

**1166 Das neue Energierecht
Do 14-16, HS G, Juridicum**

Dozent(en): M. Schmidt-Preuß

Fachsemester: alle

Wochenstundenzahl: 2

Erforderliche Vorkenntnisse:

Die Vorlesung behandelt auch die faktischen Grundlagen des Energierechts. Sie ist interdisziplinär angelegt und wendet sich daher auch an Nicht-Juristen.

Inhalt:

Die Vorlesung behandelt die wichtigsten Gebiete des Energierechts auf nationaler und europäischer Ebene. Dazu gehören u.a. Fragen der Liberalisierung der Strom- und Gasmärkte, der Nutzung regenerativer Energien, der Kernenergie sowie des Emissionshandels.

Literatur:

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

Theobald/Theobald, Grundzüge des Energiewirtschaftsrechts, 2001

dtv-Gesetzestext Energierecht, 2. Auflage, 2004

(jeweils am Lehrstuhl vorhanden)

Bemerkungen:

Eine Exkursion ist geplant.

6790 Laserphysik und Quantenoptik / Laser Physics and Quantum Optics (D/E)
Di, Mi 10-12, HS, IAP
davon: 1 st Übungen
VEXP, WPVEXP

Instructor(s): D. Meschede

For term nos.: ab 5. Semester/3. year of studies

Hours per week: 3V+1Ü (= V V V Ü V V V Ü ...)

Prerequisites:

Optik, Atomphysik, Quantenphysik

Contents:

Laser Physics (before christmas)

Beam propagation; optical resonators; light matter interaction; laser principles; elementary lasers; solid state lasers, semiconductor lasers; laser dynamics; short pulse lasers; free electron lasers;

Quantum Optics (after new year):

Proofs of the quantum nature of light; photons; photon correlations; coherent states; quantum communication with photons;

Literature:

See Website

Comments:

See Website

6791 Physik von und mit Leptonen / Physics of and with Leptons (D/E)
Di 10-12, SR II, HISKP, Do 13-15, HS, IAP
davon: 1 st Übungen
VEXP, WPVEXP

Instructor(s): M. Kobel

For term nos.: 7 and higher

Hours per week: 3 + 1

Prerequisites:

Quantum Mechanics, Particle Physics (basic course)

Contents:

The "Physics of and with Leptons" Course is offered as one of two independent complementary lectures deepening and widening the topics of particle physics, covered in the basic "Particle Physics" Course. The complementary lecture will deal with Quarks and Hadrons and takes place in one of the next terms.

The lecture will lead to the frontiers of current research in fields which are connected to Leptons. "Physics with Leptons" will cover the research at Electron-Positron Colliders (LEP(CERN), the B-factories BABAR(SLAC) and BELLE(KEK) , and the future linear Collider TESLA).

The topics comprise the violation of the particle-antiparticle CP-Symmetry, B-Physics, Precision Tests of the Electroweak Theory, basic tests of QCD, the Search for the Higgs Boson, and Physics beyond the Standard Model.

"Physics of Leptons" will summarize precision Standard Model Tests performed exploiting the properties of charged Leptons and deal with the most recent results on Neutrinos, their Masses and their Mixing.

Literature:

Cahn, Goldhaber: Experimental Foundations of Particle Physics

Griffiths: Introduction to Particle Physics

Kane et al: The Higgs Hunters Guide

P.F.Harrison et al: The Babar Physics Book

D.Ward et al: Physics at LEP

further copies of literature will be handed out in the lecture and exercises

Comments:

Exercises:

On total there are 3 hours lecture and 1 hour exercises per week, which will be grouped in an alternating schedule of (4/0) and (2/2) hours.

**6792 Kernspektroskopie und Kernstruktur / Nuclear Spectroscopy and Nuclear Structure
(D/E)
Mo 9-11, Di 12, SR II, HISKP
Übungen: 1 st n. Vereinb.
VEXP, WPVEXP
Beginn: Di, 12.10.04**

Dozent(en): H. Hübel

Fachsemester: 5-7

Wochenstundenzahl: 3+1

Erforderliche Vorkenntnisse:

Vordiplom, Vorlesung Quantenmechanik

Inhalt:

Zerfall angeregter Atomkerne; radioaktiver Zerfall; Kernreaktionen; Coulombanregung; Methoden der Kernspektroskopie; grundlegende Experimente;
Hochspinkerspektroskopie; Kernmodelle; Kernstruktur; Superdeformation; Hyperdeformation; magnetische Rotation

Literatur:

Z.B.: W.R. Leo, Techniques for Nuclear and Particle Physics Experiments (Springer)

K. Siegbahn, Alpha-, Beta- and Gamma-ray Spectroscopy (North Holland)

E. Bodenstedt, Experimente der Kernphysik und ihre Deutung (B.I.)

T. Mayer-Kuckuk, Kernphysik (Teubner)

weitere Literatur wird in der Vorlesung angegeben

Bemerkungen:

Die Vorlesung kann auch parallel zur Kernphysik-Vorlesung gehört werden. Sie eignet sich zur Begleitung zum oder zur Vorbereitung auf das F-Praktikum(K).

6793 Vertiefung Kondensierte Materie / Advanced Condensed Matter Physics (D/E)
Mo 14-16, HS, HISKP, Do 12, SR I, HISKP
Übungen: 1 st n. Vereinb.
VEXP, WPVEXP

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

Fachsemester: 7

Wochenstundenzahl: 3+1

Erforderliche Vorkenntnisse:

Quantenmechanik, Physik der kondensierten Materie

Inhalt:

Festkörpereigenschaften: bestimmt durch atomare Fehlstellen?

- Wiederholung: Thermodynamik und Kinetik atomarer Fehlstellen
- Experimenteller Zugang zu atomaren Fehlstellen (Nachweismethoden, Diffusionsphänomene)
- Beschreibung der Gesamtenergie von Festkörpern
- Numerische Berechnung physikalischer Eigenschaften atomarer Fehlstellen

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
- Werkstoffeigenschaften und Mikrostruktur, F. Vollertsen und S. Vogler, Hanser Studien Bücher, München 1989
- Crystals, Defects and Microstructures - Modeling Across Scales, Rob Phillips, Cambridge University Press 2001

Bemerkungen:

Atomare Fehlstellen spielen in fast allen Bereichen der Festkörperphysik und der Materialwissenschaften eine entscheidende Rolle. Mit grundlegenden Kenntnissen der Quantenmechanik und der Thermodynamik lassen sich die Einflüsse atomarer Fehlstellen auf fast alle Entwicklungen der modernen Technologie verstehen.

In der Vorlesung werden sowohl hochentwickelte experimentelle Methoden wie auch modernste Simulationsrechnungen vorgestellt.

6794 Allgemeine Relativitätstheorie und Kosmologie / General Relativity and Cosmology (D/E)
Di 13, Do 14-16, HS I, PI
Übungen: 2 st in Gruppen
VTHE, WPVTHE
Beginn: 19.10.04

Dozent(en): H.-P. Nilles, S. Förste

Fachsemester: ab 5

Wochenstundenzahl: 3 Vorlesung + 2 Uebung

Erforderliche Vorkenntnisse:

Theoretische Mechanik, Elektrodynamik und Spezielle Relativitätstheorie

Inhalt:

- Relativitätsprinzip
- Gravitation in der relativistischen Mechanik
- Krummlinige Koordinaten
- Krümmungstensor und Energie-Impuls Tensor
- Einstein-Hilbert Wirkung und die Gleichungen des Gravitationsfeldes
- Schwarze Löcher
- Gravitationswellen
- Zeitliche Entwicklung des Universums

Literatur:

- S. Weinberg, Gravitation and Cosmology, John Wiley and Sons, New York 1972
- Landau-Lifschitz, Lehrbuch der Theoretischen Physik, Band II, Klassische Feldtheorie, Akademie Verlag Berlin, 1967

Bemerkungen:

Die erste Vorlesung findet am Dienstag, den 19. Okt. 2004 statt.
Im Anschluss werden Termine der Übungsgruppen festgelegt.

6795 Theoretische Elementarteilchenphysik / Theoretical Elementary Particle Physics (D/E)
Mo 9-11, Mi 12, HS I, PI
Übungen: 2 st in Gruppen
VTHE, WPVTHE

Instructor(s): M. Drees

For term nos.: Ab 7.

Hours per week: 3

Prerequisites:

Knowledge of advanced quantum mechanics (Klein-Gordon eq., Dirac eq.) will be assumed. Some knowledge of quantum field theory is helpful, but not mandatory.

Contents:

Feynman diagrams: Heuristic treatment. Abelian and non-abelian gauge theories. Phenomenology of QED and QCD. Spontaneous symmetry breaking and Higgs mechanism. The Standard Model of elementary particle physics. Phenomenology of the Standard Model. Neutrino masses. Problems of the Standard Model.

Literature:

Halzen and Martin, "Quarks and Leptons", is a well-written introduction.

Quigg, "Gauge theories of the strong, weak, and electromagnetic interactions", is another introduction to the Standard Model.

