

6810 Laserphysik und Quantenoptik / Laser Physics and Quantum Optics (D/E)
Do 8-10, Fr 9-11, HS, IAP
davon: 1 st Übungen
VEXP, WPVEXP

Instructor(s): K. Buse

For term nos.: ab 5.

Hours per week: 3+1

Prerequisites:

Nothing special

Contents:

Geometrical optics and wave optics (ABCD matrices, plane / spherical waves, Gaussian beams, wave guides). Light-matter interaction (2-level atoms, spontaneous / stimulated processes, inversion and amplification). Principles of lasers (resonators, amplifiers, oscillators). Operation and properties of lasers (standing wave / ring lasers, frequency selection, Q-switching, mode-locking, hole burning). Continuous wave lasers (HeNe, Ar+, CO₂, dye lasers, solid-state lasers). Pulsed lasers (Nd:YAG, excimer, Ti:Sapphire, chemical lasers). Diode lasers (optical properties of semiconductors, diode laser concepts, homo- and heterostructures, quantum wire and quantum dot lasers, vertical cavity surface emitting lasers). Dynamical properties of laser light (Schawlow-Townes linewidth, chaotic laser light). Selected actual topics of quantum optics that rely on lasers (dipole force, atom traps, conveyor belt for atoms, laser cooling, Bose-Einstein-Condensation). Key experiments will be shown in the course or in the laser labs of the Physics Department. In exercises the knowledge will be trained. As an additional project a nitrogen laser will be build as part of the exercises.

Literature:

A skript will be provided for free.

Further literature:

F. K. Kneubühl, M. W. Sigrist, "Laser", Teubner, 1999, 34.90 €

J. Eichler, H. J. Eichler, "Laser: Bauformen, Strahlführung, Anwendungen", Springer, 2002, 59.95 €

D. Meschede, "Optik, Licht und Laser", Teubner, 2005, 32.90 €, "Optics, Light and Lasers", Wiley-VCH, 2003, 59 €

A. Yariv, "Optical Electronics in Modern Communications", Oxford University Press, 1997, new edition in 2006, 108 \$

Comments:

The course will be given in English if at least one participant requests this. Otherwise the course will be in German language.

6811 **Physik von und mit Leptonen / Physics of and with Leptons (D/E)**
Mi 8-10, Fr 11-13, HS, IAP
davon: 1 st Übungen
VEXP, WPVEXP

Instructor(s): I. Brock

For term nos.: 7 and higher

Hours per week: 3+1

Prerequisites:

Quantum Mechanics, Particle Physics (basic course)

Contents:

The course is one of two independent complementary advanced particle physics courses, deepening and widening the topics covered in the basic "Particle Physics" Course. It concentrates on precision standard model tests exploiting the properties of charged leptons as well as neutrino physics.

The lectures focus mostly on modern particle physics at colliders (LEP, HERA, B factories, LHC, ILC). Topics include precision tests of electroweak theory, search for the Higgs boson, search for physics beyond the standard model and physics at a future e+e- collider. Evidence for neutrino masses, mixing and oscillations is also be covered.

Literature:

F. Halzen and A.D. Martin: Quarks and Leptons

R. Cahn and G. Goldhaber: The Experimental Foundations of Particle Physics

D. Griffiths: Introduction to Elementary Particles

M.G. Green, S.L. Lloyd, P.N. Ratoff, D.R.Ward: Electron-Positron Physics at the Z

D. Perkins: Introduction to Particle Physics

Further literature will be made available in the lectures

Comments:

Exercises:

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

6812 Quarks und Hadronen / Quarks and Hadrons (D/E)
Di 11-13, Mi 12, Konferenzraum I, Zi. W160, PI
Übungen: 1 st in Gruppen
VEXP, WPVEXP

Dozent(en): F. Klein

Fachsemester: 4

Wochenstundenzahl: 3 + 1

Erforderliche Vorkenntnisse:

Mechanik, Elektrodynamik, Optik, Quantenmechanik

Inhalt:

Hadronen sind Teilchen, die der starken Wechselwirkung unterliegen. Die bekanntesten Vertreter sind Protonen und Neutronen, die durch ihre starke Bindung Atomkerne und damit die sichtbare Materie des Universums bilden. Die Vorstellung, dass sie nicht elementar, sondern aus Bausteinen zusammengesetzt sind, die man Quarks nennt und die von sogenannten Gluonen zusammengehalten werden, hat sich in vielen Experimenten gezeigt und verfestigt. Allerdings lassen sich wegen der Komplexität der Theorie der starken Wechselwirkung, der QuantenChromoDynamik (QCD), ihre Eigenschaften bis heute noch nicht ableiten, in krassem Unterschied etwa zum Aufbau der Atome.

In der Vorlesung werden die grundlegenden Eigenschaften von Hadronen, die Grundgedanken des Quarkmodells, die Experimente zum Anregungsspektrum und zu den Quarkverteilungsfunktionen sowie die aktuellen Fragen gewärtiger Forschung behandelt.

Literatur:

- Teilchen und Kerne
- Introduction to High Energy Physics
- Quarks and Leptons

von Francis Halzen, Alan D. Martin

Weiteres und Näheres in der Vorlesung

Bemerkungen:

Vorlesung wird auf Wunsch in Englisch abgehalten.

6813 Vertiefung Kondensierte Materie / Advanced Condensed Matter Physics (D/E)
Di 11, Do 10-12, SR I, HISKP
Übungen: 1 st in Gruppen
VEXP, WPVEXP

Dozent(en): M. Haaks, 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, Diffusionsphänome)
- 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.

**6814 Allgemeine Relativitätstheorie und Kosmologie / General Relativity and Cosmology
(D/E)
Di 12, Do 14-16, HS, HISKP
Übungen: 2 st in Gruppen
VTHE, WPVTHE**

Dozent(en): H.-R. Petry

Fachsemester: 5

Wochenstundenzahl: 3+2

Erforderliche Vorkenntnisse:

Elektrodynamik ,lineare und multilineare Algebra

Inhalt:

Das Wirkungsfunktional der Einsteinschen Gravitationstheorie, die Einsteinschen Feldgleichungen ,allgemeine Kovarianz ,Inertialsysteme und Riemannsche Normalkoordinaten, rotationssymmetrische Lösungen ,axialsymmetrische Lösungen ,Gravitationswellen ,kosmologische Lösungen ,kosmologische Grundgleichungen ,Rotverschiebung ,Hintergrundstrahlung ,Bigbang ,Kaluza-Kleintheorie.

Mathematische Ergänzungen : Tensorrechnung ,Tensortransformationsgesetze ,elementare Differentialgeometrie

Literatur:

S.Weinberg : Gravitation and Cosmology

Landau-Lifshitz : Klassische Feldtheorie

Bemerkungen:

6815 **Theoretische Elementarteilchenphysik / Theoretical Elementary Particle Physics (D/E)**
Mo 9-11, Mi 14, HS I, PI
Übungen: 2 st in Gruppen
VTHE, WPVTHE
Beginn: Mi, 19.10.

Dozent(en): H.-P. Nilles

Fachsemester: 7

Wochenstundenzahl: 3 + 2(exercises)

Erforderliche Vorkenntnisse:

Quantum mechanics, basic knowledge of particle physics phenomena

Inhalt:

Classical field theory, gauge theories, Higgs mechanism;
Standard model of strong and electroweak interactions;
Supersymmetry and the supersymmetric extension of the standard model;
Grand Unified Theories (GUTs);
Neutrino physics;
Cosmological aspects of particle physics (dark matter, inflation);
Supergravity, basics of string theory and extra dimensions

Literatur:

T.P. Cheng and L.F. Li, Gauge Theories of Elementary Particle Physics,
(Clarendon Press, 1984);
M.E. Peskin and D.V.Schroeder, An Introduction to Quantum Field Theory,
(Addison Wesley, 1995);
J. Wess and J. Bagger, Supersymmetry and Supergravity,
(Princeton University Press, 1992)

Bemerkungen:

Language will be English or German at the discretion of the audience.
Lectures take place at HS I, Physikalisches Institut, Mo 9-11 and Wed 14.
First Lecture will be Wednesday, Oct. 19, where dates for the exercises will be determined.

