

Physik
Kommentiertes Vorlesungsverzeichnis
Sommersemester 2016

Räume		Rooms
HS	Hörsaal	LH Lecture Hall
SR	Seminarraum	SR Seminar Room
KR	Konferenzraum	CR Conference Room
BIB	Bibliothek	LIB Library

Institute / Institutes

I.PI	Physikalisches Institut
II.PI	Physikalisches Institut
IKP	Institut für Kernphysik
THP	Institut für Theoretische Physik Altbau
TP	Institut für Theoretische Physik Neubau

Studienberatung für den Studiengang Physik Lehramt und BSc Physik

R. Klesse

Sprechstunden Mi. 14.00-15.30 und nach Vereinbarung im THP

Studienberatung für den Master Studiengang Physik

P. Neubauer-
Guenther

Sprechstunden Mi. 10.00-11.30 und nach Vereinbarung im I.PI

Stelvertretung der Studienberatungen

H. Kierspel

Sprechstunden Mi. 10.00-13.30 und nach Vereinbarung im II.PI

Gegenstand:

Informationen zum Physikstudium an der Universität zu Köln. Diese stehen auch im Internet zur Verfügung unter <http://www.physik.uni-koeln.de/>

**53000 Vorkurs für Physik
(Blockkursus für Studienanfängerinnen und Studienanfänger)**
Mo. 14.3.2016 bis Fr. 1.4.2016 täglich 10.00 - 11.30 im HS III

S. Schlemmer
D. Gross

Gegenstand:

Mathematische Grundlagen für das Physikstudium.

Richtet sich an:

Studienanfänger mit Physik im Haupt- oder Nebenfach.

Literaturempfehlung:

Grossmann: "Mathematischer Einführungskurs für die Physik".

Fischer/Kaul: "Mathematik für Physiker", Teubner

53001 Übungen zum Vorkurs
Mo. 14.3.2016 bis Fr. 1.4.2016 täglich 12.00-13.30 Uhr oder 14.00-15.30 Uhr oder nach Vereinbarung

S. Schlemmer
D. Gross

53002 Einführung in die Benutzung des CIP-Pools
2 St. nach Vereinbarung im CIP-Pool der Physikalischen Institute

A. Rosch
mit A.
Sindermann

Gegenstand:

Die Vorlesung gibt eine Einführung in die faszinierende Phänomene der Quantenphysik und deren theoretische Beschreibung. Die Postulate und mathematische Struktur der Quantenmechanik, grundlegende quantenmechanische Phänomene, Näherungsmethoden und die Interpretation der Quantenmechanik stehen im Zentrum der Vorlesung.

Hörer aller Fakultäten

53054 Energieversorgung und Weltklima

C. Buchal

2 St. Vorlesung Mi. 16.00-17.30 im HS II

Beginn: 13.4.2016

Gegenstand:

Fakten der globalen Energieversorgung und Ernährung
Physik und Energietechnik
Potential der Erneuerbaren Energien und Energiewende
Physik der Atmosphäre, Meere und Weltklima

Richtet sich an:

Alle interessierten Hörer, insbesondere
Lehramtsstudenten, Physiker, Geographen

Literaturempfehlung:

Buchal, Wittenberg, Oesterwind, STROM – Die Gigawatt-Revolution, MIC-Verlag Köln, 2013

Buchal, Schönwiese, KLIMA, MIC-Verlag Köln, 2012

Buchal, ENERGIE, MIC-Verlag Köln, 2011

Weitere spezielle Literatur wird in der Vorlesung vorgestellt

Leistungsnachweis:

Es können Leistungspunkte bescheinigt werden

Im Anschluss ist ein Seminar geplant. Für einen Seminarvortrag können 2 ECTS Punkte erworben werden.

53056 Physik des Fahrrads

J. Hemberger

2 St. Vorlesung Montag 16.00-17.30 SR II.Ph

Beginn: Montag, der 11.4.2016

Gegenstand:

Grundlegende physikalische Konzepte zur Mechanik, Konstruktion, Materialauswahl, sowie Bio-Mechanik des Fahrrades.

weiterführende Literatur:

M. Gressmann, „Fahrradphysik & Biomechanik“, Moby-Dick, 2010;

P. Appeltauer, „Das Kleingedruckte beim Radfahren“, Maxime, 2013;

53042 Seminar "Wissenschaftstheorie" - Mathematisch

D. Wieczorek

Naturwissenschaftliche Grundlegung

2 St. Do 17.45-19.15 SR THP und eine Stunde Diskussion nach Vereinbarung

Beginn: Donnerstag, der 14.04.2016

Gegenstand, Leistungsnachweis und Prüfungsrelevanz:

Wissenschaft scheint in unserer Gesellschaft allgemein hoch angesehen und wichtig zu sein. Werbung und Zeitungsartikel bekommen durch die Phrase "(wissenschaftliche) Studien haben gezeigt" sofort mehr Gewicht. Auf der anderen Seite sind wir uns sicher, dass etwa Astrologie, Homöopathie und Intelligent Design höchstens der Status von Pseudowissenschaften zukommen darf. Begründet wird all dies häufig durch die Anwendung oder Nicht-Anwendung der sog. "wissenschaftlichen Methode". Wir wollen uns in diesem Seminar auf Grundlage des Buches "What is this thing called Science?" (deutscher Titel: "Wege der Wissenschaft") von Alan F. Chalmers einer Antwort auf die Frage nähern, ob es diese Methode überhaupt gibt und wenn ja, was sie ausmacht. Wir behandeln dabei u.a. folgende Themen bzw. Standpunkte:

- Tatsachen, Beobachtung und Experimente
- Induktivismus
- Falsifikationismus
- Kuhns Paradigmen
- Lakatos' Forschungsprogramme
- Feyerabends anarchistische Wissenschaftstheorie
- Bayesianismus
- Experimentalismus
- Realismus und Anti-Realismus

Das Seminar richtet sich an Lehramtsstudierende der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fakultät (B.A.). B.Sc.-Studierende der Physik können auch teilnehmen; die Veranstaltung gehört dann zum Studium integrale. Die Leistungspunkte werden durch Gestaltung einer Seminarsitzung erworben (maximal zwei Studierende pro Vortrag). Die Vorbesprechung findet in der ersten Sitzung statt.

53060 Tutorium Physik

2 St. nach Vereinbarung (Findet nur bei gesicherter Finanzierung statt.)

N.N.
mit Tutoren

Beginn: Wird durch Aushang gesondert bekannt gegeben

Gegenstand:

In kleinen Gruppen, die von einem/einer StudentIn höheren Semesters betreut werden, bietet das Tutorium Orientierungshilfen zum Studienbeginn und fachliche Ergänzung zu den Anfängervorlesungen (insbesondere Physik II), aber auch allgemeine Studienbegleitung.

Der fachliche Teil des Tutoriums wird sich stark am Stoff der Vorlesung Physik II und den Übungen dazu orientieren, und bietet Gelegenheit, Fragen zum Vorlesungsstoff gemeinsam zu diskutieren, und an weiteren Beispielen zu üben.

Richtet sich an:

ErstsemesterInnen in den Fächern Physik (Diplom und Lehramt), Geophysik und Meteorologie oder mit Physik als Nebenfach. HörerInnen der Vorlesung Physik II.

Literaturempfehlung:

siehe Vorlesung Physik II

**Lehrveranstaltungen des Bachelor Studienganges Physik, des
Bachelor of Arts Studienganges (Lehramt)
Vorlesungen**

53010 Experimentalphysik I

4 St. Vorlesung Mo. 15.00-16.30, Do. 12.00 - 13.30 im HS I

T. Michely
mit R.J. Berger

Beginn: Montag, der 11.4.2016

Gegenstand:

Grundlagen der klassischen Mechanik und Thermodynamik

Richtet sich an:

Alle Studierende der Physik im 1. Semester sowie an diejenigen Studierenden der Mathematik, die Physik als Diplom-Nebenfach wählen. Außerdem Studierende der Geophysik und Meteorologie

Literaturempfehlung:

Gerthsen Physik

Halliday/Resnick

Tipler

Berkeley Physics Course

Feynman

Alonso Finn

Leistungsnachweis:

Modulschein. Voraussetzung: Übungen und Klausur, siehe Modulbeschreibung

Prüfungsrelevanz:

Bachelor

Lehramt SII: Zwischenprüfung

[Modul MN-P-Exp I](#)

53011 Übungen zu Experimentalphysik I

2 St. Übung Di. nach Vereinbarung

T. Michely

53012 Experimentalphysik II

4 St. Vorlesung Di. 12.00-13.30, Mi. 10.00 - 11.30 im HS I

P. Reiter
mit R.J. Berger

Beginn: Dienstag, 12.4.2016, 12.00 Uhr im HS I

Gegenstand:

Grundlagen der klassischen Elektrodynamik und Optik

Richtet sich an:

Alle Studierende der Physik im 1. und 2. Semester sowie an diejenigen Studierenden der Mathematik, die Physik als Diplom-Nebenfach wählen. Außerdem Studierende der Geophysik und Meteorologie

Literaturempfehlung:

Demtröder, Experimentalphysik II (Springer)

Halliday Resnick Walker, Physik (Wiley-VCH)

Gerthsen, Physik (Springer Berlin)

Bergmann Schäfer, Lehrbuch der Experimentalphysik Band II (de Gruyter)

Leistungsnachweis:

Modulschein. Voraussetzung: Übungen und Klausur

[Modul MN-P-Exp II](#)

Prüfungsrelevanz:

Bachelor

Lehramt SII: Zwischenprüfung

53013 Übungen zu Experimentalphysik II P. Reiter
2 St. Übungen Mo. nach Vereinbarung

53018 Vektoranalysis und Lineare Algebra J. Berg
4 St. Vorlesung Di., Do. 10.00-11.30 im HS II
Beginn: 12.04.2016

53019 Übungen zu Lineare Algebra und Vektoranalysis J. Berg
2 St. Übungen Do. nach Vereinbarung
und Beratungstutorium und Fragestunde Do 12.00-13.30 KR 1 TP

53020 Klassische Theoretische Physik I R. Klesse
4 St. Vorlesung Di. 10.00-11.30 HS III , Do. 10.00-11.30 im SR TP

Beginn: Dienstag, 12.4.2016

Gegenstand:

1. Klassische Mechanik
 - * Grundlagen der Newtonschen Mechanik
 - * Erhaltungssätze
 - * Bewegung in einer Dimension
 - * Zweikörperproblem mit Zentralkraft
 - * Harmonische Schwingungen
 - * Starre Körper
2. Einführung in die Maxwell'sche Elektrodynamik
 - * Grundlagen der Elektrostatik
 - * Lösung elektrostatischer Randwertprobleme
 - * Magnetostatik
 - * Die Maxwell'schen Gleichungen

Richtet sich an:

Bachelor-Studenten der Physik, Geophysik und Meteorologie im 2. Semester.

