

Veranstaltungen im

Wahlpflichtmodul Physik

im Studiengang

Master of Science in Physik

Stand: 01. März 2011

Veranstaltungen¹ in alphabetischer Reihenfolge

Advanced Topics Speech and Audio Processing	4
Aktuelle Forschungsthemen in der Windenergiemeteorologie	5
Aktuelle Probleme der statistischen Physik komplexer Netzwerke	6
Allgemeine Relativitätstheorie	7
Angewandte Psychophysik / Applied Psychophysics	8
Auditorische Modelle und ihre Anwendung in sprachverarbeitenden Systemen	9
Ausgewählte Probleme der Hörtechnik und Audiologie	10
Biologische Probleme in der statistischen Physik	11
Brachytherapy and Treatment Planning in Radiotherapy	12
Computerorientierte Theoretische Physik	13
Digitale Holographie	14
Econophysik	15
Einführung in die nichtlineare Dynamik	16
Einführung in die Pfadintegralmethoden	17
Einführung in die Topologie dynamischer Systeme	18
Electrochemical Energy Storage I	19
Elektronische Energiewandlung	20
Elemente der statistischen Signalerkennung und –verarbeitung	21
Experimente der Nichtlinearen Dynamik	22
Grundkurs im Strahlenschutz mit Praktikum	24
Grundlagen nanostrukturierter Materialien	25
Kritische Zustände im System Erde	26
Kurzer Weg zur Physik komplexer Netzwerke	27
Mikrocontroller und Robotik für die Experimentalphysik	28
Modelle in der Populationsdynamik	29

¹ Lehrformen sind: V (Vorlesung), S (Seminar), Ü (Übung), PR (Praktikum)

<u>Moderne Probleme der Theoretischen Physik - Hamiltonsches Chaos</u>	30
<u>Oberseminar Medizinische Physik</u>	31
<u>Optics of metals and metal nanostructures</u>	32
<u>Organische Halbleiter und organisch-anorganische Hybridsysteme</u>	33
<u>Paradoxa der speziellen Relativitätstheorie</u>	34
<u>Physik der Oberflächen und Grenzflächen</u>	35
<u>Quantenoptik</u>	36
<u>Quantensolarenergiewandlung</u>	37
<u>Regenerative Energieversorgung eines Verbrauchers</u>	38
<u>Relativistische Quantenmechanik</u>	39
<u>Schwarze Löcher</u>	40
<u>Selected Topics on Medical Radiation Physics</u>	41
<u>Solar Energy Systems - Electric and Thermal</u>	42
<u>Spezielle Relativitätstheorie</u>	43
<u>Sprachverstehen in der Audiologie</u>	44
<u>Stochastische Prozesse</u>	45
<u>Theorie der kondensierten Materie</u>	46
<u>Vielteilchenverschränkung und Dekohärenz</u>	47
<u>Zeitreihenanalyse</u>	48

Titel	Advanced Topics Speech and Audio Processing
Dozent/in	Prof. Dr. ir. Simon Doclo
Sprache	
Lehrform / SWS	Vorlesung: 2 SWS, Praktikum: 1 SWS
Kreditpunkte	3
Voraussetzungen (Empfehl.)	Basic principles of signal processing (preferably successfully completed the course Signal- und Systemtheorie and/or Blockpraktikum Digitale Signalverarbeitung)
Inhalt	After reviewing the basic principles of speech processing and statistical signal processing (adaptive filtering), this course covers techniques and underlying algorithms that are essential in many modern-day speech communication and audio processing systems (e.g. mobile phones, hearing aids, headphones): acoustic echo and feedback cancellation, noise reduction, dereverberation, microphone and loudspeaker array processing, active noise control. During the project a typical hands-free speech communication system is implemented (in Matlab).
Studien- / Prüfungsleistungen	Oral examination, Project report
Medienformen	Blackboard, Powerpoint slides, acoustical demonstrations, computer simulations
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> ○ J. Benesty, M. M. Sondhi, Y. Huang: Handbook of Speech Processing, Springer, 2008. ○ E. Haensler, G. Schmidt: Speech and Audio Processing in Adverse Environments, Springer, 2008. ○ P. Loizou: Speech Enhancement: Theory and Practice, CRC Press, 2007. ○ S. Haykin: Adaptive Filter Theory, Prentice Hall, 2001. ○ M. Brandstein, D. Ward: Microphone Arrays: Signal Processing Techniques and Applications, Springer, 2001. ○ J. Benesty, S. L. Gay: Acoustic Signal Processing for Telecommunication, Kluwer, 2000.