Aitchison and Hey, "Gauge theories in particle physics: a practical introduction" is a somewhat more detailed treatment of the same topics, including some concepts from quantum field theory.

Peskin and Schroeder, "An introduction to quantum field theory", covers the basics of quantum field theory, including many applications to the Standard Model.

Comments:

6796 Theorie der Kondensierten Materie / Condensed Matter Theory (D/E)
Mi 12-14, HS, IAP, Do 10-12, SR I, PI
Übungen: 2 st in Gruppen
VTHE, WPVTHE

Instructor(s): H. Monien

For term nos.: 7

Hours per week: 4

Prerequisites:

Quantenmechanik I+II, Statistische Mechanik
Kenntnisse in der anorganischen Chemie sind hilfreich

Contents:

Ziel der Vorlesung ist eine Einführung in die theoretischen Grundlagen zu Beschreibung der Struktur und elementaren Anregungen fester Körper und Flüssigkeiten. Die Betonung liegt hierbei auf den theoretischen Konzepten.

Literature:

Grundlagen: N. W. Ashcroft and N. D. Mermin, "Solid State Physics"

Deutsch: G. Czycholl: "Theoretische Festkörperphysik", Vieweg 2000

English: J. M. Ziman: "Prinzipien der Festkörperphysik", Verlag Harry Deutsch 75

C. Kittel: "Quantum Theory of Solids", J. Wiley 63

Comments:

Dieser Kurs vermittelt die theoretischen Grundkenntnisse der Festkörperphysik, einem Gebiet von immenser praktischer Bedeutung (Transistor, Halbleiter, LED, blaue Leuchtdiode für DVD, Magnetismus, organische Schaltkreise ...). Die makroskopische Manifestation der Quantenmechanik führt zu immer wieder überraschenden Eigenschaften neuartiger Materialien.

6797 Medizinische Physik: Physikalische Grundlagen der Analyse biomedizinischer Signale / Physics in Medicine: Physical Fundamentals of Analyzing Biomedical Signals (D/E)
Mo 9-11, Mi 12, SR I, HISKP
VANG, WPVANG

Instructor(s): K. Lehnertz

For term nos.: 6-8

Hours per week: 3

Prerequisites:

Vordiplom

Contents:

(1) Introduction to the theory of nonlinear dynamical systems

(1a) regularity, stochasticity, deterministic chaos, nonlinearity, complexity, causality, (non-)stationarity, fractals

(1b) selected examples of nonlinear dynamical systems and their characteristics (model and real world systems)

(1c) selected phenomena (e.g. noise-induced transition, stochastic resonance, self-organized criticality)

(2) Time series analysis

(2a) linear methods:

statistical moments, power spectral estimates, auto- and cross-correlation function, autoregressive modeling

(2b) univariate and bivariate nonlinear methods:

state-space reconstruction, dimensions, Lyapunov exponents, entropies, determinism, synchronization, interdependencies, surrogate concepts, measuring non-stationarity

(3) Applications

nonlinear analysis of biomedical time series (EEG, MEG, EKG)

Literature:

- M. Priestley: Nonlinear and nonstationary time series analysis, London, Academic Press, 1988
- H.G. Schuster: Deterministic chaos: an introduction. VCH Verlag Weinheim; Basel; Cambridge, New York, 1989
- E. Ott: Chaos in dynamical systems. Cambridge University Press, Cambridge UK, 1993
- H. Kantz, T. Schreiber T: Nonlinear time series analysis. Cambridge University Press, Cambridge UK, 1997
- A. Pikovsky, M. Rosenblum, J. Kurths: Synchronization: a universal concept in nonlinear sciences. Cambridge University Press, Cambridge UK, 2001

Comments:

Lecture will be given in English or German at the discretion of the audience.

Beginning: Mo, Oct 11 9:00 ct, SR II HISKP

6798 **Physics of particle and radiation detectors**
Mo 11-13, Di 12, HS, IAP
Übungen: 1 st n. Vereinb.
VANG, WPVANG

Dozent(en): N. Wermes, J. Große-Knetter

Fachsemester: ab 7. (evtl. ab 5.)

Wochenstundenzahl: 3 + 1

Erforderliche Vorkenntnisse:

nützlich aber nicht zwingend erforderlich: Elementarteilchenphysik

notwendig: Physik IV (Halbleiter und Elektronik)

Inhalt:

Nachweis von Strahlung (geladene Teilchen, Photonen) im Detail !
Physikalische Grundlagen des Strahlungsnawaises und des Detektorbaus.
Wie baut man einen Detektor ? Welches ist die beste Wahl für eine gegebene
Anwendung/Fragestellung in der Elementarteilchenphysik oder in der Biomedizin.

Grundlagen, neueste Konzepte und Entwicklungen von
ortsauflösenden, energieauflösenden, zeitauflösenden Detektoren
Auflösungsbegrenzungen
Signalverarbeitung und Rauschen, Rauschoptimierung

Literatur:

1.) Internet basiertes Skript und Lehrmodul mit Applets: H. Kolanoski, N. Wermes
<http://ltpphysk2k.physik.uni-bonn.de> (Passwort erforderlich)

2.) W.R. Leo
Techniques for Nuclear and Particle
Physics Experiments
Springer, paper back , 1996

3.) K. Kleinknecht
Detektoren für Teilchenstrahlung
Teubner, paper back

K. Kleinknecht (english version)
Detectors for Particle Radiation
Cambridge University Press, 1998

4.) D. Green
The Physics of Particle Detectors
Cambridge University Press, 2000

Bemerkungen:

Advanced course on detectors for radiation and particles in elementary particle
physics and imaging applications. Details on the physics of detectors will be
taught to the level of present detector state of the art and R&D.
The course will be in English if foreign students participate.

6799 Theoretische Hadronenphysik / Theoretical Hadron Physics (D/E)
Mi 10-12, Do 9, SR II, HISKP
Übungen: 2 st n. Vereinb.

Instructor(s): S. Krewald, U. Meißner

For term nos.: ab 5.

Hours per week: 3+2

Prerequisites:

Quantum Mechanics

Contents:

1. Motivation
2. Phenomenology and tools (quark model, electron scattering, etc)
3. Quantum Chromodynamics (QCD): the gauge theory of the strong interactions
4. Aspects of QCD (perturbative QCD, lattice field theory, effective field theory)
5. Modern theory of nuclear forces

Literature:

- Peskin & Schroeder: An introduction to Quantum Field Theory
- Donoghue & Golowich & Holstein: Dynamics of the Standard Model
- Renton; An Introduction to the Physics of Quarks and Leptons
- Cheng & Li: Gauge Theory of Elementary Particle Physics
- Bernard & Kaiser & Meißner: Chiral Dynamcis in Nucleons and Nuclei, Int. J. Mod. Phys. E4 (1995) 193

Comments:

6800 Quantenfeldtheorie II/ Quantum Field Theory, Part II (D/E)
Di 14-16, Fr 12, HS I, PI
Übungen: 2 st n. Vereinb.

Instructor(s): H. Dreiner

For term nos.: 7

Hours per week: 3 + 2 hrs excercises

Prerequisites:

Quantum Field Theory I, i.e. Peskin and Schroeder: first 6 chapters.

Contents:

Path Integral Formulation

Renormalisation Theory

(Peskin and Schroeder Chapters 7 and beyond.)

Literature:

Peskin and Schroeder: Introduction to Quantum Field Theory

Weinberg: Quantum Field Theory, Vol 1

Comments:

6801 **Gruppentheorie / Group Theory (D/E)**
Di 14-16, SR II, HISKP
Übungen: 2 st n. Vereinb.
Beginn: Di, 19.10.04

Dozent(en): M. Flohr

Fachsemester: ab 5. Semester

Wochenstundenzahl: 2+2

Erforderliche Vorkenntnisse:

Quantenmechanik (z.B. Drehimpulsalgebra), Elektrodynamik (z.B. Eichinvarianz), Mechanik (z.B. Noether-Theorem).

Inhalt:

Symmetrien spielen in der modernen Physik eine entscheidende Rolle. Die einem oft verstreut begegnenden Beispiele wie das Noether-Theorem in der theoretischen Mechanik, die Eichinvarianz in der Elektrodynamik, und Darstellungen der Drehimpulsalgebra in der Quantenmechanik sollen in dieser Vorlesung in ihren gemeinsamen Aspekten betrachtet und in einen allgemeineren Zusammenhang gestellt werden. Der Schwerpunkt dieser Vorlesung wird auf der Darstellungstheorie von Lie-Gruppen und Lie-Algebren liegen.

Ein Ziel ist die Klassifikation der komplexen einfachen Lie-Algebren, und damit auch der kontinuierlichen Symmetrien, die in modernen Gebieten der theoretischen Physik, wie zum Beispiel nicht-abelschen Eichfeldtheorien, auftreten können. Die Erarbeitung der notwendigen Mathematik soll Hand in Hand mit der ausführlichen Betrachtung von Beispielen gehen.

Stichworte: Charaktere, Chevalley-Basis, Darstellungstheorie, Dynkin-Diagramme, Lie-Algebren, Lie-Gruppen, Lorentz-Gruppe, Punkt-Gruppen, Symmetrische Gruppe, Wurzel-Gitter, Young-Diagramme.