Leistungsnachweis, Prüfungsrelevanz:

Das Modul ist ein Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang, und wird in Form einer Klausur abgeprüft.

Für Diplomstudenten wird bei Bestehen der Klausur auf Wunsch ein Schein ausgestellt, der für die Zulassung zur Vordiplomprüfung eingereicht werden kann.

[Modul MN-P-KTP I](#)

53021 Übungen zu Klassische Theoretische Physik I R. Klesse
2 St. Übungen Do. nach Vereinbarung
und Beratungstutorium und Fragestunde (Termin nach Vereinbarung)

53024 Computer-Physik S. Trebst
4 St. Mo. 12.00-13.30 und Di 14.00-15.30 im HS III der Physikalischen Institute

Beginn: Montag, den 11.04.2016

Gegenstand, Leistungsnachweis und Prüfungsrelevanz:

Die Vorlesung behandelt numerische Methoden zur Lösung physikalischer Probleme und bietet mit der Ausweitung auf 4 Wochenstunden erstmals eine Einführung in elementare Programmiertechniken. Dabei werden sowohl grundlegende numerische Verfahren eingeführt als auch auf Fragestellungen der Mechanik, Elektrodynamik, Quantenmechanik und statistischen Physik angewendet.

53025 Übungen zu Computer-Physik S. Trebst
2 Std. Übung nach Vereinbarung
und Beratungstutorium und Fragestunde (Termin nach Vereinbarung)

53026 Festkörperphysik T. Lorenz
3 St. Mi. 10.00-11.30 und Fr. 10.00-10.45 im HS III

Beginn: Mittwoch, 13.04.2016, 10.00 Uhr im HS III

Gegenstand

Die Veranstaltung besteht aus einer Vorlesung mit Übungen zu folgenden Themen:

Struktur von Festkörpern, Reziprokes Gitter und Beugung, Chemische Bindung, Gitterdynamik, Thermische Eigenschaften, Freies Elektronengas, Elektronische Bandstruktur, Supraleitung, Magnetismus

Richtet sich an

Studenten der Physik (Bachelor)

Literaturempfehlung

C. Kittel: Einführung in die Festkörperphysik
H. Ibach, H. Lüth: Festkörperphysik
N. W. Ashcroft, N. D. Mermin: Festkörperphysik
K. Kopitzki: Einführung in die Festkörperphysik

Leistungsnachweis

Klausur am Semesterende

Prüfungsrelevanz

Bachelor

[Modul MA-P-Fest](#)

53027 Übungen zu Festkörperphysik T. Lorenz
1 Std. Übungen Fr. nach Vereinbarung
und Beratungstutorium und Fragestunde (Termin nach Vereinbarung)

53028 Theor. Physik II (Quantenmechanik) A. Rosch
4 St. Vorlesung Mo. 10.00-11.30 im HS II, Do. 10.00-11.30 im HS III

Beginn: Montag, 11.04.2016, 10.00 Uhr im HS II

Gegenstand:

Die Vorlesung gibt eine Einführung in die faszinierende Phänomene der Quantenphysik und deren theoretische Beschreibung. Die Postulate und mathematische Struktur der Quantenmechanik, grundlegende quantenmechanische Phänomene, Näherungsmethoden und die Interpretation der Quantenmechanik stehen im Zentrum der Vorlesung. Weitere Informationen:

<http://www.thp.uni-koeln.de/~lux/QMSS16/>

Literaturempfehlung:

Sakurai: Modern quantum mechanics
Le Bellac, Quantum Physics

Leistungsnachweis:

Übungen und Klausur, siehe Modulbeschreibung des Bachelor-Studienganges

Prüfungsrelevanz

Pflichtmodul im Bachelor
MN-P-Quant

- | | | |
|--------------|---|--------------|
| 53029 | Übungen zur Theor. Physik II
2 St. Fr. nach Vereinbarung | A. Rosch |
| 53030 | Kern- und Teilchenphysik
3 St. Mi. 14.00-14.45 im HS III, Do. 12.00-13.30 im HS III und 1 Std.
Übungen Mi. nach Absprache
Beginn: Dienstag, der 13.04.2016 | A. Dewald |
| 53031 | Maxwell in Ketten (Elektrodynamik für Fortgeschrittene)
4 St. Mi 16.00-17.30 SR TP und Fr 14.00-15.30 SR THP und 2 St.
Übungen Di 16.00-17.30 SR THP
Beginn: Mittwoch, der 13.04.2016
Gegenstand: | M. Zirnbauer |

Gegenstand dieser Vorlesung, die sich vor allem an Hörer im 4. Semester des Bachelor-Studiengangs Physik richtet, sind in erster Linie mathematische Strukturen und Techniken, die in den ersten drei Semestern des Theorie-Kurses (WS14/15: Mathematische Methoden, SS15: Klassische Theoretische Physik I, WS15/16: Klassische Theoretische Physik II) ausgeklammert wurden, aber die mathematische Ausbildung der Studierenden sinnvoll ergänzen. Eine kurze Inhaltsangabe der mathematischen Themen lautet:

1. Maßtheorie und Lebesgue-Integral,
 2. Distributionen und distributionswertige Differentialformen (sog. deRham-Ströme),
 3. Fourier-Transformation von Distributionen,
 4. Schwache Lösungen von Differentialgleichungen,
 5. Grundbegriffe der Topologie (insbesondere deRham-Kohomologie).
- Zur Illustration des mathematischen Formalismus sind u.a. die folgenden physikalischen Themen (hauptsächlich aus dem Bereich der Maxwell-Elektrodynamik) vorgesehen:

1. Visualisierung singulärer Lösungen („Maxwell in Ketten“ mit deRham-Strömen),
2. Multipolentwicklung der Strahlung punktförmiger Quellen,
3. Liénard-Wiechert-Potentiale einer beschleunigten Punktladung,
4. Geometrische Optik.

Die Teilnahme an dieser mathematisch geprägten Veranstaltung wird im Studiengang Bachelor Physik als Wahlfach Mathematik (mit 9 Leistungspunkten für Vorlesung plus Übungen) anerkannt.

Richtet sich an:

Studierende, die bereits eine Vorlesung ueber klassische Elektrodynamik gehoert haben.

Prüfungsrelevanz

WN-P-WaBa

<p>52082 Analysis II 4 St. Mo. und 8.00-9.30 Hörsaal B HS-Gebäude s. Vorlesungsverzeichnis des Mathematischen Instituts</p>	<p>G. Marinescu mit Tutoren</p>
<p>52083 Übungen zur Analysis II 2 St. Mi. nach Vereinbarung</p>	<p>G. Marinescu mit Tutoren</p>
<p>53090 Theoretische Physik in zwei Semestern II 3 St. Mo. 10.00 - 11.30 und Di. 8.00 - 8.45 im HS III, freiwilliges Tutorium 9.00-9.45 HS III</p> <p>Beginn: Montag, 11.4.2016</p> <p>Gegenstand: Klassische Mechanik und Elektrodynamik</p> <p>Richtet sich an: Lehramtstudenten ab dem 4. Semester</p> <p>Literaturempfehlung: D. Stauffer, Theoretische Physik F. Haake, Einfuehrung in die Theoretische Physik T. Fliessbach, Mechanik T. Fliessbach, Elektrodynamik</p>	<p>J. Krug</p>

Leistungsnachweis:

Bei Bestehen der Klausur wird ein Schein vergeben.

Prüfungsrelevanz:

1. Staatsexamen Lehramt GyGe

53091 Übungen zu Theoretische Physik in zwei Semestern II
2 Std. Übungen Fr. nach Vereinbarung

J. Krug

Praktika

53070 Praktikum A für Studierende der Physik im Haupt- und Nebenfach - Teil I (Mechanik und Wärme) , Teil II (Optik und Elektrik)
Fr. 14 - 18 im I. Physikalischen Institut (Teil I) und Fr. 14 - 18 im II. Physikalischen Institut (Teil II).
Das Modul erstreckt sich über 2 Semester. Teil I findet in der Regel im Sommersemester und Teil II im Wintersemester statt.
Modul MN-P-PraktA

A. Eckart
L. Labadie
P. Schilke
S. Schlemmer
J. Stutzki
F. Lewen
C. Straubmeier
mit Assistenten
und
M. Braden
A. Grüneis
M. Grüninger
P. van
Loosdrecht
T. Michely
J. Hemberger
H. Kierspel
T. Koethe
mit Assistenten

Alle erforderlichen Informationen (Anmeldungstermine, Abgabefristen, Praktikumsregeln etc.) finden sich auf der WWW-Seite <http://www.ph1.uni-koeln.de/AP/>. Die Anmeldung zur Teilnahme am Praktikum erfolgt online über das Internet unter der oben genannten URL.