**6816 Theoretische Festkörperphysik: Die Physik starker Korrelationen in Metallen /
Theoretical Condensed Matter Physics: Physics of Strong Correlations in Metals
(D/E)
Di 10-12, Do 12, HS, IAP
Übungen: 2 st in Gruppen
VTHE, WPVTHE**

Dozent(en): H. Kroha

Fachsemester: 7

Wochenstundenzahl: 3 + 2(exercises)

Erforderliche Vorkenntnisse:

Nichtrelativistische Quantenmechanik bis einschliesslich 2. Quantisierung
Elementare statistische Physik

Nonrelativistic quantum mechanics including 2nd quantization
Elementary statistical physics

Inhalt:

Die Vorlesung gibt eine Einführung in die moderne Theorie der Festkörpersysteme. Dabei wird Wert darauf gelegt, sowohl die relevanten theoretischen Methoden einzuführen als auch die Phänomene zu beschreiben, die für die gegenwärtige Forschung von Bedeutung sind.

Obwohl der Kurs an aktuelle Forschungsthemen heranführt, wird eine Vertrautheit mit den oben angegebenen Grundkenntnissen ausreichen um dem Kurs zu folgen.

Inhalt:

- Elementare Theorie der Bandstruktur in periodischen Festkörpern
- Quantenfeldtheorie der Vielteilchensysteme bei endlichen Temperaturen
- Einführung in die Quantenfeldtheorie fern des thermodynamischen Gleichgewichts (Keldysh-Technik)
- Theorie der normalen Fermiflüssigkeiten
- Kollektive Anregungen des Kristall-Gitters: Phononen
- Kollektive Anregungen des Elektronensystems: Plasmonen etc.
- Instabilitäten der Fermiflüssigkeit:
 - a) Supraleitung (BCS-Theorie)
 - b) Ladungsdichte-Instabilität (Peierls-Instabilität)
- Defekte in Kristallen und deren Auswirkungen auf das Elektronensystem (Ungeordnete Festkörper)

The lecture course presents an introduction to the modern theory of solids. Special emphasis will be put on a balanced introduction to both the relevant theoretical methods and to the phenomena important for contemporary research.

Although the course will introduce the students to some of the present

research topics, a basic background knowledge of the topics given above will be sufficient to follow the course.

Contents:

- Elementary band structure theory of periodic solids
- Quantum field theory of many-particle systems at finite temperature
- Introduction to quantum field theory away from thermodynamic equilibrium (Keldysh technique)
- Theory of normal Fermi liquids
- Collective excitations of the crystal lattice: phonons
- Collective excitations of the electron system: plasmons etc.
- Instabilities of the Fermi liquid:
 - a) Superconductivity (BCS theory)
 - b) Charge density instability (Peierls instability)
- Defects in crystals and their consequences for the electron system (disordered solids)

Literatur:

Ashcroft, Mermin

Rickayzen,

Abrikosov, Gorkov, Dzyaloshinsky

Nolting Vol VII

Kittel, Theorie der Festkoerper

Landau, Lifshitz, Vol. V, X

Tinkham

Ishihara

Bemerkungen:

Die Vorlesung wird nach Wunsch der Hoerer auf Deutsch oder Englisch angeboten.

The lecture course will be given in German or English at the discretion of the audience.

6817 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.: 5-8

Hours per week: 3

Prerequisites:

Vordiplom

Contents:

Introduction to the theory of nonlinear dynamical systems

- regularity, stochasticity, deterministic chaos, nonlinearity, complexity, causality, (non-)stationarity, fractals
- selected examples of nonlinear dynamical systems and their characteristics (model and real world systems)
- selected phenomena (e.g. noise-induced transition, stochastic resonance, self-organized criticality)

Time series analysis

- linear methods: statistical moments, power spectral estimates, auto- and cross-correlation function, autoregressive modeling
- univariate and bivariate nonlinear methods: state-space reconstruction, dimensions, Lyapunov exponents, entropies, determinism, synchronization, interdependencies, surrogate concepts, measuring non-stationarity

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: Nonlinear time series analysis. Cambridge University Press, Cambridge UK, 2nd ed., 2003
- A. Pikovsky, M. Rosenblum, J. Kurths: Synchronization: a universal concept in nonlinear sciences. Cambridge University Press, Cambridge UK, 2001

Comments:

Location: Seminarraum I, HISKP

Beginning: Mo, Oct 17, 9:00 ct

6818 Elektronik für Physiker / Electronics for Physicists (D/E)
Di 10-12, Fr 9, HS, HISKP
Übungen: 1 st in Gruppen
VANG, WPVANG

Dozent(en): P.-D. Eversheim

Fachsemester: 5

Wochenstundenzahl: 3+1

Erforderliche Vorkenntnisse:

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 ist es die Studierenden anhand vieler beispielgebender Experimente zu befähigen, Lösungskonzepte zu vorgegebenen Problemstellungen zu erarbeiten. Dabei wird sich zeigen, dass viele der Lösungen bzw. Lösungskonzepte auch in anderen 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 is to enable the students by means of many exemplary experiments 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 other 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:

6819 Effektive Feldtheorie für kalte Atome und Quantengase / Effective Field Theory for Cold Atoms and Quantum Gases (D/E)
Do 8-10, SR II, HISKP
Übungen: 1 st n. Vereinb.

Instructor(s): H.-W. Hammer

For term nos.: 6 and higher

Hours per week: 2 + 1

Prerequisites:

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

Contents:

Scales in physical systems, dimensional analysis;

Basic scattering theory;

Universality, concept of large scattering length;

Effective Field Theory (EFT);

Applications of EFT in few- and many-body physics of cold atoms: 3-body recombination, low-density expansions, unitary limit,...

Literature:

G.P. Lepage, What is renormalization, arXiv:hep-ph/0506330

D.B. Kaplan, Effective Field Theories, arXiv:nucl-th/9506035

H.-W. Hammer, E. Braaten, Universality in Few-body systems with large scattering length, arXiv:cond-mat/0410417

J.O. Andersen, Theory of the weakly interacting Bose gas, Rev. Mod. Phys. 76 (2004) 599 [arXiv:cond-mat/0305138]

M. Inguscio, S. Stringari, C.E. Wieman, Bose-Einstein condensation in gases, IOS Press, Amsterdam, 1999

Comments:

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

6820 **Theoretische Hadronenphysik II / Theoretical Hadron Physics, Part II (D/E)**
Mi 10-12, Fr 10, SR II, HSKP
Übungen: 1 st n. Vereinb.

Instructor(s): B. Metsch

For term nos.: 7

Hours per week: 3 + 1

Prerequisites:

Quantum Mechanics and Advanced Quantum Mechanics (TP II + III). Some knowledge of Quantum Field Theory.

Contents:

Relativistically covariant quark models for mesons and baryons on the basis of the Bethe-Salpeter equation;
Mass spectra; Electromagnetic, weak and strong decay amplitudes;
Interactions between Hadrons;
Hadrons in lattice 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. Schöberl, 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.

Also see:

(6821) Effektive Feldtheorien für die Kern- und Teilchenphysik / Effective Field Theories for Nuclear and Particle Physics (Ch. Hanhart, S. Krewald, A. Wirzba)

6821 **Effektive Feldtheorien für die Kern- und Teilchenphysik / Effective Field Theories for Nuclear and Particle Physics (D/E)**
Do 10-12, SR II, HISKP
Übungen: 1 st n. Vereinb.