Titel	Aktuelle Forschungsthemen in der Windenergiemeteorologie
Dozent/in	Lueder von Bremen, Jens Tambke, Gerald Steinfeld, Detlev Heinemann
Lehrform und SWS	Seminar, 2SWS
Kreditpunkte	3
Voraussetzungen	Bachelor
Inhalt	Anhand eines vorgegebenen Forschungsthemas in der Windenergiemeteorologie und nach einer Einleitung durch die Veranstalter haben die Teilnehmer die Möglichkeit, sich mittels ausgewählter Fachliteratur in die aktuelle Forschungssituation einzuarbeiten und im Rahmen ihres Fachvortrages mit der Gruppe zu diskutieren.
Studien- / Prüfungsleistungen	Referat
Medienformen	Präsentation
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> ○ Wird zu Beginn bekannt gegeben, sowie unter Stud.IP aufgelistet

Titel	Aktuelle Probleme der statistischen Physik komplexer Netzwerke
Dozent/in	Prof. Dr. A. K. Hartmann
Lehrform und SWS	S, 2 SWS
Kreditpunkte	3
Voraussetzungen	Kenntnisse der statistischen Physik
Inhalt	<p>Zusammenhänge zwischen den Bestandteilen physikalischer, biologischer und sozialer Systeme lassen sich oft durch Verwendung komplexer Netzwerke charakterisieren. Beispiele sind Zitationsnetzwerke, das Internet und Protein-Wechselwirkungsnetzwerke. Deren Eigenschaften lassen sich dann durch analytische Ansätze sowie durch Computersimulationen modellieren. Eine Fragestellung ist z.B., ob sich aufgrund von statischen Netzwerkeigenschaften Aussagen über deren dynamische Eigenschaften treffen lassen.</p> <p>In dem hier angebotenen Seminar geben wir einen Überblick über aktuelle Fragestellungen und Entwicklungen auf dem Gebiet der statistischen Physik komplexer Netzwerke. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer halten Seminarvorträge zu ausgewählten Themen, die auf wissenschaftlichen Originalarbeiten basieren. Ein großer Wert wird dabei auf verständliche Darstellung und professionelle Präsentation gelegt, die auch vorher in nicht-öffentlichen Probevorträgen mit Hilfe konstruktiver Detailkritik durch den Dozenten erarbeitet werden können.</p>
Studien- / Prüfungsleistungen	Mündlicher Vortrag und schriftliche Ausarbeitung
Medienformen	Tafel, Folie, Beamerpräsentation
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> ○ Alain Barrat et al., Dynamical Processes on Complex Networks, Cambridge University Press 2008 ○ ○ S.N. Dorogovtsev und J.F.F. Mendes, Evolution of Networks, Oxford University Press, 2002 ○ ○ M.E.J. Newman, The Structure and Function of Complex Networks, SIAM Review 45, 167 (2003) ○ ○ R. Sedgewick, Algorithms in C part 5: Graph Algorithms, Addison-Weseley, 2001 ○ ausgewählte Originalarbeiten, die in der 1. Veranstaltung vorgestellt werden.

Titel	Allgemeine Relativitätstheorie
Dozent/in	Prof. Dr. Jutta Kunz-Drolshagen
Lehrform und SWS	V / Ü, 3 + 1 SWS
Kreditpunkte	6
Voraussetzungen	Einführung in die Theoretische Physik, Teilchen und Felder I+II
Inhalt	Spezielle Relativitätstheorie, Äquivalenzprinzip, Bewegung im Gravitationsfeld, Metrik, Tensoren, Kovariante Ableitung, Riemannscher Krümmungstensor, Einsteinsche Feldgleichungen, Erhaltungsgrößen, Schwarzschild Lösung, Schwarze Löcher, Gravitationsstrahlung, Experimentelle Tests, Kosmologie
Studien- / Prüfungsleistungen	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat
Medienformen	Tafel, Folien, Beamer
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> ○ C. W. Misner, K. S. Thorne, J. A. Wheeler: Gravitation, Freeman, New York, 2002 ○ S. Weinberg: Gravitation and cosmology: principles and applications of the general theory of relativity. John Wiley, New York, 1972 ○ R. d' Inverno: Introducing Einstein's relativity. Clarendon Press, Oxford, 1992 ○ J. B. Hartle: Gravity: an introduction to Einstein's general relativity. Addison-Wesley, San Francisco (CA), 2003