Gegenstand:

Kennenlernen und Üben physikalischen Experimentierens anhand einfacher Versuche aus den Gebieten der klassischen Mechanik, Wärmelehre, Optik und Elektrik:

Quantitatives Messen, Auswertung von Messreihen, Abschätzung von Messunsicherheiten, Protokollführung, Versuchsbericht

Richtet sich an:

Studierende der Studiengänge Physik-Bachelor und Geophysik/Meteorologie- Bachelor, Magister (Phil. Fak.) mit Physik als Nebenfach, sowie Naturwissenschaftler mit Physik als Prüfungsfach in der Diplom-Hauptprüfung.

Ansprechpartner: Dr. C. Straubmeier, ap@ph1.uni-koeln.de (Teil I) und Dr. T. Koethe, Tel. 3659 (Teil II)

Literaturempfehlung:

Literaturempfehlung: die Anleitungen befinden sich auf den WWW-Seiten des Praktikums (s.o.).

Leistungsnachweis:

Für einen erfolgreichen Abschluß des Moduls sind 20 mit Endtestat abgeschlossene Versuche und das Bestehen der Abschlussprüfung erforderlich.

Prüfungsrelevanz:

Die Veranstaltung ist verpflichtender Bestandteil des Studien-Moduls "Praktikum Physik A",

Lehramt: Der Praktikumsschein (Teil I und II) ist Zulassungsvoraussetzung für die Zwischenprüfung. Der Inhalt des Praktikums ist Prüfungsstoff

[Modul MN-P-PraktA](#)

53075 Praktikum B

Mo. , Di. 12 - 18 Uhr oder nach Vereinbarung

Das Modul erstreckt sich in der Regel über 2 Semester.

Modul MN-P-PraktB

A. Eckart
L. Labadie
P. Schilke
S. Schlemmer
J. Stutzki
F. Lewen
mit Assistenten
und
M. Braden
C. Busse
A. Grüneis
M. Grüninger
P. van
Loosdrecht
T. Michely
J. Hemberger
T. Lorenz
mit Assistenten
und
P. Reiter
J. Jolie
A. Zilges
mit A. Dewald
J. Endres
C. Fransen
und Assistenten

weitere Informatioern unter

<http://physik.uni-koeln.de/300.html>

Vorbesprechung:

wird auf der homepage des Praktikum B angekündigt

53076 Praktikum B: Lehramt

Mo. 12 - 18 oder Di. 12 -18 nach Vereinbarung
Das Modul erstreckt sich über 2 Semester und richtet sich
Lehramts-Studierende im Bachelorstudiengang.

Modul MN-GG-Phy-B08

weitere Informationen unter:

A. Eckart
L. Labadie
P. Schilke
S. Schlemmer
J. Stutzki
F. Lewen
mit Assistenten
und
M. Braden
A. Grüneis
M. Grüninger
P. van
Loosdrecht
T. Michely
J. Hemberger
T. Lorenz
mit Assistenten
und
P. Reiter
J. Jolie
A. Zilges
mit A. Dewald
J. Endres
und Assistenten

weitere Informatioern unter

<http://physik.uni-koeln.de/300.html>

Spezialvorlesungen / Master Wahlfach

53100 Molecular Physics II

3 hrs. Lectures Monday 10.00-11.30, Tuesday 12.00-12.45 and 1 hr.
Excises Tuesday 13.00-13.45 SR I.PI

start: Tuesday, 11.4.2016

Gegenstand:

Rotational / vibrational Spectroscopy, Group theory, Angular momentum

Richtet sich an:

Studierende der Physik im Hauptstudium/Master Studiengang

Literaturempfehlung:

P. Bernath, Atomic and Molecular-Spectroscopy

P. Bunker, P. Jensen: Molecular Symmetry

O. Asvany

53101 Methods of Molecular Physics

2 hrs Lectures Thursday 16.00-17.30 KR1 TP

start: Thursday, 14.4.2016

O. Asvany
S. Brünken
K. Jacobcs
mit N. Honingh

53102 Magnetism

2 hrs. Lectures Thursday 10.00-11.30 SR II.PI

start: Thursday 14.4.2016

topic:

M. Braden

The lecture introduces to the magnetism in condensed matter systems. Starting from basic concepts of the magnetic properties of free atoms it is aimed to illustrate the extremely rich field of collective magnetism that arises from the mutual interaction of an extremely large number of interacting particles.

Topics covered are

- Magnetism of free atoms
- Magnetism of ions in the crystal electric field
- Magnetic interactions and ordering phenomena
- Magnetic ground states and excitations
- Itinerant magnetism
- Magnetic frustration and low dimensionality

literature

Skriptum (available during the course)

S. Blundell, Magnetism in Condensed Matter

Ashcroft/Mermin, Solid State Physics

Kittel, Festkörperphysik

<http://www.ph2.uni-koeln.de/244.html>

Prüfungsrelevanz:

Specialized Course / Diplom, Master - Condensed Matter Physics

53103 Computational Many-Body Physics

R. Bulla

BCGS 3 hrs. Lectures and 1 hr. Exercises Monday 14.00-15.30 SR T and Wednesday 14.00-15.30, KR1 TP

start: 11.4.2016

topic:

The lecture will provide an overview of modern numerical approaches to many-body systems, both classical and quantum. The in-depth introduction of elementary algorithms will be complemented by application of these methods to fundamental models and phenomena, mostly arising in the context of condensed matter physics.

addresses:

The course is intended for master students; light programming experience preferable.

literature suggestion:

J.M. Thijssen, Computational Physics, Cambridge University Press (2007)

Tao Pang, An Introduction to Computational Physics, Cambridge University Press (2006)

Werner Krauth, Statistical Mechanics: Algorithms and Computation, Oxford University Press (2006)

53104 Fundamentals of Spintronics

D. Bürgler

2 hrs. lectures Wednesday 14.00-15.30 CR T

start Wednesday, 13.4.2016

Topic:

- The lecture gives an overview of fundamentals, experimental techniques, and applications of spintronics, i.e. magnetism and spin transport in thin films and magnetic nanostructures. Novel phenomena occurring in magnetic multilayers and nanostructures ranging from the giant magnetoresistance effect (GMR) honored by the 2007 Nobel Prize in Physics and current-driven magnetization dynamics to pure spin currents, spin Hall effects, and molecular magnetism will be discussed with relevant examples. The focus will be on experimental aspects and phenomenological understanding of the underlying magnetic and transport mechanisms.

Addresses:

Master- and PhD-Students

Literature:

- Proceedings of the IFF-Spring Courses 1999, 2005, and 2007 available in the physics library.
- Hand-out (available during the course)

Relevance:

Master course

53105 Galaxy Dynamics

2 hrs. lectures Tuesday 10.00-11.30 SR I.PI and 1 hr. exercises Do 12.00-12.45 im SR II.PI

A. Eckart

start: 13.4.2016

53106 Particle Physics

3 hrs. on appointment SR IKP

D. Gotta
H. Ströher
mit M.
Hartmann
mit I.
Keshelashvili

start: Wednesday 13.04.2016, 13.00 SR IKP

topic:

Introduction to particle physics

addresses:

Master's course

literature

- C. Berger, Elementarteilchenphysik (Springer Verlag 2001)
- D. Griffiths: Einführung in die Elementarteilchenphysik (Akademie Verlag 1996)
- D.H. Perkins: Introduction to High Energy Physics (Cambridge Univ. Press 2000)
- B. Povh, K. Rith, C. Scholz, F. Zetsche: Teilchen und Kerne (Springer Verlag 1999)

examination:

Oral examination and exercises

relevance:

Master: Vertiefungsvorlesung des Moduls Kern- und Teilchenphysik / core course

- 53107 Condensed Matter Physics II** M. Grüninger
 3 hrs. Wednesday 10.00-11.30 and Friday 10.00-10.45, SR II.PI
 start: Wednesday 13.4.2016
Topics:
 Advanced topics in solid state physics with examples of current research.
 The entire course (I and II) covers the following topics: crystal structure and binding, reciprocal lattice, lattice dynamics, electronic structure, Fermi surface, semiconductors and metals, thermodynamics, magnetism, superconductivity, optical properties, correlated electrons.
- Addresses:**
 master students, diploma students
- Literature:**
 Ashcroft/Mermin: Solid State Physics
 Kittel: Introduction to Solid State Physics
 Ibach/Lüth, Festkörperphysik
- Prüfungsrelevanz**
 Core course in condensed matter physics.
- 53108 Introduction to strange and topological quantum matter** M. Hermanns
 2 hrs Lectures Wednesday 16.00-17.30 KR1 TP and 2 hr. exercises every P. Strack
 second week Thursday 16.00-17.30 SR TP
 start:
- 53109 Generated Dynamics of Markov and Quantum Processes** M. Janßen
 2 hrs. Lectures Thursday 17.00-18.30 CR2 TP
 start: 14.4.2016
topic:
 1. Dynamics as Semi-Group (Markov) and Group (Quantum)
 2. Formal Solutions by Series and Path-Integrals
 3. Observables, States, Entropy and Generating Functionals
 3. Special Solutions
 6. Symmetry and Topology
 7. Selected Applications
- relevance**
 Statistical and Biological Physics, Solid State Theory, Quantum Field Theory
http://www.thp.uni-koeln.de/~mj/Generated_Dynamics_Markov_Quantum_Summer2016.html
- 53110 Macroscopic virtual Photons and their applications in the fields of automotive and information technology** J. Jakumeit
 2 hrs. Thursday 17.45-19.15 SR II G. Nimtz
 start: 11.4.2016
Topic:
 Feynman introduced virtual particles in the quantum electrodynamics (QED). They are in charge of the interaction between matter and photons. Such particles are never observable in the initial and in the final state of the investigated wave particles travel.
 Virtual particles may be faster and slower than the velocity of light or instantaneous.
- We present an introduction on partial, total reflection, and frustrated total reflection in optics. The latter process allows the demonstration of virtual

photons and represents an analogy to quantenmechanical tunneling as Sommerfeld pointed out. As shown, such virtual particles are applied in automotive and information technology. The lecture is illustrated by some simple experiments.