Instructor(s): C. Hanhart, S. Krewald, A. Wirzba

For term nos.: 7

Hours per week: 2+1

Prerequisites:

Quantum mechanics I needed; Quantum mechanics II helpful

Contents:

- The concept of effective field theories (EFT)
- EFTs for the standard model: Chiral perturbation theory and heavy quark effective theory
- The few-nucleon system
- Remarks on nuclei and nuclear matter

Literature:

Stefan Scherer, "Introduction to Chiral Perturbation Theory",
in J.W. Negele and E.W. Vogt (eds.): Adv. Nucl. Phys. 27 (2003) 277-538,
arXiv:hep-ph/0210398;
see also: Stefan Scherer, Matthias R. Schindler,
"A Chiral Perturbation Theory Primer", arXiv:hep-ph/0505265.

J.F. Donoghue, E. Golowich, B.R. Holstein,
"Dynamics of the standard model", Cambridge University Press, 1992.

Comments:

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

6822 Quantenfeldtheorie II / Quantum Field Theory, Part II (D/E)
Di 14-16, Do 14, HS I, PI
Übungen: 2 st n. Vereinb.

Instructor(s): R. Flume

For term nos.: 7.

Hours per week: 2

Prerequisites:

Quantenfeldtheorie 1

Contents:

Renormierung von renormierbaren Quantenfeldtheorien, insbesondere Eichtheorien.
Renormierungsgruppe, Callan-Symanzik Gleichung, Operatorproduktentwicklung,
supersymmetrische Feldtheorien.

Literature:

Sterman, An introduction to quantum field theory;
Wess und Bagger, Supersymmetry and supergravity

Comments:

6823 **Stochastische Vielteilchensysteme / Stochastic Many-Particle Systems (D/E)**
Do 16-18, HS 116, AVZ I
Beginn: 3.11.

Dozent(en): G. Schütz

Fachsemester: ab 7.

Wochenstundenzahl: 2

Erforderliche Vorkenntnisse:

Quantenmechanik, Thermodynamik

Inhalt:

Zufallsprozesse, Mastergleichung, getriebene Vielteilchensysteme,
Reaktions-Diffusionssysteme, Anwendungen in biologischen und sozio-oekonomischen
Systemen

Literatur:

N.G. van Kampen, Stochastic Processes in Physics and Chemistry
Elsevier, Amsterdam, 1992

G.M. Schuetz, Exactly solvable models for many-body systems far from equilibrium,
in: Phase Transitions and Critical Phenomena, Vol. 19, J.L. Lebowitz and
C. Domb (eds.), Academic Press, London, 2001

Bemerkungen:

Beginn: 3. November

6917 **Gruppentheorie / Group Theory (D/E)**
Mo 16-18, HS I, PI
Übungen: 2 st n. Vereinb.

Dozent(en): M. Flohr

Fachsemester: ab 5. besser 7.

Wochenstundenzahl: 2+2

Erforderliche Vorkenntnisse:

Quantenmechanik (z.B. Drehimpulsalgebra), Elektrodynamik (z.B. Eichinvarianz), Mechanik (z.B. Noether-Theorem). Außerdem eine gute Portion Spaß an mathematischen und abstrakten Strukturen.

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 liegt allerdings auf der Darstellungstheorie von Lie-Gruppen und besonders Lie-Algebren.

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.

Das zweite wichtige Ziel dieser Vorlesung ist die Heranführung an modernere Methoden der theoretischen Physik, bei denen der algebraische Zugang im Vordergrund steht. Wenn es die Zeit erlaubt, werden am Ende der Vorlesung auch kurz unendlich-dimensionale Algebren vorgestellt, die z.B. in der Stringtheorie eine zentrale Rolle spielen.

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

Literatur:

- Robert N. Cahn, Semi-Simple Lie Algebras and their Representations, Benjamin/Cummings (1984)
- J. Fuchs and 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*, arXiv: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:

Einige der Literaturtexte sind online verfügbar, bitte auf meiner Homepage nachsehen.

**6824 Physics and Experiments at Hadron-Colliders (TEVATRON and LHC)
Di 9-11, SR I, HISKP**

Instructor(s): N. Wermes

For term nos.: 6 und höher

Hours per week: 2

Prerequisites:

Teilchenphysik Grundvorlesung

Contents:

Fragestellungen und Ansätze der Physik, die man mit Hadron Collidern erforschen kann, vornehmlich am TEVATRON (Fermilab, Chicago), das derzeit in Betrieb ist, und am LHC (CERN, Genf), der 2007 in Betrieb geht.

Es wird ebenfalls ein Überblick ueber die Beschleuniger und Experimente gegeben.

Literature:

Barger & Phillips Collider Physics

Ellis & Stirling & Webber QCD and Collider Physics

Dan Green High PT Physics at Hadron Colliders

C. Berger Elementarteilchenphysik Halzen & Martin Quarks and Leptons

Comments:

6825 Physics of Detectors and Radiation
Mi 14-16, HS, IAP

Dozent(en): J. Große-Knetter

Fachsemester: Hauptstudium (>4. Semester)

Wochenstundenzahl: 2 + Uebungen

Erforderliche Vorkenntnisse:

Inhalt:

- Introduction
- Interaction of Radiation with Matter
- Detectors for ionizing particles
 - * principles of ionization detectors
 - * gas-filled ionisation detectors
 - * semiconductor detector
- Cerenkov-Detectors
- Transition Radiation Detectors
- Scintillation Detectors
- Calorimeters

Literatur:

- W.R.Leo Techniques for Nuclear and Particle Physics Experiments
- K.Kleinknecht Detektoren fuer Teilchenstrahlung
- C.Grupen Teilchendetektoren
- D.Green The Physics of Particle Detectors
- T.Ferbel Experimental Techniques in High Energy Nuclear and Particle Physics
- G.Lutz Semiconductor Radiation Detectors
- G.Knoll Radiation Detection and Measurement

Bemerkungen:

6827 **Physik der Teilchenbeschleuniger II / Physics of Particle Accelerators, Part II (D/E)**
Mi 10-12, SR I, HISKP, Do 11, HS, IAP

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

Fachsemester: 5-8

Wochenstundenzahl:3

Erforderliche Vorkenntnisse:

Mechanics, Electrodynamics,

basic knowledge in Physics of Particle Accelerators (e.g. Particle Accelerators Part I)

Inhalt:

Diese Veranstaltung ist eine Fortführung der Vorlesung "Physik der Teilchenbeschleuniger I". 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" (SS05):

<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.

Exkursionen zu anderen Beschleunigern (insbes. Hera /DESY im Spätherbst) sind vorgesehen.

Zu dieser Vorlesung wird ein Script im Internet (pdf-Format) zur Verfügung gestellt.

6828 Materialphysik I / Physics of Materials, Part I (D/E)
Fr 11-13, SR II, HISKP

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 I, containing the following topics:

- Structures of solids and their determination
- Microstructure, phases and crystal defects
- Solidification of alloys, nucleation and growth
- Thermodynamics of alloys, phase diagrams
- Metallic alloy phase structures and their origin
- Phase transformations and lattice instability
- Diffusion and phase reactions
- Decomposition and ordering transformations

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:

6829 Physik mit Antiprotonen / Physics with Antiprotons (D/E)
Do 14-16, SR I, HISKP

Instructor(s): A. Gillitzer

For term nos.: > 5

Hours per week: 2

Prerequisites:

Quantum Mechanics, Atomic Physics, Nuclear Physics

Contents:

- antiproton production, cooling, and storage
- antiproton-proton interaction
- antiproton-nucleus interaction
- antiprotonic atoms
- anti-hydrogen
- exotic particle production in antiproton-proton annihilation
- the antiproton physics program at the FAIR facility (Darmstadt)
- matter-antimatter asymmetry in the universe

Literature:

References to review articles on the respective subtopics will be given during the lecture.
Lecture notes will be made available.

Comments:

Language is German or English depending on the preference of the audience.

Note that the lecture room will be different from that given in the printed "Vorlesungsverzeichnis"!