Titel	Angewandte Psychophysik / Applied Psychophysics
Dozent/in	Prof. Dr. Steven van de Par
Lehrform und SWS	V / S /Ü, 3 SWS
Kreditpunkte	3
Voraussetzungen	
Inhalt	Subjective listening experiment design and models of human auditory perception will be treated with a focus on application in sound quality measurement (e.g. for vehicle noise and sound reproduction) and in digital signal processing algorithm development (e.g. for low bit-rate audio coding and headphone virtualizers).
Studien- / Prüfungsleistungen	Referat
Medienformen	
Literatur	Selected scientific papers

Titel	Auditorische Modelle und ihre Anwendung in sprachverarbeitenden Systemen
Dozent/in	PD Dr. Volker Hohmann
Lehrform und SWS	S, 2 SWS
Kreditpunkte	3
Voraussetzungen	Mindestens ein erfolgreich abgeschlossenes Modul aus den Vertiefungsgebieten 'Biomedizinische Physik und Neurophysik' oder 'Akustik und Signalverarbeitung', möglichst ein Blockpraktikum aus der Medizinischen Physik
Inhalt	Vorstellung und Diskussion aktueller Forschungsarbeiten aus den Gebieten Sprach- und Audio-Signalverarbeitung, Psychoakustik, Sprachaudiologie sowie Auditorische Neurophysiologie mit Bezug zum Bereich Signalverarbeitung für Hörgeräte
Studien- / Prüfungsleistungen	Referat
Medienformen	Tafel, Folien, Beamerpräsentation der Seminarbeiträge, akustische Demonstrationen, Computersimulationen
Literatur	Zeitschriften (u. a. J. Acoust. Soc. Am., Acta acustica (united with acustica), Hearing Research, Int. J. Audiol., Z. f. Audiologie, Speech Communication, IEEE Audio, Speech and Language Processing); alle angegebenen Zeitschriften sind in der Arbeitsgruppe vorhanden und werden zur Vorbereitung der Seminarvorträge ausgegeben.

Titel	Ausgewählte Probleme der Hörtechnik und Audiologie
Dozent/in	Dr. Thomas Brand, Prof. Dr. Dr. Birger Kollmeier, Prof. Dr. Inga Holube, Prof. Dr. M. Hansen, Prof. Dr. J. Bitzer, Prof. Dr. M. Blau
Lehrform und SWS	S, 3 SWS
Kreditpunkte	3
Voraussetzungen	Bachelor H+A oder mindestens ein erfolgreich abgeschlossenes Modul aus dem Bereich 'Biomedizinische Physik und Neurophysik' oder 'Akustik und Signalverarbeitung', möglichst ein Blockpraktikum aus der Medizinischen Physik
Inhalt	Aktuelle Fragestellungen und Forschungsthemen der Hörtechnik und Audiologie unter anderem aus den Bereichen: Audiologie, Medizinische Akustik, Audio-Signalverarbeitung, Elektroakustik, Medizinische Physik, Signalverarbeitung und Kommunikation In der Vorlesung werden aktuelle wissenschaftliche Fragestellungen aus dem Gebiet der Hörtechnik und Audiologie vorgestellt und im Seminar die zugehörige aktuelle Literatur in Kleingruppen vertiefend bearbeitet. Die Studierenden sollen dabei sowohl einen allgemeinen Überblick über die aktuellen wissenschaftlichen Fragestellungen in der Hörtechnik und Audiologie gewinnen als auch einzelne dieser Fragestellungen vertiefen. Dies soll auch zur Orientierung über mögliche Themen der Masterarbeit dienen.
Studien- / Prüfungsleistungen	Seminarvortrag mit schriftlicher Ausarbeitung
Medienformen	Tafel, Computerpräsentationen per Beamer
Literatur	Aktuelle Zeitschriftenartikel aus: Journal Acoustical Society of America, Acta acustica (united with acustica), Hearing Research, International Journal of Audiology, Zeitschrift für Audiologie, Speech Communication, IEEE ASP (die Zeitschriften werden jeweils zur Verfügung gestellt).