addresses:

To be interested in Applied Physics, some basic knowledge of optics, of the special theory of relativity, and of quantum mechanics.

literature:

Feynman. QED, the strange theory of light and matter
e.g. Feynman lectures on Physics , Volume II.
Brillouin: wave propagation and group velocity
Nimtz: Lecture Notes in Physics, LNP 702, 506-530 (2006)

53111 theoretical nuclear physics III (Symmetries in atomic nuclei)
2 hrs. Lectures wednesday 16.00-17.30 SR K

J. Jolie

start: Wednesday, 13.4.2016

topic:

Introduction to the theoretical description of nuclear structure. In part III emphasis is laid on boson- fermion and neutron proton degrees of freedom, dynamical symmetries and supersymmetries.

Contents of the course:

Symmetry and supersymmetry in quantal many-body systems
Symmetry in nuclear physics
Supersymmetry in nuclear physics
Symmetries with neutrons and protons
Supersymmetries with neutrons and protons

literature:

A Frank, J. Jolie, P. Van Isacker Symmetries in Atomic Nuclei From Isospin to Supersymmetry

Springer Tracts in Modern Physics 230

<http://link.springer.com/book/10.1007/978-0-387-87495-1>

53112 Optical and Infrared Interferometry

2 hrs Lectures Wednesday 12.00-13.30 SR I.PI, 1 hr Exercises Friday 11.00-11.45 SR II.PI

L. Labadie

start: 13.4.2016

53113 Photons and Matter

2 hrs. Lectures Tuesday 10.00-11.30 SR II.PI and 1 hr Exercises Tuesday 14.00-15.30 every second week SR II.PI

P. van Loosdrecht

start: Tuesday 12.4.2016

topic:

The course gives an introduction to the interaction of light with materials. It starts from basic concepts including Maxwell's equations, the wave equation and models for the linear optical response function. In addition to the linear response, also a variety of non-linear and time resolved techniques will be discussed, using examples from recent literature. Topics covered are

- Maxwell equations & the wave equation in matter
- Response functions, Lorentz model, Lorentz-Drude model, Quantum treatment.
- Optical response of metals, insulators, and semiconductors
- Magneto-optical Kerr effect and x-ray magnetic circular dichroism
- Inelastic light scattering, magnetic excitations in quantum magnets
- Second harmonic generation
- Time resolved techniques and dynamical properties of solids

literature

Powerpoint presentations used during the lectures (available on the web during the course)

Mark Fox, Optical properties of solids

R. Prasankumar and A.Taylor Optical Techniques for Solid-State Materials Characterization,

relevance:

Diplom: Experimentalphysik, Spezialfach (Festkörperphysik)

Master: Specialized Lecture

53114 High Temperature Superconductors

J. Röhler

2 hrs. Friday 14.00-15.30 SR II.Ph

start: Friday, 15.4.2016

topic:

Introduction into the physics and chemistry of superconducting solids with exceptionally high transition temperatures, currently up to 203 K. The focus of the lecture is on superconducting cuprates, fundamentally and practically the most important class of high temperature superconductors. Comparison is made to other challenging classes of high temperature superconductors: iron pnictides and hydrides. The most relevant experiments dedicated to the exploration of their electrical, magnetic, thermodynamic properties, and their atomic and electronic structure are presented. We discuss current concepts and theoretical models of their superconducting pairing mechanism, in particular those beyond the seminal BCS theory of superconductivity.

<http://www.uni-koeln.de/~abb12>

addresses:

Master and Graduate Students

literature:

P. W. Anderson: "The Theory of Superconductivity in High-Tc Cuprates" (Princeton University Press, 1997).

A. J. Leggett: "Superfluid ^3He and the Cuprate Superconductors" in: The Physics of Superconductors Vol II, Bennemann /Ketterson eds. (Springer Berlin, 2004).

relevance:

Specialized Course Master - Condensed Matter Physics

53115 Physics of the InterStellar Medium

2 hrs. Wednesday 10.00-11.30 SR I.PI and 1 hr. Exercises Tuesday 14.00-15.30 CR THP (every second week)

start: Wednesday 13.4.2016

V. Ossenkopf

53116 Data Analysis in Physics and Astronomy

2 hrs. Thursday 14.00-15.30 KR THP 1 hr. Exercises Friday 12.00-12.45 KR THP

start: Monday, 11.4.2016

M. Röllig

53117 Quantum Field Theory I

4+2 hrs, Monday 12.00-13.30 SR THP, Wednesday 12.00-13.30 SR THP, Exercises Tuesday 10.00-11.30 SR THP

start: monday, 11.4.2016 in HS III

topic:

Methods of quantum field theory are used in almost all areas of modern physics. The lecture course offers an application-oriented introduction using examples and phenomena taken from the field of condensed matter physics. The lecture course will be continued in the fall semester.

S. Diehl

<http://www.thp.uni-koeln.de/diehl/teaching.html>

addresses:

The course addresses students from the sixth semester onwards. No prior knowledge of quantum field theory is assumed.

literature:

Book by Altland and Simons

exams:

Core course of the modules "Solid State Theory" and "General Theory of Relativity/Quantum Field Theory". Can be used as secondary area of specialization or as elective subject or as a core course of the primary area of specialization.

Solid State Theory/Computational Physics

53118 Astrochemistry

BCGS 2 hrs. Lectures Wednesday 14.00-15.30 SR I.PI and 1 hr. Exercises Friday 13.00-14.30 CR THP

start: wednesday, 20.4.2016

Aims of the course:

The lecture introduces to astrochemistry of various astrophysical environments. Fundamental processes, such as molecular collisions, fragmentations, and chemical reactions, are explained, and implications for astrophysical observations by means of high resolution spectroscopy are treated.

Contents of the course:

P. Schilke
S. Thorwirth

- Detection of Molecules in Space
- Elementary Chemical Processes
- Chemical Networks
- Grain Formation (Condensation)
- Properties of Grains and Ice
- Grain Chemistry
- Diffuse Clouds, Shocks, Dark Clouds, Star Forming Regions

Recommended literature:

A. Tielens "The Physics and Chemistry of the Interstellar Medium"
Cambridge University Press, 2005

S. Kwok "Physics and Chemistry of the Interstellar Medium" University
Science Books, 2006

D. Rehder "Chemistry in Space, From Interstellar Matter to the Origin of
Life" Wiley-VCH, Weinheim, 2010

J. Lequeux "The interstellar Medium" Springer, 2004

A. Shaw "Astrochemistry" Wiley, 2006

D. Whittet "Dust in the Galactic Environment", Taylor and Francis, 2nd
edition, 2002

53119 Experimental Methods in Astrophysics

2 hrs. Monday 12.00-13.30 SR I.PI and 1 hr. Exercises Friday 9.00-9.45
CR1 TP

start: Monday, 11.4.2016

Gegenstand:

Diskussion der grundlegenden instrumentellen Methoden der
Astronomiy/Astrophysik (Optik, Strahlungsdetektion, Spektroskopie, ...)