6830 Vorbereitung und Durchführung eines Experiments zur Pionproduktion an ELSA /
Preparation and Realisation of a Pion-Production Experiment at ELSA (D/E)
Mo 9-11, HS, IAP
und 2 st n. Vereinb.

Instructor(s): H. Kalinowsky, H. Schmieden

For term nos.: >5

Hours per week: 2+2

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. Within the few-GeV energy range of the Bonn ELSA electron accelerator, it is reflected in the excitation spectrum of the nucleon.

This lecture with practical course provides an introduction into modern experimental techniques and methods in hadron physics. It is intended to build and prepare a simple arrangement of detectors including the computerized data acquisition and control, and to perform a π^0 photo-production 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.

NOTE: Preliminary discussion / Vorbesprechung Monday, October 24

6831 **Physikalische Grundlagen der Energieerzeugung, -umwandlung und -nutzung und deren Optimierungsansätze**
Do 14-16, HS 118, AVZ I

Dozent(en): B. Diekmann, A. Neumann, T. Reichelt

Fachsemester: ab (naturwissenschaftlichem) Vordiplom

Wochenstundenzahl: 2

Erforderliche Vorkenntnisse:

1 degree diploma (Vordiplom)knowledge & basic knowledge in thermodynamics and nuclear physics

Inhalt:

Summary :

A review on Supply and Use of Energy will be given mostly from a nature scientist's point of view. After an introduction into physical and socioeconomical constraints of 'Energy' individual sources and techniques are discussed in detail: Conventional fossile fules , nuclear fuels and Renewables. Techniques of transformation, transport, storage and use will be selected by their innovative power and their estimated influence on future supply.

Finally 'Energy' will be embedded into 'Sustainability'

Preliminary Agenda

20.10	Energy- global socioecological and -economical aspects	BD
27.10	Energy- physical basics &relevant exps's	BD
3.11	Energy- The sun as the main source of ..	AN
10.11	Sun1 : thermosolar plants and their storage&transp. abilities	AN
17.11	Sun2 : photovoltaics	AN
24.11	Sun3 : photosynthesis and biological ressources	BD/AN
1.12	Special Techniques for renewables's use: fuel cells, power storage	AN
8.12	Renewables : wind & waves &.... Environmental aspects on use of renewable sources	BD/AN
15.12	Nuclear sources basics,radioactivity and fission	TR
22.12	Environmental aspects of nuclear energy	TR
12.1	Future options unconv. fission and/or fusion	TR
19.1	The bulk energy: use of fossile fules	BD
26.1	Environmental aspects of fossile fuels From acid rain to global warming	BD
2.2	Energy Saving Options and Necessities for public &private domains	BD
9.2	Summary and preparation of a seminar in summerterm	
SS 06	Seminar on selected topics from 'Physics&Energy'	
WS 06/07	Umweltphysik	
SS 07	Seminar zu 'Umweltphysik'	

Literatur:

Diekmann/Heinloth Energie, Teubner 1997 & literature cited there.

Heinloth, Die Energiefrage, Vieweg 1998

Bobin et al. L' energie de demain,EDP science 2005

more will be given to selectes topics

Bemerkungen:

Please note:

A seminar on selected items (to be specified during the lecture)is foreseen for the summerterm. Students are invited to active participation. The seminar has the status of a 'Wahlpflichtseminar' The testate for an succesful participation may serve as the one necessary for admission to the Diploma examination

**6832 Seminar zu Physik und Experimenten an Hadron Collidern (TEVATRON und LHC) /
Seminar on Physics and Experiments at Hadron Colliders (TEVATRON und LHC)
(D/E)
Mo 11-13, Zi. 300, PI
SEXP, WPSEXP**

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

Fachsemester: ab 7.

Wochenstundenzahl: 2

Erforderliche Vorkenntnisse:

Elementarteilchenphysik I

Inhalt:

Themen zum Komplex

Higgsphysik an Tevatron und LHC

Physik des Top-Quarks

B-Physik an Hadron Collidern

Literatur:

wird verteilt

Bemerkungen:

6833 Seminar über Physik und Experimente an ELSA / Seminar on Physics and Experiments at ELSA (D/E)
Fr 14-16, Konferenzraum II, Zi. 166, PI
SEXP, WPSEXP

Instructor(s): F. Klein, H. Schmieden

For term nos.: >5

Hours per week: 2

Prerequisites:

Nuclear and/or Particle Physics

Contents:

The seminar talks cover the physics pursued at ELSA and the associated experimental techniques. They include the accelerator itself, and the production of photon beams as well as manipulation and measurement of their polarisation. At the centre is the investigation of baryonic states in different channels of meson photoproduction, the associated detectors, measured observables, and the physics interpretation.

Literature:

Literature will be specified for each talk.

Comments:

The talks will be prepared individually or in teams of two.

The electronic presentations will be made available on a dedicated webpage.

Vorbesprechung und Einteilung der Vorträge/

Preliminary discussion and arrangement of talks

Friday, 21.10.

**6834 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, SEXP, WPSEXP**

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

Fachsemester: ab 5.

Wochenstundenzahl: 2

Erforderliche Vorkenntnisse:

Vordiplomswissen

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 unten stehenden Liste aussuchen.

Dazu stellen die Betreuer dann Literatur sowie Tipps und Hilfsmittel zur Literaturbeschaffung zur Verfügung. Nach einer Einarbeitung in das Gebiet werden dann 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.

Die Vorbereitung des Vortrags ist arbeitsintensiv. Es wird dringend geraten, bereits am Anfang des Semesters unmittelbar nach der Wahl eines Themas mit der Einarbeitung in die Materie zu beginnen.

In diesem Wintersemester stehen voraussichtlich unter anderem folgende Themen zur Auswahl:

- Gibt es Quantum Jumps?
- Fallen für Antimaterie
- Vortizes in atomaren Kondensaten
- Experimente mit ‚Schrödinger-Katzen‘
- Atom-Interferometrie
- Optische Frequenzkämme
- Aus Rot mach Blau: Frequenzkonversion und Quasi-Phasen-Anpassung
- Kleine Quasi-Teilchen, große Wirkung: Die Polaronen
- Der elektrooptische Effekt: Woher er kommt und wofür wir ihn brauchen!
- Bragg-Gitter: Lichtkontrolle am Limit.
- „Zeitmaschine“ der Optik: Phasenkonjugation

Die Vorbesprechung mit der Ausgabe der Themen findet am Dienstag, dem 18. Oktober 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.

Preparation of the talk is a serious amount of work. It is highly recommended to start already at the beginning of the lecture time to familiarize yourself with the content.

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

- Are there quantum jumps?
- Traps for anti matter
- Vortices in atomic condensates
- Experiments with Schrödinger cats
- Atom Interferometry
- Optical Frequency Combs
- From red to blue: frequency conversion and quasi phase matching
- Small quasi particles, large impact: the polarons
- Electro-optics effect: origin and applications
- Bragg gratings: light control at the limit
- "Time machine": optical phase conjugation

A first meeting will take place Tuesday, October 18 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:

Literature wird zur Verfügung gestellt.

Literature will be provided.

Bemerkungen:

6835 Seminar über Archäometrie: Naturwissenschaftliche Methoden in der Archäologie
Do 15-17, HS I, Hauptgebäude
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)

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:

6836 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. 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.

6922 Seminar über Kernmodelle und ihre experimentelle Überprüfung
Mi 8-10, Bespr.R., HISKP
SEXP, WPSEXP

Dozent(en): S. Chmel, H. Hübel

Fachsemester: ab 5. 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:

R.F. Casten, Nuclear Structure from a Simple Perspective, New York 2000

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

M. Reed und B. Simon, Methods of Modern Mathematical Physics I: Functional Analysis, San Diego 1980

J.J. Sakurai, Modern Quantum Mechanics, Massachusetts 2000

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

<http://www.iskp.uni-bonn.de/gruppen/euroball/chmel/seminar-offene-seite/start-seminar.html>

Bemerkungen:

Das erste Treffen findet am Mittwoch, dem 26.10.2005 um 10:00 ct im Raum 203 (Besprechungsraum), HISKP statt.