Literatur:

- Robert N. Cahn, Semi-Simple Lie Algebras and their Representations, Benjamin/Cummings (1984)
- J. Fuchs, C. Schweigert, Symmetries, Lie-Algebras and Representations, Cambridge UP, 1997
- William Fulton and Joe Harris, Representation Theory, Springer-Verlag (1991) GTM vol. 129
- Howard Georgi, Lie Algebras in Particle Physics, Benjamin/Cummings (1982) Frontiers in Physics vol. 54
- Robert Gilmore, Lie Groups, Lie Algebras, and Some of Their Applications, Wiley-Interscience (1974)
- Brian C. Hall, An Elementary Introduction to Groups and Representations, math-ph/0005032
- Sigurdur Helgason, Differential Geometry, Lie Groups, and Symmetric Spaces, Academic Press (1978)
- James E. Humphreys, Introduction to Lie Algebras and Representation Theory, Springer-Verlag (1970) GTM vol. 9
- H.J. Lipkin, Lie Groups for Pedestrians, North-Holland, 1965
- Hans Samelson, Note on Lie Algebras, Springer-Verlag (1980) Universitext
- Nils-Peter Skoruppa, A Crash Course in Lie Algebras, Université Bordeaux (1997)
- Hermann Weyl, Gruppentheorie und Quantenmechanik, S. Hirzel (1931)
- Brian G. Wybourne, Classical Groups for Physicists, Wiley-Interscience (1973)

Bemerkungen:

Zur zweistündigen Vorlesung wird eine zweistündige Übung angeboten.

6802 Vielteilchentheorie / Many Particles Theory (D/E)
Fr 8-10, SR II, HISKP

Instructor(s): B. Metsch

For term nos.: 5-

Hours per week: 2

Prerequisites:

Theoretische Physik II / Quantummechanik I

Contents:

Quantum theory of many body systems with applications to nuclei, atoms and atomic clusters: Occupation number formalism; Green's functions; Mean field approximations; Linear response; Infinite systems; Finite Systems: Shell model of atoms and nuclei.

Literature:

- J.W. Negele, H. Orland, Quantum Many-Particle Systems , Addison-Wesley
- A.L. Fetter, J.D. Walecka, Quantum Theory of Many-Particle Systems , McGraw-Hill
- G.E. Brown, Many-Body Problems , North-Holland
- P. Ring, P. Schuck, The Nuclear Many-Body Problem , Springer

Comments:

The lecture is held in German or English at the discretion of the audience.

**6803 Diffusion - Von der Einstein-Relation bis zu aktuellen Anwendungen / Diffusion -
From the Einstein relation to current applications (D/E)
Do 16-18, HS 116, AVZ I**

Instructor(s): G. Schütz

For term nos.: ab. 7

Hours per week: 2

Prerequisites:

Quantum Mechanics

Contents:

Random walks, Brownian motion, diffusion equation, scale invariance, linear response theory, random walks with memory, interacting particle systems. Selected applications: econophysics (Black-Scholes theory), biophysics and polymer physics

Literature:

Internet Links:

<http://www.uni-leipzig.de/diffusion/>

Books:

van Kampen, Stochastic Processes in Physics and Chemistry
(Elsevier, Amsterdam, 1992)

Montroll/Lebowitz, Fluctuation Phenomena
(North Holland, Amsterdam, 1979)

Kaerger/Heitjans, Diffusion in Condensed Matter
(Springer, Berlin, 2004)

Schuetz, Exactly solvable models for many-body systems far from equilibrium,
in: Domb/Lebowitz, Phase Transitions and Critical Phenomena Vol.19
(Academic, London, 2001)

Paul/Baschnagel, Stochastic Processes: From Physics to Finance
(Springer, Berlin, 1999)

Gompper/Kaup/Dhont/Richter/Winkler, Physics meets Biology
(Forschungszentrum Juelich, Juelich, 2004)

Comments:

The course starts on 4 November.

The lectures will be held in English if requested by at least one participant. Otherwise it will be in German. Home work exercises will be handed out occasionally on an informal basis. Voluntary short seminars (20 min) by participants on selected topics are encouraged as an opportunity to practice presentations.

6804 **Ausgewählte Experimente zur Hadronenphysik an ELSA / Selected Hadron Physics Experiments at ELSA (D/E)**
Do 14-16, Konferenzraum I, Zi. W160, PI

Instructor(s): H. Schmieden

For term nos.: >5

Hours per week: 2

Prerequisites:

quantum mechanics, atomic physics, nuclear or particle physics

Contents:

key experiments revealing the quark sub-structure of matter, symmetries, mass & structure of hadrons, meson & baryon spectroscopy, exotic states, experimental methods, ongoing and future experiments at ELSA

Literature:

Comments:

language english or german as requested

6805 Higgs-Physik / Higgs-Physics (D/E)
Mi 14-16, HS, IAP

Dozent(en): M. Schumacher

Fachsemester: 7. Semester or higher

Wochenstundenzahl: 2

Erforderliche Vorkenntnisse:

Grundkenntnisse in Elementarteilchenphysik

Basic Knowledge in Particle Physics

Inhalt:

Eichtheorie der elektroschwachen Wechselwirkung im Standardmodell (SM)
und das Massenproblem

Der Higgsmechanismus im SM und das Profile des Higgs-Sektors im SM
Einschränkung des Massenbereichs durch Theorie und Präzisionsmessungen.

Die Suche nach dem Higgs-Boson des SM bei LEP und TEVATRON
Das Entdeckungspotential und Messungen der Eigenschaften am LHC
Präzisionsmessungen des Higgs-Sektors am ILC

Theoretische Probleme des Standardmodells (Hierarchieproblem ...)
Lösungsansätze in der Supersymmetrischen Erweiterung des SM
Das Minimale Supersymmetrische Standardmodell (MSSM)
Higgs-Phänomenologie im MSSM
Suche nach Higgs-Bosonen im MSSM
Unterscheidungsmöglichkeiten zwischen SM und MSSM

Andere Erweiterungen des Standardmodells:
Next-to-Minimal Supersymmetric Standardmodell (NMSSM)
Technicolour Modelle, Starke Dynamische Symmetriebrechung
Little Higgs, Fat Higgs, ...

Gauge theorie of the electroweak interactions in the Standard Model (SM)
and the mass problem

The Higgs mechanism in the SM and the profile of the Higgs sector in the SM
Restrictions of the mass range from theory and precision measurements

Search for the SM Higgs boson at LEP and TEVATRON
Discovery potential and measurements of properties at the LHC
Precision measurements of the Higgs sector at the ILC

Theoretical problems of the Standard Model (hierarchy problem ...)
Solutions in supersymmetric extension of the SM
The Minimal Supersymmetric Standard Model (MSSM)

Higgs phenomenology in the MSSM
Search for Higgs bosons of the MSSM
Possibilities of discriminating the SM from the MSSM

Other extensions of the Standard Model:
Next-to-Minimal Supersymmetric Standard Model(NMSSM)
Technicolour Models, Strong Dynamical Symmetry Breaking
Little Higgs, Fat Higgs, ...

Literatur:

Es werden hauptsächlich veröffentlichte Papiere als Quellen verwendet.
Diese werden während der Vorlesung bekannt gegeben und im WWW bereitgestellt.

The lecture is mainly based on published scientific papers.
Those will be announced during the lecture and be made accessible at the WWW.

Bemerkungen:

Die Untersuchung der elektroschwachen Symmetriebrechung ist zentraler Bestandteil des Forschungsprogramms an Teilchenbeschleunigern. Der derzeitige Stand der Higgs-Suche und die Möglichkeiten von Entdeckungen und Detailuntersuchungen an zukünftigen Beschleunigern (LHC und ILC) werden diskutiert.

The Investigation of electroweak symmetry breaking is one of the central tasks at particle accelerators. Today's knowledge about the Higgs search and the possibilities of discoveries and precision measurements at future accelerators (LHC and ILC) are discussed.

**6807 Elektronik für Physiker / Electronics for Physicists (D/E)
Do 10-12, HS, HISKP, und 1 st n. Vereinb.**

Dozent(en): P.-D. Eversheim

Fachsemester: 5

Wochenstundenzahl: 2+1

Erforderliche Vorkenntnisse:

Elektronikpraktikum, Elektrodynamik

Inhalt:

Zu den "klassischen" Tugenden eines Experimentalphysikers gehört, diejenigen Experimentiergeräte selbst zu bauen, die er benötigt und anders nicht bekommen kann. In diesem Zusammenhang nehmen - mit Blick auf die wachsende elektronisch gestützte Auslese und Ansteuerung der Experimente - Kenntnisse in Elektronik die Rolle einer Schlüsselfertigkeit für einen Experimentalphysiker ein.

