

Fachsemester: 5

Wochenstundenzahl: 2

Erforderliche Vorkenntnisse:

Inhalt:

Alle Details siehe www-Link!

Have a look at the www link for all details!

<http://www.astro.uni-bonn.de/~uklein/teaching/seminar.html>

Literatur:

Bemerkungen:

Alle Details siehe www-Link!

Have a look at the www link for all details!

**6964 Beobachtungspraktikum optische Astronomie
ges. Ankündigung**

Dozent(en): M. Geffert, M. Hilker

Fachsemester: 3

Wochenstundenzahl: 4

Erforderliche Vorkenntnisse:

Einführungsvorlesung Astronomie

Inhalt:

Hauptziel des Praktikums ist die Beobachtung an den Teleskopen des Observatoriums Hoher List bei Daun in der Eifel. Bei schlechtem Wetter werden vorhandene Beobachtungen bearbeitet. Das Beobachtungspraktikum findet gantztägig am Observatorium Hoher List statt und dauert 5 Tage (Montag bis Freitag). Aufgrund der begrenzten Übernachtungsmöglichkeiten kann das Praktikum nur 8 Personen angeboten werden. Die Beobachtungen / Versuche werden von 4 Mitarbeiter/Innen der Astronomischen Institute betreut. Das Praktikum findet in den Semesterferien kurz vor Beginn des nächsten Semesters statt. Der Termin wird Anfang des Semsters durch Aushang bekannt gegeben. Das Praktikum wird auch LehramtskandidatInnen angeboten.

Das Beobachtungspraktikum beinhaltet ein Seminar mit Kurzvorträgen.

Die Vorbesprechung für das nächste Praktikum ist am Freitag, den 1. Juli 2005 um 15.00 Uhr (pünktlich!) in der Eingangshalle der Astronomischen Institute (Auf dem Hügel 71).

Literatur:

Themenbezogen - wird bei der Vorbesprechung angegeben

Bemerkungen:

**6965 Seminar des Graduiertenkollegs "Galaxiengruppen als Laboratorien für baryonische und dunkle Materie"
Mo 13, R. 3.19**

Dozent(en): P. Richter, K.S. de Boer, U. Klein, P. Kroupa,
P. Schneider

Fachsemester: 8

Wochenstundenzahl: 2

Erforderliche Vorkenntnisse:

Inhalt:

Graduierten-Seminar; Details siehe www-Link!

Graduate seminar; see www link for details!

<http://www.astro.uni-bonn.de/~gjozsa/gkpage/gkpage.html>

Literatur:

Bemerkungen:

**6966 Seminar zur Öffentlichkeitsarbeit: Astronomie vor Ort
ges. Ankündigung**

Dozent(en): M. Geffert

Fachsemester: 1

Wochenstundenzahl: 1

Erforderliche Vorkenntnisse:

Astronomische Grundkenntnisse

Inhalt:

In diesem Seminar sollen zunächst einfache astronomische Arbeitsmaterialien für Grundschul Kinder wie z.B. Sonnenuhren, kleinere Fernrohre, Arbeitsblätter etc. erarbeitet, diskutiert und bei Veranstaltungen getestet werden. Diese Materialien sind gedacht für den Einsatz bei Kinderworkshops und Schulveranstaltungen. Zu den einzelnen Themen wird jeweils eine Einführung gegeben. Das Seminar kann durch Erstellung von Arbeitsmaterial für Schüler höherer Klassen (z.B. Aufgaben mit astronomischem Beobachtungsmaterial) erweitert werden.

Literatur:

Themenbezogen - wird bei der Vorbesprechung angegeben.

Bemerkungen:

Die Vorbesprechung für das Seminar ist am Dienstag, den 19. April 2005, um 18.00 Uhr (pünktlich) in der Eingangshalle der Astronomischen Institute (Auf dem Hügel 71)

6967 Seminar on star clusters and dwarf galaxies
Fr 14-16, R. 3.19

Instructor(s): M. Hilker, H. Baumgardt, P. Kroupa

For term nos.: >7

Hours per week: 2

Prerequisites:

Introductory and main courses in astronomy (i.e. stars and stellar evolution, astrophysics of galaxies, numerical stellar dynamics, etc.)

Contents:

The seminar consists of seminar talks (ca. 30-45 min), discussion on the presented topic, and recent news on star clusters and dwarf galaxies (i.e. preprints in astro-ph). The topics for the talks can be either a summary of a recent paper, a summary of a recent conference, or a report on the own work.

Literature:

Recent preprints on the topic (mostly from this www-link:
<http://de.arxiv.org/archive/astro-ph>).

Comments:

This seminar is meant for advanced astronomy students (>7th semester, diploma and PhD students).

6968 Seminar on theoretical stellar dynamics
Fr 16-18, R. 3.19

Instructor(s): P. Kroupa, H. Baumgardt

For term nos.: Ab Diplom

Hours per week: 2

Prerequisites:

Introductory astrophysics lectures, "Vordiplom" in physics and maths.

Contents:

Current research problems and results on various topics of planetary systems, stellar and dwarf-galaxy populations.

Literature:

Current scientific literature.

Comments:

The students will learn to prepare and present foreign and own research results to a critical audience.

6969 Seminar on selected problems in gravitational lensing research
Di 14-15.30, R. 3.19

Dozent(en): P. Schneider u.M.

Fachsemester: 6

Wochenstundenzahl:2

Erforderliche Vorkenntnisse:

Introductory Courses Astronomie I & II

Cosmological Applications of gravitational lensing

Cosmology (useful)

Inhalt:

In a series of talks, some recent highlights of gravitational lensing research will be discussed, based on research literature.

Literatur:

Will be provided.

Bemerkungen:

The seminar provides an ideal preparation for students who are interested in cosmological research for their diploma work.