Dort kann dann gegebenenfalls auch über eine Terminverlegung verhandelt werden.

**6837 Seminar über Methoden der Materialanalyse / Seminar on Methods for Materials Analysis (D/E)
Mi 10-12, HS, IAP
SANG, WPSEXP**

Instructor(s): M. Moske

For term nos.: 6/7/8

Hours per week: 2

Prerequisites:

The advance knowledge of Physics of Materials I/II is of advantage, but attending the lecture course (6828) in parallel is also accepted.

Contents:

The seminar is planned to cover the following topics:

- Classical metallography
- Microscopy methods, optical, SEM, TEM, FIM
- Spectroscopy methods, EDX, AES, UPS
- Diffraction, XRD, TEM
- Thermal analysis, TMA, DSC, TDS
- Mechanical spectroscopy and testing
- Measurements of electrical and magnetic properties

Literature:

Some basic literature concerning Materials Physics:

German

P. Haasen, Physikalische Metallkunde, Springer 1994

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

English

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

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

Further and specialised literature will be given according to the seminar topics.

Comments:

**6838 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, corsscorrelation 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, 2nd ed., 2003
- 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 17

6921 Seminar über Energie und Gesellschaft / Seminar on Energy and Society (D/E)
Mi 13-15, SR I, HISKP
SANG, WPSEXP

Dozent(en): H. Dreiner, K. Heinloth

Fachsemester: 5. oder hoeher

Wochenstundenzahl: 2

Erforderliche Vorkenntnisse:

Vordiplom

Inhalt:

Die Welterdoelreserven sind endlich und wir koennen einen weiter steigenden Preis erwarten. Hinzu kommt noch, dass das Verbrennen fossiler Brennstoffe Treibhausgase freisetzt, die zu einer Erhoehung der mittleren Erdtemperatur fuehren. In diesem Seminar werden von der Warte eines Physikers (wenn moeglich auch von Geologen, Atmosphaerenphysiker, Metereologen,..) die verschiedenen Energiemoeglichkeiten fuer unsere Gesellschaft in Deutschland und der Welt analysiert. Die Studentinnen und Studenten sollen dabei helfen die Then und die Fragestellungen zu entwickeln. Sie sollen einen oder mehrere kurze Vortraege halten.

Literatur:

z.B.: DIEKMANN, BERND/ HEINLOTH, KLAUS: Energie Physikalische Grundlagen ihrer Erzeugung, Umwandlung und Nutzung

Aber auch die Literatur soll erarbeitet werden im Seminar.

Bemerkungen:

Dieses Seminar soll mehr den Charakter eines Workshops haben, in dem der Dozent auch hofft viel zu lernen.

6839 Seminar über ausgewählte Probleme der Hadronenphysik / Seminar on Selected Problems in Hadron Physics (D/E)
Do 15-17, SR II, HISKP
STHE, WPSTHE

Dozent(en): U. Meißner, H.-W. Hammer, B. Kubis, A. Rusetsky

Fachsemester: ab 6. Semester

Wochenstundenzahl: 2

Erforderliche Vorkenntnisse:

Quantenmechanik I und II

Inhalt:

Quantenchromodynamik: laufende Kopplung, Symmetrien und ihre Brechung, effektive Feldtheorie der QCD, Quarkmassen, Hadron Struktur und Dynamik

Literatur:

diverse Vorlesungsskripte aus dem arXive (Liste wird noch bekanntgegeben)

Bemerkungen:

6840

**Laboratory in the Research Group
(specifically for members of BIGS)**

General introduction at the beginning of the term, see special announcement

Dozent(en): Dozenten der Physik

Fachsemester: ab 5. Semester/3. year of studies

Wochenstundenzahl: 30 days

Erforderliche Vorkenntnisse:

Two years of physics studies

Inhalt:

Practical training in the reserach group can have several aspects:

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

The minimum duration is 30 days, or 6 weeks. Projects are always available.

Literatur:

Bemerkungen:

**6845 Seminar für Lehramtsstudierende: Atom- und Molekülphysik
2 st n. Vereinb.**

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

Fachsemester: 7.

Wochenstundenzahl: 2+2

Erforderliche Vorkenntnisse:

Quantenmechanik

Inhalt:

Historische Experimente und neuere Anwendungen der Atomphysik.
Vertiefung des Stoffs der Pflichtvorlesung an ausgewählten Beispielen.

Literatur:

zur allgemeinen Vorbereitung:

z.B. Haken/Wolf: Atom- und Quantenphysik (Springer Verlag)

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

Dozent(en): R. Meyer-Fennekohl

Fachsemester: ab 5.

Wochenstundenzahl: 2

Erforderliche Vorkenntnisse:

vgl. Literatur

Inhalt:

In dieser Übung soll nicht der Inhalt der Vorlesungen über Kern- und Teilchenphysik 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. Anknüpfungspunkte zu den Vorlesungen werden dabei gern genutzt. Auch zur Auffrischung zum Staatsexamen geeignet!

Literatur:

Schulbücher für Mittel- und Oberstufe, auch alte aus der eigenen Schulzeit.
Fachliches wenigstens so viel wie im Gerthsen.

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 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:

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: 7.

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 5.

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

6853 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.: 6 and higher

Hours per week: all day, for about 4 weeks

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 some basic introduction to the variety of experimental techniques using Synchrotron Radiation and some of the scientific questions using these techniques, the participants will be assigned projects according to their individual interests. Depending on the level of involvement, co-authorship of a publication is possible.

Literature:

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

Comments:

Please register with Hartwig Modrow, PI 245, 3203, modrow@physik.uni-bonn.de

6856 **Praktikum in der Arbeitsgruppe (SiLab): Semiconductor Detectors and ASIC Chips for Particle Physics and Biomedical Applications / Laboratory in the Research Group: Halbleiterdetektoren und ASIC Chips für Experimente der Teilchenphysik und biomedizinische Anwendungen (D/E)**
(<http://hep1.physik.uni-bonn.de>)
pr, ganztägig, ca. 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

6857 **Praktikum in der Arbeitsgruppe: Proton-Proton-Kollisionen am LHC / Laboratory in the Research Group: Proton-Proton-Collisions at LHC (D/E)**
(<http://hep1.physik.uni-bonn.de>)
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. Wermes, Dr. Markus Schumacher

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: 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 März 2006, n. Vereinb., PI**

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

For term nos.: 6-8

Hours per week: full time, March 6 to March 24, applies to koppe@physik.uni-bonn.de 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.

6859 **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 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 (at) ukb.uni-bonn.de

6860 **Praktikum in der Arbeitsgruppe: Aufbau und Test von Detektorkomponenten, Elektronik und Datenerfassung, Analyse von Daten des Crystal Barrel Experiments an ELSA, Simulationen von Detektorkomponenten / Laboratory in the Research group: Setup of detector components, electronics and data acquisition, analysis of data from the Crystal Barrel Experiment at ELSA, simulation of detector components (D/E)**
pr, ganztägig, 2-4 Wochen, vorzugsweise in den Semesterferien, n. Vereinb., HISKP

Dozent(en): R. Beck, H. Kalinowsky, U. Thoma u.M.

Fachsemester: 6. und höher

Wochenstundenzahl: ganztägig

Erforderliche Vorkenntnisse:

Vorlesungen über Detektoren und Meßmethoden, Kern- und Teilchenphysik

Inhalt:

Studenten sollen in 2-4 Wochen einen Einblick in die Forschungen der Arbeitsgruppe im Bereich der Kern- und Teilchenphysik erhalten.