Das Ziel dieser Vorlesung mit vielen Experimenten ist es die Studierenden zu befähigen, Lösungskonzepte zu vorgegebenen Problemstellungen zu erarbeiten. Dabei wird sich zeigen, dass viele der Lösungen bzw. Lösungskonzepte auch in Gebieten der Physik verwendet werden (Quantenmechanik, Optik, Mechanik, Akustik, . . .). Am Ende der Vorlesung sollte der Studierende:

- i) einen Überblick haben über die gängigsten Bauelemente in der Elektronik.
- ii) ein Bewußtsein besitzen für Probleme im Umgang mit elektronischen Bauelementen bzw. Baugruppen.
- iii) Konzepte verstehen, die eine Analyse und Synthese des dynamischen Verhaltens von Systemen gestatten.

One of the "classic" virtues of an experimentalist is to build those instruments himself he needs and can not get otherwise. In this context the knowledge of electronics - in view of the growing electronics aided acquisition and control of experiments - becomes a key skill of an experimentalist.

The intention of this lecture with many experiments is to enable the students to work out concepts to solutions for given problems. It will be shown that many of these solutions or concepts to solutions, respectively, are used in fields of physics too (quantum mechanics, optics, mechanics, acoustics, . . .). At the end of this lecture, the student should:

- i) have an overview over the most common parts in electronics.
- ii) be concious about the problems of handling electronic parts and assemblies.
- iii) understand the concepts that allow an analysis and synthesis of the dynamic properties of systems.

Literatur:

1) The Art of Electronics by Paul Horowitz and Winfield Hill,
Cambridge University Press
− "The practitioners bible" −

2) Elektronik für Physiker by K.-H. Rohe, Teubner Studienbücher
− A short review in analogue electronics −

3) Laplace Transformation by Murray R. Spiegel, McGraw-Hill Book Company
− A book you really can learn how to use and apply Laplace
Transformations −

4) Entwurf analoger und digitaler Filter by Mildenerger, Vieweg

− Applications of Laplace Transformations in analogue electronics −

5) Aktive Filter by Lutz v. Wangenheim, Hüthig

− Comprehensive book on OP-Amp applications using the Laplace approach −

6) Mikrowellen by A.J.Baden Fuller, Vieweg

− The classic book on RF and microwaves basics −

7) Physikalische Grundlagen der Hochfrequenztechnik by Meyer/Pottel, Vieweg

− An interesting approach to explain RF behaviour by acoustic analogies −

Bemerkungen:

**6808 Anwendungen von Teilchenbeschleunigern / Applications of Particle Accelerators
(D/E)
Mi 10-12, SR I, HISKP**

Dozent(en): R. Maier

Fachsemester: 7

Wochenstundenzahl: 2

Erforderliche Vorkenntnisse:

Teilchenbeschleuniger

Inhalt:

Medical applications

Imaging : Isotope production, Positron emission tomography

Therapy : X-ray radiotherapy, Neutron therapy, Proton therapy

Industrial applications

Industrial irradiation, Thin layer activation, X-ray lithography, Micromachining, Ion implantation for semiconductors, Surface engineering by ion implantation, Contraband detection

Research applications

Synchrotron radiation, Positron sources, Accelerator mass spectrometry,

Ion beam analysis, Spallation Neutron Sources

The Future

Accelerator-based free electron laser (FEL), accelerator-driven transmutation technology

Literatur:

Scharf, Waldemar,

Particle accelerators and their uses.

(Accelerators and storage rings, ISSN 0272-5088, ISBN 3-7186-0317-9

Scharf, Waldemar H.

Biomedical particle accelerators

AIP PRESS, American Institute of Physics, New York, ISBN 1-56396-089-3

Bemerkungen:

6809 **Physik der Teilchenbeschleuniger II / Particle Accelerator Physics, Part II (D/E)**
Fr 10-12, HS, IAP

Dozent(en): W. Hillert

Fachsemester: 5-8

Wochenstundenzahl: 2

Erforderliche Vorkenntnisse:

Mechanik, Elektrodynamik, Grundkenntnisse in der Beschleunigerphysik (z.B. die Vorlesung "Particle Accelerators I")

Inhalt:

Die vorliegende Vorlesung ist eine Fortführung der Vorlesung "Teilchenbeschleuniger" des letzten Semesters. Hier sollen, neben der Behandlung der Synchrotronstrahlung und ihrem Einfluss auf die Strahleigenschaften in Elektronenbeschleunigern, vornehmlich kollektive Phänomene wie optische Resonanzen und Instabilitäten diskutiert werden. Darüber hinaus ist eine Vertiefung des Lehrstoffes in praktischen Übungen am Beschleuniger geplant.

Literatur:

F. Hinterberger, "Physik der Teilchenbeschleuniger und Ionenoptik", Springer 1996

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 (SS04):

<http://www-elsa.physik.uni-bonn.de/~hillert/Beschleunigerphysik>

Bemerkungen:

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

Auch für diese Vorlesung wird ein Script im Internet (pdf-Format) zur Verfügung gestellt.

**6810 Materialphysik I / Physics of Materials, Part I (D/E)
Fr 10-12, SR II, HISKP**

Instructor(s): M. Moske

For term nos.: 6/7

Hours per week: 2

Prerequisites:

Basic knowledge of Solid State Physics and thermodynamics

Contents:

Introduction to the basics of Physics of Materials, part I, containing the following topics:

- Thermodynamics of alloys, phase diagrams
- Solidification of alloys, nucleation and growth
- Microstructure, phase and crystal defects
- Atomistic structure of solid materials and their determination
- Structures of metallic alloy phases
- Phase transformations and lattice instability
- Atomic transport in solids
- Decomposition and ordering transformations

Literature:

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

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

Comments:

Further information can be requested by e-mail: moske@caesar.de

An indication of your attendance would be appreciated.

**6811 Ausgewählte Problem der Quantenfeldtheorie / Selected Problems in Quantum
Field Theory (D/E)
Mi 14-16, SR II, HISKP
Übungen: 1 st n. Vereinb.**

Dozent(en): R. Flume

Fachsemester: 6. /7.

Wochenstundenzahl: 3

Erforderliche Vorkenntnisse:

Quantenmechanik, u.U. Quantenfeldtheorie 1

Inhalt:

ergänzungen zur Vorlesung von Herrn Dreiner; Einführung und Anwendung von Renormierungsgruppenrechnungen; Verknüpfungen zwischen Feldtheorie und Stringtheorie.

Literatur:

Peskin-Schroeder, Quantum Field Theory.

J. Polchinski, String Theory 1

Bemerkungen:

6812 Principles of photonic crystals
Mi 14-16, HS I, PI

Dozent(en): D. Chigrin

Fachsemester: 7

Wochenstundenzahl: 2

Erforderliche Vorkenntnisse:

- Classical Electrodynamics
- Basics of Solid State Physics
- Basics of Quantum Mechanics

Inhalt:

In this lecture course the basic introduction into the physics of photonic crystals will be given. Photonic crystals are periodic dielectric media, which currently attract much attention due to their unusual optical properties. The course will provide the basic description of the electromagnetic waves propagation in general periodic media. Concepts of photonic Bloch eigenmodes and photonic band structures will be introduced and systematically employed for description of the photonic crystal structures. Several analytical and numerical methods used to model photonic crystals will be described. The course will contain examples of photonic crystal calculations and will be focused on different physical phenomena associated with photonic crystals. The basic knowledge of "Classical Electrodynamics" will be strongly appreciated for the course attendees.

Literatur:

1. P. Yeh, Optical Waves in Layered Media (John Wiley and Sons, New York, 1988).
2. J. D. Joannopoulos, R. D. Meade, and J. N. Winn, Photonic crystals: molding the flow of light (Princeton University Press, Princeton NJ, 1995).
3. K. Sakoda, Optical Properties of Photonic Crystals (Springer, Berlin, 2001).
4. Photonic Crystal, eds. K. Busch, S. Loelkes, R. B. Wehrspohn and H. Foell (Wiley-VCH, Weinheim, 2004)

Bemerkungen:

The course is supposed for students of 7th semester.

But students of 5th and 6th semesters are welcome, if they have already basic knowledge in solid state physics.

The course might be particular interesting for Diploma and PhD students working in the field of optics and photonics.

**6813 Seminar: Jets - und was man über die starke Wechselwirkung daraus lernt /
Seminar: Jets - and what one learns about the Strong Interaction (D/E)
Mo 11-13, SR II, HISKP
SEXP, WPSEXP**

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

For term nos.: Studierende ab 7. Semester, Diplomierende, Promovierende

Hours per week: 2 for all participants, + 2 preparatory ones for individuals

Prerequisites:

Students with basic knowledge and interest in particle physics as well as advanced ones.

Contents:

Goals:

Primary: Impact of event topology and jet analyses on our notion of elementary particle physics

Secondary: Practice in giving talks (in a foreign language)

Contents of the seminar (preliminary):

- Introduction, event topology of high energy scattering events, discovery of jettiness (by instructors)
- Global topology parameters
- Jet algorithms
- Interpretation of jets
- Extraction of the strong coupling 'constant'
- Summary and outlook (by instructors)

Literature:

Special literature will be distributed.

A first discussion of content and layout of each talk will take place about 3 weeks before the scheduled date.

A rehearsal will be scheduled about a week before the date of the talk.