Richtet sich an:

Literaturempfehlung:

Detection of Light, Rieke: Cambridge Univ. Press 1996
Technische Grundlagen der Radioastronomie, Hachenberg & Vowinkel,
BI, 1982
Interferometry and Synthesis in Radio Astronomy, Thompson, Moran,
Swenson, Wiley, 1986
The Fourier Transform and its Applications, Bracewell, McGraw Hill

J. Stutzki

53120 Hydrodynamics

2 hrs Lectures Thursday 10.00-11.30 SR I.PI and 1 hr Exercises Tuesday
14.00-14.45 CR THP

start: Thursday, 14.4.2016

topics:

theoretical astrophysics

N-P-SP-Astro, MN-P-PN-Astro, MN-P-SP-ThSol, MN-P-PN-ThSol, MN-P-
WaMa

S. Walch-
Gassner

53121 Introduction to Network Science

2 hrs Lectures Wednesday 10.00-11.30 CR1 TP and 1 hr. exercises
Wednesday 12.00-12.45 CR1 TP

D. Witthaut

start: 13.4.2016

53122 Semiconductor Physics, Nano- and Information Technology**BCGS** 2 hrs. Tuesday 12.00-13.30 SR II.PIR.
Wördenweber

start: 12.4.2016

Topic:

Semiconducting materials in combination with nanotechnology represent the backbone of modern electronics and information technology. At the same time they are fundamental to the research of problems of modern solid state physics, information technology and biophysics. This lecture provides an introduction to semiconductor physics, its applications as well as novel concepts and fields of research in today's information technology. First, a fundamental introduction is given including various aspects of semiconducting material, e.g., crystalline structure, band structure, electronic and optical properties. Second, heterostructures, junction and interfaces are discussed leading to basic device concepts. Finally, aspects of modern information technology are addressed ranging from thin film deposition, nanotechnology to molecular electronic and bioelectronic concepts.

literature suggestion:

Advanced Semiconductor Fundamentals
Robert F. Pierret ; Pearson Education, ISBN 0-13-061792-x
Physics for Computer Science Students
N. Carcia, A. Damask; Springer-Verlag, ISBN 3-540-97656-6
Festkörperphysik
H. Ibach, H. Lüth; Springer-Verlag
Nanoelectronics and Information Technology
R. Waser; Wiley-VCH, ISBN 3527403639
Introduction to Nanoscience
S.M. Lindsay, Oxford University Press, ISBN 9780199544219

addresses:

Masterstudenten und Doktoranden

Leistungsnachweis:

Anwesenheitsnachweis

53123 Physics of Detectors

2 hrs Lectures Thursday 10.00-11.30 SR IKP

A. Zilges

Beginn: 14.4.2016

53125 Experimental Methods in Solid State Physics
2 hrs. lectures wednesday 16.00-17.30 in SR II.PI

Y. Ando
M. Braden
A. Grüneis
M. Grüninger
J. Hemberger
P. v.
Loosdrecht
T. Lorenz
M. Michely

Beginn: Wednesday, 13.4.2016

topic:

To give an overview of the methods used in modern experimental condensed matter physics research. The contents of the course relate to synthesis, structural characterization, transport properties and spectroscopy. Specific consideration will be given to the methods that have been developed and are used at the University of Cologne.

To give an overview of the methods used in modern experimental condensed matter physics research. The contents of the course relate to synthesis, structural characterization, transport properties and spectroscopy. Specific consideration will be given to the methods that have been developed and are used at the University of Cologne.

Contents of the course:

BULK METHODS

1. Growth of high quality bulk single crystals
 2. Thin film devices (device fabrication, field-effect gating, magnetotransport)
 3. Thermodynamics and Transport (specific heat, thermal expansion, electric and thermal transport)
 4. Scattering methods I: structure determination (x-rays, electrons, neutrons)
 5. Scattering methods II: excitations (phonons and magnons)
 6. AC and DC susceptibility I
 7. AC and DC susceptibility II
 8. Optical spectroscopy (dielectric function, THz, infrared, VIS-UV)
 9. Inelastic light scattering (Raman, RIXS)
 10. Ultrafast spectroscopy I (UV-VIS-IR based)
 11. Ultrafast spectroscopy II (x-ray based)
- SURFACE METHODS**
12. High resolution microscopy and local spectroscopy I: Preparation of surfaces, scanning tunneling microscopy and spectroscopy
 13. High resolution microscopy and local spectroscopy II: Atomic force microscopy, scanning electron microscopy and transmission electron microscopy
 14. Photoemission spectroscopy (XPS, UPS, inverse PES, ARPES)
 15. X-ray absorption (NEXAFS) and X-ray magnetic circular dichroism, spin-resolved ARPES

literature:

Crystal growth:
 G. Dhanaraj, K. Byrappa, V. Prasad, and M. Dudley, eds., Springer Handbook of Crystal Growth (Springer, 2010).
 Scattering:
 C. Giacovazzo, Fundamentals of Crystallography (Oxford Science Publications, 1992)
 Neutron scattering:
 G.L. Squires, Thermal Neutron Scattering (Cambridge University Press, 1978)
 Raman/optical spectroscopy:
 Kuzmany: Solid-State Spectroscopy: An Introduction (Springer, 2009)
 Ultrafast spectroscopy:
 Optical Techniques for Solid-State Materials Characterization, eds. Rohit P. Prasankumar, Antoinette J. Taylor, CRC press (2011). ISBN 9781439815373.
 Scanning probe techniques: Bert Voigtländer: Scanning Probe Microscopy (Springer 2015)
 Photoelectron Spectroscopy:
 S. Hüfner, Photoelectron Spectroscopy Principles and Applications (Springer, 1996)
 NEXAFS/XMCD:
 Joachim Stohr, NEXAFS Spectroscopy (Springer, 1996)

53126 Relativity and Cosmology II

C. Kiefer

4 hrs. Lectures Wednesday 8.00-9.30 SR TP and Friday 10.00-11.30 SR TP and 2 hrs. Exercises Thursday 14.00-15.30 KR1 TP

start

Gegenstand:

Gravitation als Geometrie der Raumzeit, Anwendung auf Schwarze Löcher und das Universum als Ganzes

Richtet sich an:

Studierende der Physik und Mathematik im Hauptstudium, Studierende des Lehramts mit Fach Physik und/oder Mathematik

Literaturempfehlung:

J. B. Hartle, Gravity (Addison-Wesley);
 R. Sexl und H. Urbantke, Gravitation und Kosmologie (Spektrum);
 Misner, Thorne und Wheeler, Gravitation (Freeman)

Prüfungsrelevanz:

Lehramt SII: Bereich C, Spezialgebiet Physik;
 Master of Science: Vertiefungsvorlesung im Schwerpunkt Allgemeine Relativitätstheorie/Quantenfeldtheorie (MN-P-SP ART/QFT) "

53127 Quantum field theory in curved spacetime

C. Kiefer

2 hrs. lectures Monday 16.00-17.30 SR TP

BCGS course - open for all students

start: monday, 11.4.2016, 16.00

topic:

Application of quantum field theory to curved spacetimes described by general relativity

Richtet sich an:

Studierende der Physik/Mathematik im Hauptstudium/Master mit Vorkenntnissen zur Relativitätstheorie

Literaturempfehlung:

L. Parker and D. Toms, Quantum field theory in curved spacetime (Cambridge)

Prüfungsrelevanz:

Master of Science: Spezialvorlesung (Specialized Course) im Schwerpunkt Allgemeine Relativitätstheorie/Quantenfeldtheorie (MN-P-SP ART/QFT)

- | | |
|---|---|
| <p>53128 Statistical Genetics
 4 hrs. Lectures and Tutorials Wednesday 14.00-15.30 and Friday 10.00-11.30 KR2 TP
 start: Wednesday 13.4.2016
 topic:
 In this course, we discuss the statistical mechanics of molecular evolution - within and away from equilibrium. We will emphasize recent theoretical developments, as well as applications to evolution experiments and genomic data.

 relevance
 Course classification: Area of emphasis "Statistical and Biological Physics"</p> | <p>M. Lässig</p> |
| <p>53129 QFTIII - Topological Quantum Field Theory
 4 hrs. Lectures Monday and Wednesday 14.00-15.30 SR TP and Tutorials Thursday 10.00-11.30 SR TP
 start: Thursday 14.4.2016</p> | <p>A. Altland</p> |
| <p>53130 Moderne Physik: Kern- und Elementarteilchenphysik
 3 Std. Dienstag 8.00-8.45 und Freitag 8.00-9.30 SR THP
 start: Tuesday, 12.4.2016</p> | <p>A. Zilges</p> |
| <p>53131 Übungen zu Moderne Physik: Kern- und Elementarteilchenphysik
 1 Std. Dienstag 9.00-9.45 SR THP

 start: Tuesday, 12.4.2016</p> | <p>A. Zilges</p> |
| <p>53199 Miniforschung (Ferienarbeit für Studierende mittlerer Semester)</p> | <p>M. Braden
 A. Eckart
 M. Grüninger
 F.W. Hehl
 J. Hemberger
 J. Jolie
 C. Kiefer
 L. Labadie
 T. Michely
 P. Reiter
 A. Rosch
 P. Schilke
 S. Schlemmer
 J. Stutzki
 A. Zilges</p> |

Beginn und Themen werden durch gesonderte Aushänge bekannt gegeben

Gegenstand:

Lösung kleiner Teilprobleme innerhalb größerer Forschungsprojekte der Arbeitsgruppen mit (begrenztem) wissenschaftlichen Anspruch; nicht nur Datenverarbeitung. (s.a. <http://www.physik.uni-koeln.de>)

Richtet sich an:

Studierende mittlerer Semester, die Methoden, Personen und Institute in den Semesterferien kennen lernen wollen. Für herausragende Leistung wird evtl. der "Wohlleben-Preis" vergeben.

Prüfungsrelevanz:

Diplom: indirekt: Die Erfahrungen kommen der Qualität der zeitlich stark begrenzten Diplomarbeit zugute,
z.B. durch Kenntnisse in experimentellen oder Rechentechniken, Umgang mit Werkstätten, Kenntnisse der Institute etc..