Literatur:

Literatur wird zur Verfügung gestellt

Bemerkungen:

vorzugsweise in den Semesterferien

Anmeldung frühzeitig bei R. Beck (beck@hiskp.uni-bonn.de)

6920 Praktikum in der Arbeitsgruppe: Vorbereitung, Durchführung und Auswertung von Experimenten oder numerische Simulationen aus der aktuellen Forschung in der Festkörperphysik (D/E)
Themen siehe: <http://www.iskp.uni-bonn.de/gruppen/material/top.htm>
pr, ganztägig, Dauer ca. 2-4 Wochen, n. Vereinb., HISKP

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

Fachsemester: ab 5. Semester

Wochenstundenzahl: nach Vereinbarung

Erforderliche Vorkenntnisse:

AP, EP und Kenntnisse der QM und Festkörperphysik (für den experimentellen Teil)
Kenntnisse der QM und Festkörperphysik sowie grundlegende Programmierkenntnisse (z.B. C, C++, Fortran, Pascal) (für den numerischen Teil)

Inhalt:

Studenten wird die Möglichkeit gegeben, an einem aktuellen Problem der Forschung mitzuarbeiten und dabei einen Einblick in experimentelle bzw. numerische Techniken der Festkörperphysik zu erhalten. Die genaue Themenauswahl erfolgt in Absprache mit den Interessierten.

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.

Literatur:

Wird je nach Projekt ausgewählt und zur Verfügung gestellt.

Bemerkungen:

Kontakt: Matz Haaks, HISKP 261, Tel.: 0228 - 73 3893, e-mail: haaks@iskp.uni-bonn.de
oder: Torsten Staab, HISKP 263, Tel.: 0228- 73 2634, e-mail: staab@iskp.uni-bonn.de

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: ab 5.

Wochenstundenzahl: Block, Dauer nach Vereinbarung, 2-4 Wochen

Erforderliche Vorkenntnisse:

Vordiplom

Inhalt:

Das Ziel des Praktikums ist, frühzeitig Einblicke in die Forschung im Bereich der Optik und der kondensierten Materie zu gewinnen. Themen für Praktika sind an Doktorarbeiten angegliedert. Neben der Arbeit an dem eigenen Projekt wird während des Praktikums die Möglichkeit gegeben, auch andere Forschungsprojekte kennenzulernen.

The goal of the practical course in our labs is to gain at an early stage an insight into research conducted in the fields of optics and condensed matter physics. The topics are related to ongoing PhD projects. In addition to the work on an own project we will provide the opportunity to get more first-hand information about all other research projects performed in the group of K. Buse.

Literatur:

Literatur wird zur Verfügung gestellt.

Literature will be provided.

Bemerkungen:

Praktika sind grundsätzlich jederzeit möglich. Bitte mindestens 6 Wochen vor dem gewünschten Praktikumstermin bei K. Buse melden: kbuse@uni-bonn.de .

In general the practical course in our research labs is possible any time. Please contact K. Buse, kbuse@uni-bonn.de at least 6 weeks before the practical course should start

6862 **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: ab 5. Semester/3. year of studies

Wochenstundenzahl: 30 days

Erforderliche Vorkenntnisse:

Two years of physics studies

Inhalt:

Practical training in the reserach group can have several aspects:

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

The minimum duration is 30 days, or 6 weeks. Projects are always available.

Literatur:

Bemerkungen:

If you are interested in this practical training, see us.

6935 Stars and stellar evolution
Fr 9-12, HS, Astronomie

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

For term nos.: 5-8

Hours per week: 3

Prerequisites:

Einführung in die Astronomie I+II

Contents:

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:

There is a full write-up with the class

Comments:

For further Info see homepage of the class

6936 **Cosmology**
Mo 16-19, HS 0.01, MPIfR

Instructor(s): P. Schneider

For term nos.: ab 5. Semester

Hours per week: 3 + 1

Prerequisites:

Introduction to Astronomy I & II

Contents:

Introduction and overview; The isotropic Universe;
Introduction to General Relativity; Cosmological solutions of
Einstein's equations; Thermal history of the Universe; Gravitational
Lensing; Weak Gravitational Lensing; Structure Formation in the
Universe; CMB anisotropies; Inflation; Cosmic shear; Galaxy formation

The course concentrates on the aspects of the formation of structure
in the Universe, how these are related to observations, and how
cosmological parameters can be determined. The lecture specifically
highlights recent observational results in cosmology.

Literature:

Lecture notes will be distributed; additional text will be given at the beginning of the course;

Comments:

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

Dozent(en): U. Klein

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.

6940 **Astronomische Interferometrie und digitale Bildverarbeitung**
Mi 15.30-17, HS, Astronomie
Beginn: 2.11.

Dozent(en): G. Weigelt

Fachsemester: ab 1.

Wochenstundenzahl: 2

Erforderliche Vorkenntnisse:

Keine

Inhalt:

Grundlagen der Wellen- und Fourier-Optik,
Grundlagen der Statistik,
Statistische Optik,
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:

6941 Sub-mm-Astronomie
Mi 10-12, R. 1.11

Instructor(s): F. Bertoldi, K. Menten

For term nos.: 3+

Hours per week: 2

Prerequisites:

Knowledge of basic astronomy.

Contents:

Students with a basic background in astronomy and physics will be introduced to astronomy in the submillimeter wavelength range, one of the last spectral regions to be explored with new high-altitude ground-based and airborne telescopes, and from space.

The basic concepts of emission/excitation mechanisms from interstellar dust and molecules are discussed as well as the properties of the observed objects: amongst others, the dense interstellar medium, star-forming regions, and circumstellar environments. Star formation in our own and in other galaxies as well as in the Early Universe is a central focus of submillimeter astronomy and will thus be introduced in depth. Telescopes, instrumentation, and observational techniques will be described in the course.

Literature:

We shall provide references to contemporary review articles

Comments:

The course will be taught in English unless all students prefer German.

The course is complemented by an optional seminar.

6942 **Dark matter and black holes**
Di 11-13, HS, Astronomie

Instructor(s): P. Biermann

For term nos.: 5.

Hours per week: 2h

Prerequisites:

Electrodynamics, quantum mechanics, astronomy, particle physics

Contents:

We will discuss the evidence for dark matter in the universe, and the constraints that follow for any specific particle. We will try to describe a possible theory to explain all such observations, and constraints: a) The interaction of dark matter with large scale structure, b) the growth of black holes, c) the possible role in supernova explosions, and finally, 4) the limits from a possible decay into photons.

Literature:

- 1) Particle dark matter: evidence, candidates and constraints, Bertone, G., Hooper, D., & Silk, J., *{it Physics Reports}*, **{bf 405}**, 279 - 390 (2005), hep-ph/0404175
- 2) Pulsar kicks from neutrino oscillations, Kusenko, A., *{it Int. J. of Mod. Phys. D}* **{bf 13}**, 2065 - 2084 (2004), astro-ph/0409521
- 3) Fast Growth of supermassive black holes in Galaxies, Munyaneza, F., & Biermann, P.L., *{AA}* **{bf 436}**, 805 - 815 (2005), astro-ph/0403511
- 4) Direct detection of warm dark matter in the X-ray, Abazajian, K., Fuller, G.M., & Tucker, W.H., *{ApJ}* **{bf 562}**, 593 - 604 (2001), astro-ph/0106002
- 5) Background radiation from sterile neutrino decay and reionization, Mapelli, M., Ferrara, A., *{MNRAS}* (submitted 2005) astro-ph/0508413
- 6) First-Year Wilkinson Microwave Anisotropy Probe (WMAP) Observations: Determination of Cosmological Parameters, Spergel, D.N., et al., *{ApJS}* **{bf 148}**, 175 - 194 (2003), astro-ph/0302209; and many later papers by the WMAP team

Comments:

One preliminary lecture is planned for Oct 7, 13h, at the MPIfR, in a seminar of the VLBI group; the normal lectures start with an overview Oct 18

**6943 How to write an abstract, article, proposal
Blockvorlesung, pr., ges. Ankündigung**

Dozent(en): K.S. de Boer

Fachsemester: 7 and up

Wochenstundenzahl: 1

Erforderliche Vorkenntnisse:

Inhalt:

The Seminar How to write an Abstract, Article, Proposal will take place as a block, mostly outside the class season.