Comments:

Veranstaltungssprache englisch/deutsch nach Wunsch der Teilnehmer.

First Meeting: Monday, 11.10.2004, 11 c.t., Seminarraum II, HISKP, organisational matters, final list of contents and talks, introductory talk.

6814 Seminar über Computersimulationen / Seminar on Computational Physics (D/E)
Di 14-16, Konferenzraum II, Zi. 166, PI
STHE, WPSTHE

Instructor(s): H. Kroha, H. Monien

For term nos.: 7

Hours per week: 2

Prerequisites:

Grundkenntnisse der Programmierung (eine Programmiersprache)

Hilfreich:

Numerische Mathematik, Quantenmechanik, Elektrodynamik, Statische Mechanik

Contents:

In diesem Seminar sollen die Grundkenntnisse der "Computational Physics" erarbeitet werden. Die verschiedenen Architekturen und Betriebssysteme und ihre Relevanz für Simulationen werden vorgestellt. Algorithmen und Verfahren werden in konkreten Projekten erarbeitet.

Literature:

Computational Physics, J. M. Thijssen, Cambridge University Press 1999

Numerical Recipes, Press et al., Cambridge University Press, 2001

Comments:

Anhand von konkreten Fragestellungen der modernen Physik werden Algorithmen untersucht und implementiert. Die untersuchten Verfahren sind die Grundlagen für die wissenschaftliche Arbeit in diesem Gebiet. Die Seminarteilnehmer berichten über ihre Projekte, die dann auch kritisch diskutiert werden.

Für die Simulationen steht ein modernes Linux Cluster zur Verfügung.

**6815 Computer-Theoretikum und -Seminar über Analyse biomedizinischer Signale /
Computational Physics Seminar on Analyzing Biomedical Signals (D/E)
Mo 14-16, SR I, HISKP
SANG, WPSEXP**

Instructor(s): K. Lehnertz, B. Metsch

For term nos.: 5-8

Hours per week: 3

Prerequisites:

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

Contents:

- time series: chaotic model systems, noise, autoregressive processes, real world data
- generating time series: recursive methods, integration of ODEs
- statistical properties of time series: higher order moments, autocorrelation function, power spectra, crosscorrelation function
- state-space reconstruction (Takens theorem)
- characterizing measures: dimensions, Lyapunov-exponents, entropies, testing determinism (basic algorithms, influencing factors, correction schemes)
- testing nonlinearity: making surrogates, null hypothesis tests, Monte-Carlo simulation
- nonlinear noise reduction
- measuring synchronisation and interdependencies

Literature:

- H. Kantz, T. Schreiber T: Nonlinear time series analysis. Cambridge University Press, Cambridge UK, 1997
- A. Pikovsky, M. Rosenblum, J. Kurths: Synchronization: a universal concept in nonlinear sciences. Cambridge University Press, Cambridge UK, 2001
- WH. Press, BP. Flannery, SA. Teukolsky, WT. Vetterling: Numerical Recipes: The Art of Scientific Computing. Cambridge University Press
- see also: <http://www.mpi-pks-dresden.mpg.de/~tisean/> and <http://www.nr.com/>

Comments:

Location: Seminarraum I, HISKP

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

Beginning: Mo October 11

**6816 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
SANG, WPSEXP**

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

Fachsemester: ab 5.

Wochenstundenzahl: 2

Erforderliche Vorkenntnisse:

Inhalt:

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. 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 talks will be presented in the seminar. Typical duration of a talk is 45 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 winter term the students can select from the following topics: generation and application of ultrashort laser pulses, characterization of ultrashort laser pulses, photonic crystals, photonic fibers, micro resonators, ion traps, atomic beam lithography, optical clocks, photorefractive effect in lithium-niobate crystals, holographic data storage, ferroelectricity, and frequency conversion with periodically-poled crystals.

Literatur:

Bemerkungen:

A first meeting will take place Tuesday, October 12 in the IAP lecture hall at 2 p.m. "Early birds" signing up for a talk during the break are welcome at all times.

**6817 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 Materialanalysen (Röntgenfluoreszenz, Neutronenaktivierung, Isotopenanalyse 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)

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:

6818

Seminar on data analysis of a Students experiment at ELSA

Ort u. Zeit n. Vereinb.

**Vorbesprechung: Mi 13.10.04, 13ct Konferenzraum I, Zi. W160, PI
SEXP, WPSEXP**

Instructor(s): H. Schmieden

For term nos.: >6

Hours per week: 2

Prerequisites:

quantum mechanics, particle or nuclear physics,
particle detectors advantageous.

Contents:

Event-by-event data analysis in particle physics experiments from digitized
detector signals to the interpretation of results. Monte carlo simulation of
experiments.

Literature:

Comments:

Based on data from a Student experiment performed during the practical
course of last terms "particle detectors" (6806) lecture.
Participation in that course is advantageous but not required.

Language english or german as requested.

6819 Seminar zur Positronenvernichtung
Di 16-18, Bespr.R., HISKP
SANG, WPSEXP
Beginn: Di 19.10. (Vorbereitung)

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: Vorbereitung und Auswahl der Themen
- 2. Woche: Einführung Teil 1 (M. Haaks): Experimenteller Zugang zu atomaren Fehlstellen (Nachweismethoden speziell Positronenvernichtung)
- 3. Woche: Einführung Teil 2 (T. Staab): 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

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. 1 Woche.

**6820 Laboratory in the Research Group
(specifically for members of BIGS)
General introduction at the beginning of the term, see special announcement**

Instructor(s): Dozenten der Physik

For term nos.: ab 5. Semester/3. year of studies, new BIGS students

Hours per week: 1-2 days/week

Prerequisites:

Of special interest for students during qualification periods.

Contents:

Practical training in the research group can have several aspects:

- setting up a small experiment
- testing and understanding the limits of experimental components
- simulating experimental situations

The recommended duration is 1-2 days/week. Projects are always available.

Literature:

Comments:

For more information contact us directly

6825 Seminar für Lehramtsstudierende: Teilchenphysik
Fr 12-14, SR II, HISKP

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

Fachsemester: 7.

Wochenstundenzahl: 2+2

Erforderliche Vorkenntnisse:

möglichst die entsprechende Vorlesung für Lehramtsstudierende

Inhalt:

Die (Elementar-)Teilchenphysik:

- historische Entwicklung
- heutiger Stand
- ausstehende Fragen

Literatur:

zur Vorbereitung z.B.:

Lohrmann: "Einführung in die Elementarteilchenphysik" (Teubner)

spezielle Literatur wird zu den einzelnen Vorträgen ausgegeben

Bemerkungen:

Wahlpflichtseminar, gedacht zur Vorbereitung auf Staatsexamen

**6826 Übungen zur Kern- und Teilchenphysik in Sekundarstufe I
2 st, n. Vereinb.**

Dozent(en): R. Meyer-Fennekohl

Fachsemester: ab 5.

Wochenstundenzahl: 2

Erforderliche Vorkenntnisse:

Grundstudium

Inhalt:

Diese Übung gehört in den fachdidaktischen Bereich. Es soll also nicht der Inhalt einer Vorlesung mit Übungsaufgaben vertieft, sondern an Hand von Schulbuchaufgaben über den Unterricht in Sekundarstufe I diskutiert werden. Dort ist die Kernphysik jetzt in Klasse 10 Pflicht, während die Teilchenphysik (noch) nicht vorgesehen ist. Auch auf den Inhalt von Oberstufenbüchern wird eingegangen.

Literatur:

Bemerkungen:

Zusatzstudium für Sekundarstufe-I-Prüfungen. Keine Klausur, Hausaufgaben aus Schulbüchern.

**6827 Seminar zur Fachdidaktik der Physik
Do 10-12, HS, IAP, und 2 st n. Vereinb.**

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

Fachsemester: ab 5.

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:

Lehrpläne können vom Ritterbach-Verlag heruntergeladen werden

Bemerkungen:

Teilnahmebescheinigung für Zusatzprüfung Sekundarstufe I

**6828 Demonstrationspraktikum für Lehramtsstudierende
in Gruppen, Mo 14-17, HS, IAP**

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

Fachsemester: ab 7.

Wochenstundenzahl:3

Erforderliche Vorkenntnisse:

Fortgeschrittenen-Praktikum

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. Die sogenannten Neuen Medien werden genutzt.

Literatur:

Vorliegende Protokolle, Schulbücher und fachdidaktische Werke aus der Institutsbibliothek

Bemerkungen:

Qualifizierter Studiennachweis, Pflicht für Lehramt

6829 Schulpraktische Studien in Physik
4 st n. Vereinb., EMA-Gymnasium

Dozent(en): H. Busse,
R. Meyer-Fennekohl

Fachsemester: ab 5.

Wochenstundenzahl: 4

Erforderliche Vorkenntnisse:
möglichst Seminar zur Fachdidaktik

Inhalt:
Je nach Bedarf Blockpraktikum in der vorlesungsfreien Zeit.