Praktika für Fortgeschrittene

(erst nach der Diplom-Vorprüfung bzw. bei Lehramtsstudierenden nach der Zwischenprüfung und für den Master Studiengang)

53200 Practical Course M

ganztätig nach Absprache mit den Assistenten

A. Eckart
L. Labadie
P. Schilke
S. Schlemmer
J. Stutzki
F. Lewen
C. Straubmeier
M. Braden
C. Busse
A. Grüneis
M. Grüninger
P. van
Loosdrecht
T. Michely
T. Lorenz
P. Reiter
J. Jolie
A. Zilges
A. Dewald
A. Blazhev
B. Maier
mit Assistenten

weitere Informationen unter

<http://physik.uni-koeln.de/301.html>

53204 Demonstrationspraktikum für Lehramtskandidatinnen und Lehramtskandidaten mit Begleitseminar

8 St. Mo. oder Di. 9 - 17 und Fr. 14 - 15:30 im Institut für Kernphysik

A. Blazhev
M. Neffgen
N. Warr

Beginn: Freitag, der 15.4.2016

Gegenstand:

Didaktische Grundlagen des Experimentierens im Schulunterricht:
Experimente aus den Bereichen Mechanik, Elektronik und Kernphysik mit
Computeranwendungen in der Messtechnik und Simulation.
Weitere Informationen unter
<http://www.ikp.uni-koeln.de/students/la/demo/>

Richtet sich an:

Studentinnen und Studenten des Studiengangs Lehramt SII. Anmeldung
im Geschäftszimmer des Instituts für Kernphysik

Literaturempfehlung:

Schulbücher Physik SII, Ordner mit ausgewählten Artikeln im Institut für
Kernphysik

Leistungsnachweis:

Praktikumsschein. Voraussetzung: Durchführung von 4 Versuchen mit
Auswertung, Seminarvortrag mit Experiment.

53205 Advanced Practical Course M Biophysics

B.Maier

Seminare

**53400 Advanced Seminar on Current Problems in Solid State Physics:
Nobel Prizes in Solid State Physics**

2 hrs. Monday, 14.00-15.30, SR II.PI

Y. Ando
M. Braden
A. Grüneis
M. Grüninger
J. Hemberger
P. van
Loosdrecht
T. Lorenz
T. Michely

Further information can be found on:

<http://www.ph2.uni-koeln.de/646.html>

53403 Advanced Seminar on Topical Subjects of Astrophysics

2 hrs. Monday, 14.00 - 15.30, SR I.PH

A. Eckart
L. Labedie
P. Schilke
S. Schlemmer
J. Stutzki
S. Walch-
Gassner

NEW: preliminary talk:

53405 Advanced Seminar (Oberseminar) on Nuclear Physics

2 hr. Monday 16.00 - 17.30 SR IKP

J. Jolie
P. Reiter
A. Zilges
H. Ströher
D. Gotta
A. Dewald
mit C. Fransen

Vorbesprechung: Montag 11.4.2016

Gegenstand:

Experimentelle Kernphysik. Vertiefung des Basiswissens in Kern- und
Teilchenphysik anhand ausgewählter wechselnder Themenkreise

<http://www.ikp.uni-koeln.de/groups/zilges/vorl/pd/pd.html>

Richtet sich an:

Studierende des Hauptstudiums, speziell an Studierende, die auf dem Gebiet der Kernphysik ihre Diplomarbeit durchführen wollen.

Literaturempfehlung:

wird bei der Vorbesprechung bzw. durch die Einzelbetreuer bekannt gegeben

Leistungsnachweis:

Oberseminarschein. Voraussetzung: Seminarvortrag

Prüfungsrelevanz:

Diplom: Diplom-Hauptprüfung: Teilprüfung im physikalischen Wahlpflichtfach Kernphysik

Lehramt SII: empfehlenswert

- | | | |
|--------------|--|------------------------------------|
| 53406 | advanced seminar - Disentangling quantum matter with quantum information theory
2 hrs. Friday 12.00-13.30 SR TP

first organizational meeting: Friday, 15.4.2016 15:00 KR THP
http://www.thp.uni-koeln.de/gross/qi-cmt-summer-16.html | D. Gross
S. Trebst |
| 53407 | Physik in der Schulpraxis mit Begleitseminar (Schulpraktikum für Studierende des Lehramts im Hauptstudium.)
2. St. Fr. 16.00 -17.30 im SR KP | M. Neffgen |
| 53408 | Oberseminar "Moderne Probleme der theoretischen Astrophysik"
2 St. Mi. 8.00-9.30 im SR des I.PI

Vorbesprechung: 13.4.2016 | S. Pfalzner |
| 53410 | Seminar of the International Max-Planck Research School (IMPRS) Bonn/Köln: Radio and Infrared Astronomy
2 St. 14-tägig, Mo. 13.00-14.30, MPIfR, Raum 0.01

Beginn: wird in der Vorlesung bekannt gegeben
Gegenstand:
Seminarvorträge im Rahmen von IMPRS Doktorarbeiten
Richtet sich an:
Studierende der Physik nach dem Diplom
Voraussetzung:
Diplom, Master in Physik/Astrophysik | A. Zensus
A. Eckart für
Köln |
| 53500 | MitarbeiterInnen-Seminar (privatissime)
2 St. Di. 10.00-11.30 im KR THP | A. Altland |
| 53501 | MitarbeiterInnen-Seminar (privatissime)
2 St. Mi. 10.00-11.30 im SR TP | R. Bulla
A. Rosch
S. Trebst |
| 53502 | MitarbeiterInnen-Seminar : Elektronische Eigenschaften
2 St. Mo. 11 - 12.30 im IFF-Hörsaal des Forschungszentrums Jülich | P.S. Bechthold |

- 53503 MitarbeiterInnen-Seminar** J. Berg
2 St. Nach Vereinbarung im Institut für Theoretische Physik
- 53504 Institutsseminar** M. Braden
2 St. Mi. 13.00-14.00 im SR II.PI A. Grüneis
M. Grüninger
P. van
Loosdrecht
T. Michely
- 53505 MitarbeiterInnen-Seminar** M. Braden
2 St. nach Vereinbarung im II. Physikalischen Institut
- 53506 MitarbeiterInnen-Seminar über Photonik** Ch. Buchal
2 St. Mo. 13 - 15 im Seminarraum der Abteilung für Ionentechnik des
Forschungszentrums Jülich
- 53507 Graphen - Journal Club** C. Busse
2 St. Mi. 8.30-10.00 im Raum 338 des II. Physikalischen Instituts
- 53508 MitarbeiterInnen-Seminar (privatissime)** D.E. Bürgler
2 St. nach Vereinbarung am Peter Grünberg Institut (PGI) des
Forschungszentrums Jülich
- 53509 MitarbeiterInnen-Seminar (privatissime)** A. Eckart
2 St. nach Vereinbarung im I. Physikalischen Institut
Gegenstand:
Grundlagen und spezielle Fragen der abbildenden Nahinfrarot-
Interferometrie mit Bezug auf Bau und Entwicklung für astrophysikalische
Instrumentierung
Richtet sich an:
Diplomandinnen, Diplomanden, Doktorandinnen, Doktoranden der Physik
- 53510 MitarbeiterInnen-Seminar (privatissime)** G. Gompper
2 St. nach Vereinbarung im IFF des Forschungszentrums Jülich
- 53511 MitarbeiterInnen-Seminar (privatissime)** A. Grüneis
2 St. nach Vereinbarung im II. Physikalischen Institut
- 53512 MitarbeiterInnen-Seminar (privatissime)** M. Grüninger
2 St. nach Vereinbarung im II. Physikalischen Institut
- 53513 MitarbeiterInnen-Seminar (privatissime)** J. Hemberger
2 St. nach Vereinbarung im II. Physikalischen Institut
- 53514 MitarbeiterInnen-Seminar: Gravitationstheorie** C. Kiefer
2 St. Di. 12.00 - 13.30 im KR1 TP
- 53515 MitarbeiterInnen-Seminar (privatissime)** J. Krug
2 St. Di. 12.00-13.30 im KR2 TP
- 53516 MitarbeiterInnen-Seminar (privatissime)** M. Lässig
2 St. nach Vereinbarung im Institut für Theoretische Physik

53517	MitarbeiterInnen-Seminar (privatissime) 2 St. Nach Vereinbarung im I. Physikalischen Institut	L. Labadie
53518	MitarbeiterInnen-Seminar 2 St. Nach Vereinbarung im II. Physikalischen Institut	P. van Loosdrecht
53519	MitarbeiterInnen-Seminar (privatissime) 2 St. Nach Vereinbarung im II. Physikalischen Institut	T. Lorenz
53520	MitarbeiterInnen-Seminar (privatissime) 2 St. Mo 9-11 im Raum 303 des II. Physikalischen Instituts	B. Maier
53521	MitarbeiterInnen-Seminar: Oberflächen und Nanostrukturen 2 St. Nach Vereinbarung im II. Physikalischen Institut	T. Michely
53522	MitarbeiterInnen-Seminar (privatissime) 2 St. Fr. 14.00-15.30 im Konferenzraum des Instituts für Theoretische Physik	T. Nattermann
53523	MitarbeiterInnen-Seminar "Star and planet formation in dense young star clusters" 2 St. Freitag 10:00Uhr Raum 3.25 MPIfR Bonn	S. Pfalzner
53524	MitarbeiterInnen-Seminar 2 St. Nach Vereinbarung im Institut für Kernphysik	P. Reiter
53525	MitarbeiterInnen-Seminar (privatissime) 2 St. nach Vereinbarung	J. Röhler
53526	MitarbeiterInnen-Seminar (privatissime) 2 St.Fr. 14.00-15.30 im SR TP	A. Rosch
53527	MitarbeiterInnen-Seminar des BMBF-Projektes "Hermes" 2 Std. nach Vereinbarung im Konferenzraum des Instituts für Theoretische Physik	A. Schadschneider
53528	MitarbeiterInnen-Seminar (privatissime) 2 St. nach Vereinbarung im I. Physikalischen Institut	P. Schilke
53529	MitarbeiterInnen-Seminar (privatissime) 2 St. Di. 10-12 im KOSMA-Raum des I. Physikalischen Instituts	S. Schlemmer F. Lewen
53530	MitarbeiterInnen-Seminar über Kern- und Teilchenphysik (privatissime) 2 St. Di. 14.30-16.00 im Seminarraum des Instituts für Kernphysik des Forschungszentrums Jülich	H. Ströher
53531	MitarbeiterInnen-Seminar (privatissime) 2 St. nach Vereinbarung im I. Physikalischen Institut	J. Stutzki
53532	MitarbeiterInnen-Seminar (privatissime) 2 St. Nach Vereinbarung im Institut für Theoretische Physik	S. Trebst