In about 5 sessions of 3 hrs various aspects relevant for the writing of such texts will be discussed using several examples.

Also aspects of oral and poster presentation will be addressed.

The process of refereeing is illustrated.

The class is tailored to advanced students of astronomy (in view of the examples) but other students are welcome.

Literatur:

Bemerkungen:

see separate announcement

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

Dozent(en): M. Geffert

Fachsemester: 1

Wochenstundenzahl: 1

Erforderliche Vorkenntnisse:

Keine

Inhalt:

Die Vorlesung "Astronomie für Einsteiger I" versteht sich als Anfängervorlesung für alle, die sich zwar für Astronomie interessieren, aber bisher noch keine Vorkenntnisse haben. Der erste Teil der Vorlesung beinhaltet die Grundlagen der Astronomie. Dabei sollen folgende Themen:

Astronomische Beobachtung am Himmel, Sternbilder, das Planetensystem, Kometen und Asteroiden, die Milchstrasse, Lebensweg eines Sterns, Galaxien und Quasare, Schwarze Löcher u.a. behandelt werden.

Literatur:

Astronomische Jahrbücher
wie z.B. "Himmelsjahr" von H.U. Keller (Kosmos)
KOSMOS (FRANCKH-KOSMOS)

Astronomie für Dummies
S.P. Maran
Verlag: Wiley VCH Verlag GmbH
Co-Verlag: Ullstein Medical Verlag.
2. Auflage (unbedingt auf die 2. Auflage achten!)
ISBN:3-8266-3127-7

Bücher zur Einführung in die Astronomie

Bemerkungen:

Die Vorlesung ist gedacht für Hörerinnen und Hörer aller Fakultäten und interessierte Bonner Bürger. Die Vorlesung schliesst eine Exkursion zum Observatorium Hoher List, der Aussenstelle der Bonner Sternwarte, ein.

Vorlesungsbeginn ist Dienstag, der 18.10.2005 17 Uhr c.t. im Hauptgebäude der Bonner Universität

6946 Astronomisches Beobachtungspraktikum zur Vorlesung "Astronomie für Einsteiger"
1 st n.Vereinb.

Dozent(en): M. Geffert

Fachsemester: 1

Wochenstundenzahl: 1

Erforderliche Vorkenntnisse:

Besuch der Vorlesung "Astronomie für Einsteiger"
oder sonstige Einführung in die Astronomie

Inhalt:

In diesem Praktikum soll eine Anleitung zur einfachen astronomischen Beobachtung gegeben werden. Die Aufgaben reichen vom Auffinden von Sternbildern mit Hilfe von Sternkarten bis zu fotometrischen Reduktionen von Beobachtungsmaterial des Observatoriums Hoher List, der Aussenstelle der Bonner Sternwarte.

Literatur:

Spezielle Einführung zu den Themen.
Wird vor der jeweiligen Aufgabe bekannt gegeben.

Bemerkungen:

Das Praktikum ist gedacht für Hörerinnen und Hörer aller Fakultäten und interessierte Bonner Bürger.
Die erste Vorbesprechung zum Praktikum findet am 20.10. um 18 Uhr (s.t.) in der Eingangshalle der Astronomischen Institute (Auf dem Hügel 71, 53121 Bonn) statt.

6947 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) Erscheinungsformen von Galaxien
 - a) morphologische Klassifikation
 - b) Aufbau und Zusammensetzung von Galaxien

- 2) Bestimmung physikalischer Parameter
 - a) Entfernungsmessung
 - b) Bestimmung der Masse von Galaxien
 - c) Bestimmung der Groesse und Leuchtkraft von Galaxien
 - d) Altersbestimmung

- 3) Entwicklung von Galaxien
 - a) interne Prozesse (chemische Entwicklung)
 - b) Wechselwirkung von Galaxien (Galaxiendichte)
 - c) Verteilung von Galaxien (grossraeumig)
 - d) Gruppen und Haufen von Galaxien

- 4) Entstehung von Galaxien

Literatur:

S. van den Bergh, Galaxy Morphology and Classification,
1998 Cambridge University Press

J. Binney and M. Merrifield, Galactic Astronomy,
1998 Princeton University Press

D. M. Elmegreen, Galaxies and Galactic Structure
1998 Prentice Hall

F. H. Shu, The Physics of Astrophysics, 1991 University Science Books

L. S. Sparke and J. S. Gallagher, Galaxies in the Universe
2000 Cambridge University Press

F. Zwicky, Morphological Astronomy, 1957 Springer Verlag

Bemerkungen:

6949 **The physics of dense stellar systems**
Di 10-12, R. 3.19

Instructor(s): P. Kroupa

For term nos.: 5th semester and upwards

Hours per week: 2

Prerequisites:

Vordiplom in Physics

Contents:

Stellar dynamics: collisional and collisionless dynamics;
Energy exchanges in star clusters (relaxation, mass-segregation, evaporation);
Binary and multiple stars;
Birth of star clusters;
Death of star clusters;
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)

Lecture script.

Comments:

This course gives an outline of the birth of star clusters and of the dynamical processes governing the evolution of dense systems of stars. This is essential for an understanding of star formation as well as the distribution of stars on galactic scales, because the fundamental building blocks of galaxies are star clusters. Please check www.astro.uni-bonn.de/~pavel/ (follow link to lectures) for further details and updates.

6950 Numerical gravitational dynamics
Do 16-18, R. 3.19

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

For term nos.: 5th semester and upwards

Hours per week: 2

Prerequisites:

Vordiplom in physics

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.

Please check www.astro.uni-bonn.de/~pavel (follow link to lectures) for further details and updates.

**6951 IRAM Observation School on mm-Interferometry
für Diplomanden und Doktoranden bei IRAM/Granada
30.9.-7.10.2005
Anmeldung bei: mauers@iram.es**

Dozent(en): R. Mauersberger

Fachsemester: fuer Diplomanden und Doktoranden

Wochenstundenzahl: 3

Erforderliche Vorkenntnisse:
Grundkenntnisse in Astronomie

Inhalt:
mm-astronomical observing techniques. Inhalt: Inter- und zirkumstellare Chemie, physikalische Parameter des interstellaren Mediums, Staubbeobachtungen, Das fruehe Universum, technische Grundlagen der mm-Astronomie.

Literatur:
K. Rohlfs T.L. Wilson, "Tools of Radioastronomy", Springer

Bemerkungen:
Dies ist one Beobachterschule fuer mm-Astronomie, die bei Granada Spanien stattfindet. Die Anmeldung erfolgt sobald wie moeglich ueber die folgende site:
<http://www.iram.es/IRAMES/events/summerSchool2005/index.html>

6952 Sternentstehung
Do 11-13, HS 0.01, MPIfR

Dozent(en): E. Krügel, F. Bertoldi, P. Schilke

Fachsemester: 2

Wochenstundenzahl: 2

Erforderliche Vorkenntnisse:

Einführungsvorlesung in Astronomie

Inhalt:

1. Physical processes in dense interstellar clouds
2. Equilibrium configurations and collapse of molecular clouds
3. Protostars and pre-main-sequence stars
4. Jets and molecular outflows
5. Massive stars
6. Star formation on the galactic scale
7. Star bursts
8. The star formation history of the universe

Literatur:

S W Stahler & F Palla:
The Formation of Stars (Wiley, 2004)

Bemerkungen:

If requested, the lecture will be held in English

6953 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?

Eddington luminosity and temperature of the accretion disc.