Literatur:
am EMA eingeführtes Schulbuch (Cornelsen) und fachdidaktische Literatur aus der IAP-Bibliothek

Bemerkungen:
Pflicht für Lehramt. Die schulpraktischen Studien können auch in Verantwortung einer anderen Schule durchgeführt werden.

6835 **Praktikum in der Arbeitsgruppe: Analyse von Daten aus Elektron-Positron-Kollisionen oder Proton-Proton-Kollisionen, Halbleiter-Sensoren und ASIC-Elektronik / Laboratory in the Research Group: Analysis of Data from Electron-Positron-Collisions or Proton-Proton-Collisions, Semiconductor Sensors and ASIC Electronics (D/E)**
pr, ganztägig, 4 Wochen lang 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

oder

Vorlesungen über Detektoren und Elektronik

Inhalt:

Studenten sollen in 4 Wochen einen Einblick in die Forschungen der Arbeitsgruppe erhalten. Es besteht die Wahl zwischen

- A) Analyse von Daten an Experimenten der Hochenergiephysik (ATLAS,D0)
- B) 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. 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: H. Krueger, F. Hügging, J. Grosse-Knetter, M. Schumacher

**6836 Praktikum in der Arbeitsgruppe: Materialwissenschaftliche Untersuchungen mit der Synchrotronstrahlung / Laboratory in the Research Group: Material Science and Synchrotron Radiation (D/E)
pr, ganztägig, 4 Wochen lang, n. Vereinb., PI**

Instructor(s): H. Modrow u.M.

For term nos.: >5

Hours per week: not applicable

Prerequisites:

Quantum Mechanics I, FP I, Atomic Physics

Contents:

The unique properties of Synchrotron Radiation have enabled experiments based on Synchrotron light to provide key information for a huge number of research topics not only from Physics, but also from Biology, Chemistry, Medicine, Material science and Engineering.

After a broad introduction to the variety of experimental techniques using Synchrotron Radiation and some of the scientific questions using these techniques the participants will be assigned to obtain hands on experience in projects according to their individual interests, which may even include active participation in writing a scientific paper.

Literature:

Dependent on the individual project. Will be provided upon registration.

Comments:

Up to two participants per term may get the chance to go to Baton Rouge, USA on an extended course. Registration starts immediately.

Contact H. Modrow, PI 245, 73-3203, e-mail: modrow@physik.uni-bonn.de

**6837 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, n. Vereinb., PI**

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

For term nos.: 6-8

Hours per week: full time, two weeks, by arrangement, earliest start March, apply at Mrs
Koppe's until January 31.

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.

**6838 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., Fortran, C, C++, Pascal)

Contents:

This lab course provides insight into the current research activities of the Neurophysics group. Introduction to time series analysis techniques for biomedical data, neuronal modelling, cellular neural 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

6840 **Praktikum in der Arbeitsgruppe: Aufbau und Test optischer und spektroskopischer Experimente, Erstellung von Simulationen / Setup and Testing of Optical and Spectroscopical Experiments, Simulation Programming (D/E)**
pr, ganztägig, Dauer ca. 4-6 Wochen, n. Vereinb., IAP

Dozent(en): D. Meschede u.M.

Fachsemester: 3 year and up

Wochenstundenzahl: nach Vereinbarung/ by agreement; 6 weeks min.

Erforderliche Vorkenntnisse:

Two years of physics studies;
other skills (laboratory experience, programming in C,C++,....) are advantageous but not required

Inhalt:

Practical training in the research group can have many aspects:

- setting up a small experiment
 - testing and understanding the limits of physical components
 - simulating a planned experimental setup
- and others.

We have always projects available. The minimum duration is 6 weeks.

Literatur:

Bemerkungen:

For more information contact us directly.

6934 Stars and stellar evolution
Fr 10-13, HS, Astronomie

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

For term nos.: 5

Hours per week: 3

Prerequisites:

Vordiplom Astronomie

Contents:

The class deals with the basic topics of stars and their evolution.

Specific topics covered are:

- Radiation transport and physics of stellar atmospheres
- Continuous and absorption line spectra
- Stellar structure and physics of stellar interiors
- Processes of nuclear fusion
- Starformation
- Pre main-sequence stars
- Stellar evolution and post main-sequence stadia
- Stellar pulsation, Asteroseismology
- Degenerate stars and supernovae
- Binaries
- Stellar mass function
- Stars and effects on their environment

Literature:

Carroll B.W., Ostlie D.A., Modern Astrophysics; ISBN 0-201-54730-9

Böhm-Vitense E., Introduction to Stellar Astrophysics, Vol. 1,2,3;
ISBN 0-521-34869-2, 0-521-34870-6, 0-521-34871-4

Kippenhahn R., Weigert A., Stellar Structure and Evolution; ISBN 0-387-50211-4

Comments:

There is a full write-up for the class

6935 Physik des erdnahen Weltraums I
Mi 14-16, HS Astronomie

Dozent(en): G. Pröll

Fachsemester: 5

Wochenstundenzahl: 2

Erforderliche Vorkenntnisse:

Vordiplom

Inhalt:

1. Höhenstruktur der neutralen Hochatmosphäre (Zustandsgrößen von Gasen und ihre gaskinetische Deutung; barosphärische Dichteverteilung; exosphärische Dichteverteilung)
2. Absorption von Sonnenstrahlung in der Hochatmosphäre (Ursprung und Eigenschaften der Sonnenstrahlung; Absorption von Sonnenstrahlung in planaren Atmosphären; Aufheizung und vertikale Temperaturverteilung; Temperatur- und Dichteveränderungen; thermosphärische Dynamik)
3. Höhenstruktur der Ionosphäre (Kenngrößen und Nomenklatur; Produktions- und Verlustprozesse; photochemisches Gleichgewicht; Transportprozesse: ambipolare Diffusion; Wechselwirkung Radiowellen-Ionosphäre)

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 Extraterrestrischen 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 orientieren sich an dem Prinzip, daß im Konfliktfall der physikalischen Anschaulichkeit vor der formalen Strenge der Vorzug gegeben wird.

6938 Radio astronomy: tools, applications, and impacts
Di 16-17, Do 16-18, R. 1.11
Beginn: Do, 14.10.04

Dozent(en): U. Klein, K. Menten

Fachsemester: 6 & 7

Wochenstundenzahl: 3

Erforderliche Vorkenntnisse:

Vordiplom, E-Dynamik

Inhalt:

"Advanced Radio Astronomy"

Who: U. Klein

When: Winter term, Tuesday 4:15 p.m., Thursday 4:15 p.m.

Where: Astronomische Institute, room 1.11

This lecture is supposed to be attended by students studying main courses. Successful participation of the course on Electrodynamics is a prerequisite, otherwise, elementary courses in physics and mathematics are required. A successful participation in this class means 3 academic hours of lectureing per week, plus participation in the associated lab course. The latter usually takes place after the winter term (in a block). Any students who envisage a thesis in radio astronomy are strongly recommended to attend this lecture!

In what follows a syllabus of the lecture is given, which is still subject to changes since it had to be 'glued together' from previously two courses.

1. Introduction

history; astrophysics and radio astronomy

2. Single-dish telescopes

Cassegrain and Gregory foci; geometries and ray tracing; antenna diagrams; antenna parameters

3. Fourier optics

Fourier transform; aperture - farfield relations; spatial frequencies and filtering; power pattern; convolution and sampling; resolving power

4. Influence of earth's atmosphere

ionosphere, troposphere; plasma frequency; Faraday rotation; refraction, scintillation; absorption / emission; radiation transport

5. Receivers

total-power and heterodyne systems; system temperature; antenna temperature, sensitivity; Dicke-, correlation receiver; amplifiers; hot-cold calibration

6. Wave propagation in conductors

coaxial cables, waveguides; matching, losses; quasi optics

7. Backend

continuum, IF-polarimeter; spectroscopy; filter spectrometer; autocorrelator; acousto-optical spectrometer; pulsar backend

8. mm and submm techniques

telescope parameters and observables; atmosphere, calibration, chopper wheel; error beam; SIS receivers; bolometers

9. Single-dish observing techniques

on-off, X-Scan, Raster; continuous mapping, OTF, fast scanning; frequency-switching, wobbling technique

10. Data analysis

sampling theorem; spectroscopy; multi-beam observations; image processing, data presentation

11. Interferometry basics

aperture - image plane; complex visibility; delay tracking; fringe rotation; sensitivity

12. Imaging

Fourier inversion; cleaning techniques; self-calibration; zero-spacing correction

13. VLBI

station requirements; processor; calibration and imaging; retarded baselines; geodesy

14. Spectroscopy

XF and FX correlation; data cubes

15. Polarimetry

cross dipoles; circular feeds; spurious polarization

16. Future developments and science

projects, telescopes; LOFAR, SKA, ALMA, SOFIA, Planck; impacts: ISM, IGM, cosmology ...