- 53533 MitarbeiterInnen-Seminar (privatissime)** S. Walc-
2 St. Nach Vereinbarung im I. Physikalischen Institut Gassner
- 53534 MitarbeiterInnen-Seminar zur Bio- und Nanotechnologie** R.
1 St. Mo. 11.00 - 12.00 im Seminarraum Geb. 02.4w, Raum 309b, Peter Wördenweber
Grünberg Institut, Forschungszentrum Jülich
- 53535 MitarbeiterInnen-Seminar** A. Zilges
2 St. Nach Vereinbarung im Institut für Kernphysik
- 53536 Aktuelle kernphysikalische Veröffentlichungen - Journal Club (privatissime)** A. Zilges
2 St. Fr. 10.00-11.30 in der Bibliothek des Instituts für Kernphysik
- 53537 MitarbeiterInnen-Seminar (privatissime)** M. Zirnbauer
2 St. Do. 12.00-13.30 im Seminarraum des Instituts für Theoretische Physik
- 53538 Actual Nuclear Physics Results - Journal Club on Selected Highlights** P. Reiter
2 St. Di. 10.00-11.30 in der Bibliothek des Instituts für Kernphysik

Kolloquia

- 53600 Physikalisches Kolloquium** S. Trebst
2 St. Di. 16.45-18.15 im Hörsaal III der Physikalischen Institute T. Michely
L. Labadie
A. Zilges
für die
Physikdozenten

Die Vorträge werden gesondert angekündigt und durch Einzelaushang bekannt gegeben. Die aktuellen Ankündigungen sind auch im Internet unter
<http://www.physik.uni-koeln.de/136.html>
zu finden.

Richtet sich an:

Alle Physikstudierenden ab 5. Semester, insbesondere auch an Studierende des Lehramts für SI und SII mit dem Fach Physik

- 53601 Theoretisch-Physikalisches Kolloquium** J. Krug
2 St. Fr. 16.30-18.30 im Seminarraum des Instituts für Theoretische Physik
- Die Vorträge werden gesondert angekündigt und durch Einzelaushang bekannt gegeben. Die aktuellen Ankündigungen sind auch im Internet unter
<http://www.thp.uni-koeln.de/TalksEvents/koll.htm> zu finden.

- 53602 Kernphysikalisches Kolloquium** J. Jolie
2 St. Di. 12.00-13.30 im Seminarraum des Instituts für Kernphysik P. Reiter
A. Zilges

53603 Kolloquium der KPA III A. Rosch
2 St. Mi. 14.00 - 15.30 im Seminarraum des II. Physikalischen Instituts

Die Vorträge werden gesondert angekündigt und durch Einzelaushang bekannt gegeben. Sie sind im Internet zu finden unter:
<http://qm2.uni-koeln.de/15146.html>

53604 Kolloquium des Sonderforschungsbereiches 956 J. Stutzki
"Conditions and Impact of Star Formation - [SFB-Sprecher]
Astrophysics, Instrumentation and Laboratory Research"
2 St. Mo. 16.00-17.30 im Hörsaal III der Physikalischen Institute

53605 Cologne Evolution Colloquium - Kolloquium des M. Lässig
Sonderforschungsbereichs 680
2 St. Mi. 17.00 - 18.30 im Institut für Genetik, Seminarraum EG Raum
0.46

**Hauptpraktika, Einführungsprojekte,
Praktika zur Ba-/Ma-Arbeit**
täglich ganztägig in den Physikalischen Instituten

53700 Einführungsprojekt I die Dozenten
der Physik

53701 Einführungsprojekt II die Dozenten
der Physik

53702 Bachelor-Arbeit die Dozenten
der Physik

53703 Master-Arbeit die Dozenten
der Physik

53710 Theoretische Festkörperphysik A. Altland

53711 Statistische Physik J. Berg

53712 Experimentelle Festkörperphysik M. Braden

53713 Experimentelle Festkörperphysik C. Busse

53714 Astrophysik A. Eckart

53715 Molekülspektroskopie S. Schlemmer
Gegenstand:

Vorbereitung und Durchführung der Diplomarbeit:

a) Hochauflösende Labor-Spektroskopie astrophysikalisch relevanter Moleküle. Durchführung von Experimenten im Bereich der Terahertz- und Infrarot-Laser-Spektroskopie.

b) Überschall-Düsenstrahl-Spektroskopie kalter Molekül-Cluster und - Radikale.

c) Interpretation hochaufgelöster Molekülspektren Richtet sich an: Studierende nach der Diplom-Hauptprüfung

Richtet sich an:

Studierende nach der Diplom-Hauptprüfung

Literaturempfehlung:

W. Demtröder: "Laserspektroskopie"; Springer

W. Gordy, R. Cook: "Microwave Molecular Spectra"; Wiley & Sons

P. Bernath: "Spectra of Atoms and Molecules", Oxford University Press

Prüfungsrelevanz:

Diplom: Diplomarbeit

53716	Theoretische Physik weicher Materie	G. Gompper
53717	Experimentelle Festkörperphysik	M. Grüniger
53718	Experimentelle Festkörperphysik	J. Hemberger
53719	Kernphysik	J. Jolie
53720	Theoretische Physik	C. Kiefer
53721	Theoretische Physik	R. Klesse
53722	Statistische Physik, Oberflächenphysik	J. Krug
53723	Theoretische Physik	M. Lässig
53724	Astrophysik	L. Labadie
53725	Experimentelle Festkörperphysik	T. Lorenz
53726	Experimentelle Festkörperphysik	P. van Loosdrecht
53727	Experimentelle Biophysik	B. Maier
53728	Experimentelle Oberflächenphysik	T. Michely
53729	Statistische Physik und Festkörperphysik	T. Nattermann
53730	Astrophysik	S. Pfalzner
53731	Mathematische Physik	T. Quella
53732	Kernphysik	P. Reiter
53733	Theoretische Festkörperphysik	A. Rosch

- 53734 Statistische Physik, Theoretische Festkörperphysik** A.
Schadschneider
- 53735 Astrophysik** P. Schilke
- 53736 Kernphysik** H. Ströher
im Institut für Kernphysik des Forschungszentrums Jülich
D. Gotta
- Gegenstand:**
Vorbereitung auf die Diplomarbeit im Rahmen von Experimenten auf dem
Gebiet der Physik der Hadronen und Kerne (Detektorentwicklung,
Messungen am Beschleuniger COSY, Kristallspektrometer,
Datenanalyse, Programmentwicklung)
- Richtet sich an:**
Studierende nach der mündlichen Diplomprüfung
- Prüfungsrelevanz:**
Diplom: Diplomarbeit
- 53737 Atom- und Molekülphysik, Astronomie und Astrophysik** J. Stutzki
- Gegenstand:**
Vorbereitung und Durchführung der Diplom-/Masterarbeit in einem
aktuellen Forschungsgebiet:
radioastronomische Beobachtungen, Entwicklung der dazu notwendigen
Instrumentierung, Auswertung und Interpretation der Beobachtungsdaten
- Empfehlenswert ist als Voraussetzung die Kursvorlesungen in Astrophysik
und die einschlägigen Spezialvorlesungen, die vom I. Physikalischen
Institut angeboten werden.
- 53738 Theoretische Physik** S. Trebst
- 53739 Theoretische Physik** S. Walch-
Gassner
- 53740 Kernphysik** A. Zilges
- 53741 Mathematische Physik, Feldtheorie** M. Zirnbauer

Anleitungen zu wissenschaftlichen Arbeiten

- 53800** täglich ganztätig nach Vereinbarung im I. Physikalischen Institut A. Eckart
L. Labadie
U. Hauser
V. Ossenkopf
P. Schilke
S. Schlemmer
J. Stutzki

53801	täglich ganztägig nach Vereinbarung im II. Physikalischen Institut	M. Abd-Elmeguid M. Braden C. Busse A. Freimuth A. Grüneis M. Gruningner J. Hemberger P. van Loosdrecht T. Lorenz T. Michely G. Nimtz
53802	täglich ganztägig nach Vereinbarung im Institut für Kernphysik	J. Jolie P. Reiter A. Zilges
53803	täglich ganztägig nach Vereinbarung im Institut für Theoretische Physik	A. Altland J. Berg F.W. Hehl C. Kiefer R. Klesse J. Krug M. Lässig B. Maier T. Nattermann A. Rosch A. Schadschneider S. Trebst M. Zirnbauer J. Zittartz
53804	täglich ganztägig nach Vereinbarung am Peter Grünberg Institut (PGI) des Forschungszentrums Jülich	P. S. Bechthold D.E. Bürgler G. Gomper
53805	täglich ganztägig nach Vereinbarung im Institut für Kernphysik des Forschungszentrums Jülich	D. Gotta H. Ströher O. Schult
53806	täglich ganztägig nach Vereinbarung im Institut für Schicht- und Ionentechnik des Forschungszentrums Jülich	Ch. Buchal
53807	ganztägig nach Vereinbarung in der European Synchrotron Radiation Facility Grenoble	J. Röhler
53808	täglich ganztägig nach Vereinbarung im Max-Planck-Institut für neurologische Forschung	K. Wienhard
53809	täglich ganztägig nach Vereinbarung am MPIfR in Bonn	S. Pfalzner