X-ray astronomy

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. X-ray observations

X-ray spectra

Multicolor disc

Spectral states and inner radius

Low/Hard state and radio emission

Processes: inverse Compton and synchrotron

4. Radio observations

Single dish monitoring and VLBI

Superluminal motion

Doppler Boosting

Synchrotron radiation

The minimum energy requirements

Energy losses

5. Magnetohydrodynamic Production of Jets

Astrophysical jets

Magnetohydrodynamic acceleration and collimation

Semi-analytic studies and numerical simulations

Jet speed and Jet power

Helical Jets

6. Microquasars

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

7. Periodic oscillations

Quasi Periodic Oscillations (QPO) and spectral states

Low and high frequency QPO

Inner disc oscillations

8. Pulsars in X-ray binary systems

9. Summary and Prospects for the future

Instruments : VLBI, VLT

Satellites (Missions)

Summary

Open Questions

Literature:

Literature references will be provided during the course

<http://arxiv.org/abs/astro-ph/0506731>

Comments:

6954 **The intergalactic medium**
Di 16-18, HS, Astronomie

Instructor(s): P. Richter

For term nos.: >5

Hours per week: 1-2

Prerequisites:

Introduction to Astronomy, atomic physics

Contents:

The lecture deals with the gaseous intergalactic medium (IGM) and its relation to galactic structures and cosmology. The following aspects will be discussed in detail: physical properties of the IGM, gaseous halos of galaxies, gas in galaxy groups and clusters, absorption line systems, and cosmological aspects.

Literature:

Peacock: Cosmological Physics

Combes et al: Galaxies and Cosmology

Comments:

Lecture will be given in English. The slides for the lecture will be available online (as pdf files).

6955 **Stellarstatistik: Die klassischen Methoden der Apex-Bestimmung**
Mo 10-12, HS, Astronomie

Dozent(en): E. Willerding

Fachsemester: 3

Wochenstundenzahl: 2

Erforderliche Vorkenntnisse:

Vektoralgebra, astronomische Koordinatensysteme

Inhalt:

Grundgleichungen der Stellarkinematik, Apex-Definition, Methode von Herschel, Gauss-Methoden, Airy-Bravais Methode, Kobold-Harzer Methode, Entdeckung der galaktischen Rotation, wahrscheinlichkeitstheoretische Probleme der klassischen Stellarkinematik. Diskussion der Methoden anhand moderner Hipparcos-Satelliten Daten.

Literatur:

Wird in der Vorlesung angegeben. (Digitalisierungs-Zentrum Göttingen)

Bemerkungen:

Die Vorlesung soll im Gauss-Jahr 2005 an vergessene umfangreiche Rechnungen des Mathematikers aus den Jahren 1822 und 1838 erinnern, welche dieser im Kontakt mit Olbers, Argelander, Bessel und anderen durchgeführt hat.

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

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

For term nos.: 5th semester and above

Hours per week: 2

Prerequisites:

Vordiplom in physics

Contents:

Current research papers on astrophysical problems (e.g. planet formation, stellar evolution, star clusters, galaxies, quasars, cosmology)

Literature:

Current research papers

Comments:

The students will learn to hold a formal but pedagogical presentation about a subject of current international research. Consult the web page

<http://www.astro.uni-bonn.de/~pavel/AstroSem/seminar.html>

for further details.

6962 Radioastronomisches Praktikum I
ges. Ankündigung

Dozent(en): U. Klein

Fachsemester: 6.

Wochenstundenzahl: 2

Erforderliche Vorkenntnisse:

Inhalt:

1. Wave propagation.
2. Heterodyne receiver.
3. Cooled Dicke system.
4. Measurements with an IF-Polarimeter.
5. Observations with the Effelsberg 100-m telescope.
6. Two-element interferometer.

Literatur:

Bemerkungen:

Das Praktikum ist an die Vorlesung "Radioastronomy: tools, applications, and methods" gekoppelt und muß gesondert organisiert werden. Vorbesprechung in der ersten Vorlesung.

**6963 Beobachtungspraktikum optische Astronomie
ges. Ankündigung**

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

Fachsemester: 1

Wochenstundenzahl:3

Erforderliche Vorkenntnisse:

Einführungsvorlesung Astronomie

Inhalt:

Das Beobachtungspraktikum findet am Observatorium Hoher List bei Daun in der Eifel in einer Woche in den Semesterferien statt. Mit den Teleskopen an der Bonner Aussenstelle sollen Grundlagen der optischen astronomischen Beobachtung und der Auswertung von Daten erlernt werden.

Literatur:

Einführung in die Astronomie

Bemerkungen:

Wegen der beschränkten Unterbringung am Observatorium Hoher List ist die Teilnehmerzahl auf 8 Personen beschränkt.

Der genaue Termin des Praktikums wird voraussichtlich Anfang Dezember durch Aushang bekannt gegeben werden. Interessenten können sich jetzt schon auf einen email-Verteiler setzen lassen (Anmeldung (geffert@astro.uni-bonn.de)).

6964 Seminar on theoretical dynamics
Fr 9.30-11, R. 3.19

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

For term nos.: 5th semester and upwards

Hours per week: 2

Prerequisites:

Introductory astrophysics lectures; Vordiplom in physics

Contents:

Formation of planetary and stellar systems

Stellar populations in clusters and galaxies

Processes governing the evolution of stellar systems

Literature:

Current scientific literature

Comments:

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

Please check www.astro.uni-bonn.de/~pavel (follow link to lectures) for further details and updates.

6965 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).

6969 Seminar über sub-mm-Astronomie
Do 14, R. 1.11

Instructor(s): F. Bertoldi, K. Menten

For term nos.: 3+

Hours per week: 1

Prerequisites:

Basic knowledge of astronomy

Contents:

The students will prepare presentations on topical issues of submillimeter astronomy, focusing on star formation in the near and distant universe, on the formation of galaxies and quasars, and on contemporary instrumentation, such as APEX or ALMA.

Literature:

Contemporary review articles.

Comments:

In English unless all participants prefer German.

This seminar complements our course in submillimeter astronomy, but either one can be taken without the other.

6970

**IMPRS-Seminar
Mo 13, HS 0.01, MPIfR**

Instructor(s): A. Zensus, F. Bertoldi, U. Klein, P. Schneider

For term nos.: WS 2005/2006

Hours per week: 1

Prerequisites:

Contents:

Bi-weekly seminar of the International Max Planck Research School (IMPRS) for Radio and Infrared Astronomy. It is focused on the PhD topics of the Research Schools members and provides the opportunity for discussion and exchange between researchers and students affiliated with the IMPRS.

Literature:

Comments:

6971 Seminar: Astrophysics of AGN, Part II
Do 15-16, HS 0.01, MPIfR

Instructor(s): A. Zensus, S. Britzen

For term nos.: not restricted

Hours per week: 1

Prerequisites:

Contents:

The seminar talks will address fundamental questions - centering on AGN - and shall provide the students with a more general astrophysical background. Most of the topics are related to the relation between AGN evolution and the formation of galaxies and the growth of black holes. Possible topics of the talks are:

- Cosmic rays from AGN
- Quasar studies and the fine structure constant
- AGN in the early phases of our Universe
- The end of all times - how will the Universe end?
- The Black Hole Information Loss Problem
- Mini Black Holes in the early Universe and on Earth
- Zwicky telescopes and a galaxy at redshift 10

AGN are a multiwavelength phenomenon and this shall be illuminated by discussing different aspects of AGN research.

The goal and aim of the seminar is to provide supervised experience in assembling research background on a topic or subject and developing and delivering a presentation. In the end the students shall be enabled to develop research ideas and to range their own research in a broader context.

Literature:

Specific literature (required for the preparation of the talks) will be recommended in the course of the seminar.

Comments:

The different topics will be briefly introduced on the first date of the seminar.

Each student will give a seminar on a subject in the general area of AGN research and is counseled in the preparation of the talk.

Special emphasis shall be placed on obtaining and communicating a general overview on the specific topic rather than on technical details.