Literatur:

Radio Astronomy

Burke & Graham-Smith

Cambridge Univ. Press

(Übersicht über Technik, Beobachtungen, Entdeckungen und Befunde)

"Tools of Radio Astronomy"

Rohlfs & Wilson

Springer

(wie der Name sagt...; Grundlagen, Meßmethoden, Strahlungsprozesse;

z.T. sehr detailliert in den mathematischen Ableitungen)

"Interferometry and Synthesis in Radio Astronomy"

Thompson, Moran & Swenson

John Wiley & Sons

(umfassendste Darstellung der Radiointerferometrie und Apertursynthese)

"Synthesis Imaging in Radiol Astronomy"

Hrsgb. Perley, Schwab & Bridle

Astron. Soc. Pacific

(Apertursynthese praxisnah)

"The Fourier Transform and its Applications"

Bracewell

McGraw-Hill

(die Fourier-Bibel; Pflichtlektüre für jeden Physiker)

Bemerkungen:

Die Vorlesung wurde immer auch durch ein Praktikum ergänzt.

Dessen Durchführbarkeit hängt von unserer personellen Kapazität ab. Anstelle des Praktikums können auch Übungen durchgeführt werden.

6939 **Astronomische Interferometrie und digitale Bildverarbeitung**
Mi 16-17.30, HS Astronomie

Dozent(en): G. Weigelt

Fachsemester: ab Semester 1

Wochenstundenzahl: 2

Erforderliche Vorkenntnisse:

Keine

Inhalt:

Grundlagen der Wellen- und Fourier-Optik

Grundlagen der Statistik

Statistische Optik

Bilddetektoren (CCDs, photonenzählende Detektoren, IR-Detektoren)

Astronomische Photographie

Auflösungssteigerung durch digitale Entfaltung von Bildern

Interferometrische Abbildungsmethoden in der optischen Astronomie

Interferometrische Spektroskopie-Methoden

Theorie des Photonengeräusches

Iterative Bildrekonstruktionsmethoden

Literatur:

J.W. Goodman, Statistical Optics (Wiley Interscience)

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

Bemerkungen:

6940 Cosmic particle physics
Do 11, HS Astronomie
Beginn: 28.10.04

Instructor(s): P. Biermann

For term nos.: 5. Semester and up

Hours per week: 1

Prerequisites:

Essential electrodynamics, quantum mechanics, elementary particle physics

Contents:

- 1) Cosmic rays, discovery, data and modern instruments.
Summary of situation and challenges
- 2) Acceleration and decay of GUT and other particles.
Shockwaves, Fermi acceleration; decay and cascading
- 3) Sources cosmic rays, Supernova explosions, Gamma Ray Burst explosions,
LSS shockwaves, Active Galactic Nuclei, Nature of particles
- 4) Random walk through a cosmic web of magnetic fields. interactions, new
particles, gamma rays, neutrinos, anti-matter
- 5) Extragalactic cosmic rays, supersymmetry, dark matter; intergalactic
structure formation and magnetic fields, acceleration and interaction
and production near Active Galactic Nuclei

Distributed over all sessions, often 2h instead of 1 hour as the need
arises; will be continued in the spring with more detailed discussions

Literature:

Books by Tom Gaisser, Reinhard Schlickeiser, Venya Berezhinsky et
al., but especially the new book by Todor Stanev; the book by Rybicki &
Lightmann on Radiative processes in Astrophysics, and the book by Spitzer
on Physics of full ionized gases

Comments:

**6941 How to write an abstract, article, proposal
Blockvorlesung, pr., ges. Ankündigung**

Instructor(s): K.S. de Boer

For term nos.: 9-10

Hours per week: 1

Prerequisites:

Contents:

In about 5 sessions various aspects relevant for the writing of such texts will be discussed using several examples. They include:
Structure of overall text, relevance of parts, of sections, of paragraphs and their opening sentences.
Relevance and impact of figures and tables.
Professional and popular texts.

Advice on presentations (posters, talks).

Experiences with and advice for the refereeing process.

Literature:

Comments:

Die Blockvorlesung richtet sich an Studenten der Astronomie. Andere dürfen teilnehmen.

The class is tailored to students of astronomy.

6945 **Astronomie für Einsteiger
 Di 17, HS XIII, Universitätshauptgebäude**

Dozent(en): M. Geffert

Fachsemester: Studium Universale

Wochenstundenzahl: 1

Erforderliche Vorkenntnisse:

Die Vorlesung richtet sich an StudentInnen anderer Fachrichtungen und interessierte Bürger.
Vorkenntnisse sind nicht erforderlich.
Veranstaltung des Studium Universale

Inhalt:

Die Vorlesung soll fuer Laien einen kleinen Einstieg
in die Astronomie bieten und das Weltbild und den Stand der Forschung
der modernen Astronomie vermitteln. Dabei werden exemplarisch einige Gebiete
der Astronomie (Sternbilder, Planetensystem, Sternentwicklung, Milchstrasse,
Galaxien) herausgegriffen und erörtert.

Literatur:

Stephan P. Maran: Astronomie für Dummies 2. Auflage
mitp-Verlag Bonn
Verlag moderne industrie Buch AG & Co.KG Landsberg
ISBN 3-8266-3127-7
(wichtig ist die zweite Auflage zu nehmen!)

Kosmos Himmelsjahr 2005 (oder andere Jahrbücher)

Bemerkungen:

Die Vorlesung beinhaltet eine Exkursion zum Observatorium Hoher List, der Aussenstelle der Bonner Sternwarte in der Eifel. Die Exkursion dauert einen Nachmittag/Abend. Der Termin wird in Absprache zu Beginn der Vorlesung festgelegt.

6946 Aufbau und Entwicklung von Galaxien
Do 9-11, HS 0.01, MPIfR

Dozent(en): W. Huchtmeier

Fachsemester: 5

Wochenstundenzahl: 2

Erforderliche Vorkenntnisse:

Einfuehrung in die Astronomie

Inhalt:

1. Morphologische Klassifikation von Galaxien

2. Globale Parameter von Galaxien

3. Leuchtkraefffunktion von Galaxien

3. Entwicklung von Galaxien

interne Einfluesse

- Sternentstehungsrate

- Dichtewellen

- chemische Entwicklung

externe Einfluesse

- gravitationelle Wechselwirkung

- 'ram pressure stripping'

- 'Kanibalismus' (Merger)

Literatur:

D.M. Elmegreen: Galaxies and Galactic Structure

Prentice Hall 1998

G. Bothun : Modern Cosmological Observations and Problems

Taylor and Francis, London 1998

Bemerkungen:

6947 **Radio- und Röntgenbeobachtungen der Dunklen Materie**
Fr 13-15, R. 1.11

Dozent(en): J. Kerp

Fachsemester: 5

Wochenstundenzahl:2

Erforderliche Vorkenntnisse:

Atomphysik

Einführung in die Astronomie I/II

Physik des interstellaren Mediums

Inhalt:

Die Erforschung der Verteilung der Dunklen Materie ist eines der zentralen Themen der modernen Astrophysik. Gemäß unserem heutigen Verständnis entwickelten sich alle Strukturen durch die Gravitation der kalten Dunklen Materie.

Insbesondere in der Radio- und Röntgenastronomie werden in naher Zukunft wesentliche wissenschaftliche Durchbrüche erwartet, die unser Verständnis der Entwicklung des Universums beeinflussen werden. In dieser Vorlesung sollen Ihnen die methodischen und technischen Grundlagen der beiden Forschungsfelder anhand von aktuellen wissenschaftlichen Projekten/Fragestellungen nahe gebracht werden.

Literatur:

Bemerkungen:

6948 **The birth and evolution of star clusters**
Di 10-12, HS Astronomie

Instructor(s): P. Kroupa

For term nos.: 5

Hours per week: 2

Prerequisites:

Physik-Vordiplom

Contents:

Stellar dynamics

Binary and multiple stars

Energy exchanges in star clusters

Star-cluster birth

Star-cluster death

Origin of galactic-field populations

Dynamics of starbursts

Birth of dwarf galaxies

Literature:

Galactic Dynamics by J.Binney and S.Tremaine (1987, Princeton University Press)

Comments:

This course gives an outline of the birth and dynamical evolution of star clusters. This is essential for an understanding of star formation as well as of the distribution of stars on galactic scales because most stars are born in clusters.

6949 Numerical stellar dynamics
Do 15-17, HS Astronomie

Instructor(s): P. Kroupa u.M.

For term nos.: 5

Hours per week: 2

Prerequisites:

Physik-Vordiplom

Contents:

Basics: Gravitational force law and equations of motion

Regular dynamics: planetary systems, stability, exoplanets

Collisional dynamics: numerical models of star clusters

Collisionless dynamics numerical galactic dynamics, galaxy collisions, numerical cosmology

Literature:

The Art of Computational Science by P.Hut and J.Makino

Solar System Dynamics by C.D.Murphy and S.F.Dermott (2001, Cambridge University Press)

Galactic Dynamics by J.Binney and S.Tremaine (1987, Princeton University Press)

The gravitational million-body problem by D.Heggie and P.Hut, (2003, Cambridge University Press)

Gravitational N-Body Simulations Tools and Algorithms by Sverre Aarseth (2003, Cambridge University Press)

Comments:

This course provides an introduction to the numerical procedures used in the three areas of stellar dynamics: planetary dynamics, star-cluster dynamics and galactic dynamics. A few optional numerical problems/tasks will be available.