**Lehrveranstaltungen für Studierende der Naturwissenschaften und
der Medizin**

- 53820 Experimentalphysik für Studierende der Medizin** J. Jolie
4 St. Mo., Fr. 10.00-11.30 im Georg-Simon-Ohm-Hörsaal (HS I) der mit R.J. Berger
Physikalischen Institute
Termine entnehmen Sie bitte <http://www.ikp.uni-koeln.de/students/medi/>
- Beginn: Montag, 25.4.2015
- 53821 Demonstrationspraktikum für Studierende der Medizin, Zahnmedizin und Neurowissenschaften** A. Blazhev
3 St. Mo., Fr. 10-13 nach besonderer Ankündigung im Georg-Simon- mit
Ohm-Hörsaal (HS I) der Physikalischen Institute integriert in die Vorlesung R.J. Berger
Physik für Studierende der Medizin
- Richtet sich an:**
Studierende der Medizin, Zahnmedizin und Bachelor
Neurowissenschaften
- 53822 Wahlblockveranstaltung für Studierende der Medizin** J. Jolie
gegen Ende des Semesters, Näheres siehe Aushang mit Assistenten
- 53823 Physikalisches Praktikum für Studierende der Naturwissenschaften** A. Eckart
Teil I (Mechanik und Wärme) L. Labadie
Teil II (Optik und Elektrik) P. Schilke
Do. 14-18, für Studierende des Studiengangs Biologie Bachelor zusätzlich S. Schlemmer
Di. 8-12, im I. Physikalischen Institut (Teil I) J. Stutzki
und im II. Physikalischen Institut (Teil II) F. Lewen
C. Straubmeier
mit Assistenten
und
M. Braden
C. Busse
A. Grüneis
M. Grüninger
P. van
Loosdrecht
T. Michely
J. Hemberger
H. Kierspel
T. Koethe
T. Lorenz
mit Assistenten

Alle erforderlichen Informationen (Anmeldungstermine, Abgabefristen, Praktikumsregeln etc.) finden sich auf den WWW-Seiten des Instituts unter <http://www.ph1.uni-koeln.de/AP/>. Die Anmeldung zur Teilnahme am Praktikum (gesamtes Modul) erfolgt ausschließlich über das Internet unter der oben genannten URL.

Gegenstand:

Kennen lernen und Üben physikalischen Experimentierens anhand einfacher Versuche aus Gebieten der klassischen Mechanik und Wärmelehre:

Quantitatives Messen, Auswertung von Messreihen, Abschätzung der Messunsicherheiten, Protokollführung, Versuchsbericht

Richtet sich an:

Studierende naturwissenschaftlicher Fächer im Grund- bzw. Bachelorstudium. Ansprechpartner: Dr. C. Straubmeier, ap@ph1.uni-koeln.de und Dr. T. Koethe, koethe@ph2.un-koeln.de

Literaturempfehlung:

Literaturempfehlung: die Anleitungen befinden sich auf den WWW-Seiten des Praktikums (s.o.).

Leistungsnachweis:

Voraussetzung ist die je nach Studiengang erforderliche Anzahl von abgeschlossenen Versuchen und je nach Studiengang eine oder mehrere bestandene Abschlussprüfungen.

Die Erfordernisse eines Studiengangs sind der jeweiligen Studien-/Prüfungsordnung zu entnehmen.

Herausgegeben im Auftrag der Fachkommission Physik der Universität zu Köln von
Dr. D. Weil
Universität zu Köln
c/o I. Physikalisches Institut
Zülpicher Str. 77
D-50937 Köln
Tel.: 0221-470 1763
Fax: 0221-470 6727
e-mail: dweil@uni-koeln.de

Rechtliche Hinweise:

1. Inhalt des Onlineangebotes

Die Fachgruppe Physik übernimmt keine Gewähr für die Aktualität, Korrektheit, Vollständigkeit oder Qualität der bereitgestellten Informationen. Haftungsansprüche gegen die Fachgruppe Physik oder gegen den verantwortlichen Redakteur, welche sich auf Schäden materieller oder ideeller Art beziehen, die durch die Nutzung oder Nichtnutzung der dargebotenen Informationen verursacht wurden, sind grundsätzlich ausgeschlossen. Alle Angebote sind freibleibend und unverbindlich. Die Fachgruppe Physik bzw. der verantwortliche Redakteur behalten es sich ausdrücklich vor, Teile der Seiten oder das gesamte Angebot ohne besondere Ankündigung zu verändern, zu ergänzen, zu löschen oder die Veröffentlichung zeitweise oder endgültig einzustellen.

2. Verweise und Links

Die Fachgruppe Physik bzw. der verantwortliche Redakteur hat keinerlei Einfluss auf die aktuelle oder zukünftige Gestaltung sowie auf die Inhalte der gelinkten und verknüpften Seiten. Deshalb distanziert er sich ausdrücklich von allen Inhalten aller gelinkten und verknüpften Seiten. Für illegale, fehlerhafte oder unvollständige Schäden, die aus der Nutzung oder Nichtnutzung solcherart dargebotener Informationen entstehen, haftet allein der Anbieter der Seite, auf die verwiesen wurde; nicht derjenige, der über Links auf die jeweilige Veröffentlichung lediglich verweist.

3. Urheber- und Kennzeichnungsrecht

Die Fachgruppe Physik bzw. der verantwortliche Redakteur sind bestrebt, in allen Publikationen die Urheberrechte der verwendeten Grafiken, Tondokumente, Videosequenzen und Texte zu beachten, von ihr selbst erstellte Grafiken, Tondokumente, Videosequenzen und Texte zu verwenden oder auf lizenzfreie Grafiken, Tondokumente, Videosequenzen und Texte zurückzugreifen. Alle innerhalb des Internetangebots genannten und ggfs. durch Dritte geschützte Marken- und Warenzeichen unterliegen den Bestimmungen des jeweils gültigen Kennzeichenrechts und den Besitzrechten der jeweiligen eingetragenen Eigentümer. Allein aufgrund der bloßen jeweiligen Nennung ist nicht der Schluss zu ziehen, dass Markenzeichen nicht durch Rechte Dritter geschützt sind. Die Verantwortung für die Beachtung dieser Rechte liegt bei den jeweiligen Nutzern.

Das Copyright für veröffentlichte, vom Autor selbst erstellte Objekte bleibt allein beim Autor der Seiten. Eine Vervielfältigung oder Verwendung solcher Grafiken, Tondokumente, Videosequenzen und Texte in anderen Publikationen ist ohne Zustimmung des Autors nicht gestattet.

4. Rechtswirksamkeit dieses Haftungsausschlusses

Dieser Haftungsausschluss ist auch als Teil des Internetangebots zu betrachten, von dem aus auf diese Seite verwiesen wurde. Sofern Teile oder einzelne Formulierungen dieses Textes der geltenden Rechtslage nicht, nicht mehr oder nicht vollständig entsprechen, bleiben die übrigen Teile des Dokuments in ihrem Inhalt und ihrer Gültigkeit davon unberührt.

With thousands of rooms for rent in United States your guaranteed to find a roommate. It's free to post your property or roommate ad and search rooms for rent or roommates. Find your ideal room for rent. The world's largest roommate finder. Location not found. Unfurnished room in a house. *****THIS IS A PRIVATE ROOM FOR RENT***** Private room with a good sized closet. Shared bathroom with another female and myself (male). Desirable/safe Room near: Flamingo Park, West Palm Beach Palm Beach County FL, Poinciana Park, West Palm Beach FL, Pineapple Park, West Palm Beach FL, El Cid, West Palm Beach FL & Sunshine Park, West Palm Beach FL. View Martin's profile. Room for rent. Someone close to 40+ in age. I'm a clean and quiet person who keeps to myself. Feb 27, 2020 - Schöne Räume, mit besonderer Atmosphäre. Farbige Wände, viel Holz, tolle Farben und Materialien. Eine Inspiration für die eigenen vier Wände. Home is a feeling. See more ideas about Interior, House interior, Home. Schöne Räume, mit besonderer Atmosphäre. Farbige Wände, viel Holz, tolle Farben und Materialien. Eine Inspiration für die eigenen vier Wände. Innerhalb kürzester Zeit lassen sich die beiden größten Räume von "staubtrocken" (ca 0,7 sec Nachhallzeit) in "Große Pyramide von Gizeh" (ca 6 sec Nachhallzeit) verwandeln. Dabei wird die jeweilige Klangquelle immer noch so naturgetreu und unverfälscht wie möglich im Raum wiedergegeben bei Aufnahme, Mix und Mastering. In Markus Bertram, a true room acoustics institution could be found who knew exactly, and who was thrilled to implement that plan into action. All rooms are equipped for the disabled, and a lift is available for the rooms in the basement. In the corridor there is a cloakroom for around 100 coats, an information desk, a luminous object (↔), a large cupboard as room divider to the kitchen, the office and three toilets. This room is furnished with 1 large table and ten chairs, 1 bookshelf with children's books and games, 1 shelf of toys, 1 installation box, 2 children's tables and four children's chairs, large foam plastic elements, 1 flip chart, 1 whiteboard and two screens.