6950 Staub im Weltraum
Do 11-13, HS 0.01, MPIfR

Dozent(en): E. Krügel

Fachsemester: 2

Wochenstundenzahl: 2

Erforderliche Vorkenntnisse:

Grundkenntnisse in theoretischer Physik (Vordiplom wünschenswert)
Elementare Kenntnisse der Astronomie

Inhalt:

1. Why dust is so important in the universe
2. The optical and thermal properties of dust
3. The structure and chemical composition of dust
4. How dust radiates, absorbs and scatters light
5. How it polarizes light
6. Its motions in the interstellar medium
7. How dust is created and where it is destroyed
8. Star formation and dust

Literatur:

DCB Whittet: Dust in the Galactic Environment, 1992, IoP
A Evans: The Dusty Universe, 1994, J Wiley & Sons
E Krügel: The Physics of Interstellar Dust, 2003, IoP

Bemerkungen:

Die Vorlesung wird in Deutsch gehalten, allerdings:
Should non-German speaking students attend the lecture, it will be held in English.

6951 Astrophysics of miniquasars
Do 9-10.30, R. 1.11

Instructor(s): M. Massi

For term nos.: 5

Hours per week: 2

Prerequisites:

Contents:

Stellar-mass black holes in our Galaxy mimic many of the phenomena seen in quasars but at much shorter timescales.

In these lectures we present and discuss how the simultaneous use of multiwavelength observations has allowed a major progress in the understanding of the accretion/ejection phenomenology.

1. Miniquasars and Quasars

Definitions: X-ray binaries

Stellar evolution, white dwarf, neutron star, BH

Accretion power in astrophysics

Microquasars: just a phase for the X-ray binaries?

Why the name miniquasars?

Eddington luminosity and temperature of the accretion disc.

2. Nature of the components of the binary system

Nature of the mass donor: Low and High Mass X-ray Binaries

Accretion by wind or/and by Roche lobe overflow

Mass function: neutron star or black hole ?

3-4 X-ray observations

X-ray spectra

Multicolor disc

Spectral states and inner radius

Low/Hard state and radio emission

Processes: inverse Compton and synchrotron

5-7. Radio observations

Single dish monitoring and VLBI

Superluminal motion

Doppler Boosting

Synchrotron radiation

The minimum energy requirements

Energy losses

8. Magnetohydrodynamic Production of Jets

Astrophysical jets

Magnetohydrodynamic acceleration and collimation

Semi-analytic studies and numerical simulations

Jet speed and Jet power

Helical Jets

9-13 Miniquasars

The "bizarre" spectrum of SS433

The black hole candidate Cygnus X-1

The periodic source LSI 61303

The superluminal sources: GRS 1915, GRO J1655-40

Near the galactic centre: 1E1740.7-2942 and GRS 1758-258

A gamma-ray-emitting persistent microquasar: LS 5039

Review

14. Periodic oscillations

Quasi Periodic Oscillations (QPO) and spectral states

Low and high frequency QPO

Inner disc oscillations

15. Periodic oscillations

Quasi Periodic Oscillations (QPO) and spectral states

Low and high frequency QPO
15. Pulsars in X-ray binary systems

16. Summary and Prospects for the future

Instruments : VLBI, VLT

Satellites (Missions)

Summary

Open Questions

Literature:

Literature references will be provided during the course

Comments:

6952

**IRAM-Observation-School on mm-Interferometry
Blockvorlesung u. Übungen für Diplomanden und Doktoranden bei IRAM/Granada,
22.-27.11.04
Anmeldung bei mauers@iram.es**

Dozent(en): R. Mauersberger

Fachsemester: fuer Doktoranden und Diplomanden

Wochenstundenzahl: 3

Erforderliche Vorkenntnisse:

Grundlagen der Astrophysik und Radioastronomie

Inhalt:

Eine Sommerschule mit Vorlesungen zu technischen Grundlagen und wissenschaftlichen Anwendungen der Radiointerferometrie. Zusaetzlich zu den Vorlesungen werden die Feinheiten der Beobachtungsvorbereitung, der Datenauswertung und der Interpretation der Daten anhand von praktischen Beispielen geuebt.

Literatur:

<http://www.iram.fr/IRAMFR/IS/archive.html>

Bemerkungen:

Anmeldung ueber die webseite <http://www.iram.es/IRAMFR/IS/school.htm>
Zuschuesse zur Reise und Unterkunft sind beantragt, koennen aber z.Zt. (Juli 2004)
noch nicht garantiert werden. European Credit Points koennen vergeben werden.

6953 Intergalactic medium
Di 16, HS Astronomie

Instructor(s): P. Richter

For term nos.: 4

Hours per week: 1

Prerequisites:

Fundamentals in Astronomy and Astrophysics; atomic and molecular physics.

Contents:

This lecture deals with the physical properties of the intergalactic medium (IGM) and its relevance for the formation and evolution of structure in the Universe. The following aspects will be covered: galaxy halos, high-velocity clouds, circumgalactic gas, the Lyman alpha forest, intervening metal-line systems, proto-galactic structures, the warm-hot intergalactic medium, the baryon budget of the IGM, cosmological measurements.

Literature:

J.A. Peacock: Cosmological Physics; R.E. White: Observational Astrophysics;
F. Combes et al.: Galaxies and Cosmology

Comments:

Lecture will be given in English. A short scriptum will be available on the web.

6955 High-resolution radio astronomy II
Astrophysics of AGN
ges. Ankündigung

Instructor(s): A. Zensus u.M.

For term nos.: ab 6. Semester

Hours per week: 1

Prerequisites:

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

Contents:

- Phenomenology of Active Galactic Nuclei
- Physical Processes in AGN (e.g., Jet-physics, Variability-studies, superluminal motion, binary black holes)
- Multiwavelength aspects in AGN research
- Unified Models
- AGN as Cosmological Probes

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

More specific literature will be offered during the lecture course.

Comments:

The course will be held as combination of block lectures and seminar and will start on the first day of the lectures with a coordination of dates and talks.

First lecture: 14.10.2004; 15 Uhr: MPIfR HS 0.01

**6964 Beobachtungspraktikum optische Astronomie
ges. Ankündigung**

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

Fachsemester: 1

Wochenstundenzahl: 4

Erforderliche Vorkenntnisse:

Grundlagen der Astronomie

TeilnehmerInnen sollten die Vorleseung "Einführung in die Astronomie" gehört haben

Inhalt:

Im Beobachtungspraktikum der Sternwarte soll ein kleiner Einblick in die Beobachtung und Reduktion von optischen (CCD)- Aufnahmen vermittelt werden. Zur Beobachtung werden die Teleskope am Observatorium Hoher List verwendet. Das Beobachtungspraktikum schliesst ein Seminar zur Vorbereitung der Beobachtungen ein.

Literatur:

Skripten zur Einführungsvorlesungen de Boer / Schneider

Bemerkungen:

Das Beobachtungspraktikum findet nach Abschluss des Wintersemesters am Observatorium Hoher List bei Daun/Eifel statt. Der Termin wird im Dezember bekannt gegeben.

Wegen der begrenzten Unterbringungsmöglichkeiten ist das Praktikum auf 8 TeilnehmerInnen beschränkt. StudentInnen höherer Semester werden bei Überbelegung bevorzugt.

6966 Seminar on special problems in stellar and planetary dynamics
2 st, n. Vereinb.

Instructor(s): P. Kroupa

For term nos.: 5

Hours per week: 2

Prerequisites:

Physik-Vordiplom

Contents:

Current research problems on planetary, stellar and galactic dynamics

Literature:

The newest research papers

Comments:

Students and postdocs meet once a week for a presentation and discussion of a relevant recent and published research result.

6967 Seminar on the origin of stellar systems
2 st, n. Vereinb.

Instructor(s): P. Kroupa

For term nos.: 12

Hours per week: 2

Prerequisites:

Diplom/masters students and upwards

Contents:

Formation of planetray and stellar systems

Stellar populations in clusters and galaxies

Processes governing the evolution of stellar systems

Literature:

Current research papers

Comments:

Once a month there will be an all-day session during which students and post-docs give talks about the current state of their own research. Each session has the format of a conference to allow students to learn presentation of their results to a critical expert audience. The aim is to discuss problems and research strategies.

**6973 Seminar on the chemical evolution of stellar populations
Fr 14-16, R. 3.19**

Instructor(s): M. Hilker u.M.

For term nos.: >7

Hours per week: 2

Prerequisites:

Lectures "Stars and stellar evolution" and "Astrophysics of galaxies"

Contents:

This seminar is meant for advanced astronomy students (>7th semester, diploma and PhD students). The seminar consists of seminar talks (ca. 30-45 min), discussion on the presented topic, and recent news on stellar populations (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. The main focus of the seminar will be on the chemical and star formation history of globular clusters and nearby (dwarf) galaxies.

Literature:

Recent preprints on the topic from the web-server:

<http://de.arxiv.org/archive/astro-ph>

Comments:

The time and location of this seminar might change (to be discussed in the first session, Oct 15th, R.3.19)