Titel	Biologische Probleme in der statistischen Physik
Dozent/in	Prof. Dr. Alexander Hartmann
Lehrform und SWS	S, 2 SWS
Kreditpunkte	3
Voraussetzungen	Kenntnisse in der statistischen Physik, Grundkenntnisse Biologie
Inhalt	<p>Einerseits basieren alle Vorgänge in der Molekularbiologie auf physikalischen Prozessen. Weiterhin handelt es sich bei Zellen um Systeme von Teilchen mit vielen Freiheitsgraden, also bietet sich eine statistische Modellierung an. Schließlich ist die Analyse von (molekular)biologischen Daten oft nur mittels ausgefeilten statistischen Methoden möglich. Damit spielt die statistische Physik in der Molekularbiologie eine zentrale Rolle. In diesem Seminar soll es um aktuelle Forschungsthemen auf diesem Gebiet gehen, basierend auf wissenschaftlichen Artikeln.</p> <p>Statistik von Sequenz-Alignment für Protein Datenbanken, Molekulardynamik Simulationen von Proteinen: Kraftspektroskopie, Gittermodelle für Proteinfaltung, Tieftemperaturverhalten von RNA Sekundärstrukturen und RNA Design, Modellierung von Zugentfaltung von RNA, Graphenmodellierung von Protein-Protein Wechselwirkungen, Alignment von biologischen Graphen, Krebserkennung mittels Datenclustering, boolesche Netzwerke als Modelle für Genregulation, Freie Energien über Nicht-Gleichgewichts-Studien: die Jarzynski-Gleichung</p>
Studien- / Prüfungsleistungen	mündliches Referat (inkl. schriftlicher Ausarbeitung)
Medienformen	Tafel, Folie, Beamerpräsentationen der Seminarbeiträge
Literatur	<p>Grundlagen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ B. Alberts et al: Molecular Biology of the cell (Taylor & Francis, 2008) ○ R. Durbin et al: Biological Sequence Analysis (Cambridge University Press, 1998) <p>Es wird in der ersten Veranstaltung eine Liste mit Literaturangaben zu jedem Referats-Thema ausgeteilt.</p>

Titel	Brachytherapy and Treatment Planning in Radiotherapy
Dozent/in	Dr. Kai Dörner und Jun. Prof. Dr. Björn Poppe
Lehrform und SWS	V, 2 SWS
Kreditpunkte	3
Voraussetzungen	Physics of Radiation Therapy and Dosimetry
Inhalt	Grundlagen der Bestrahlungsplanung und Brachytherapie
Studien- / Prüfungsleistungen	Klausur
Medienformen	PowerPoint
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> ○ F. M. Khan: The Physics of Radiation Therapy. Lippincott Williams and Wilkins, Philadelphia, 2003 ○ H. Krieger, W. Petzhold: Strahlenphysik, Dosimetrie und Strahlenschutz, Band 1 und 2, Teubner, Stuttgart, 1997 ○ IAEA, Syllabus on Medical Physics, siehe http://www.naweb.iaea.org/nahu/dmrp/syllabus.shtm

Titel	Computerorientierte Theoretische Physik
Dozent/in	Prof. Alexander K. Hartmann
Lehrform und SWS	V / Ü, 4 SWS
Kreditpunkte	6
Voraussetzungen	Möglichst Kenntnisse einer höheren Programmiersprache sowie Kenntnisse der Vorlesung „Statistische Physik“. Vor Beginn der Veranstaltung sollte man sich das Skript zur C-Programmierung durchlesen, das vom Dozenten angeboten wird (StudIP Seite der Veranstaltung, oder direkt anfragen)
Inhalt	Mehr als 20 Prozent aller wissenschaftlichen Veröffentlichungen basieren heutzutage auf Computersimulationen. Diese Vorlesung bietet eine Einführung in das Gebiet und behandelt die gängigsten Verfahren. Ein zentraler Bestandteil sind praktische Übungen am Computer, denn am wichtigsten sind in diesem Bereich praktische Fähigkeiten. Wichtige Kapitel: Grundlagen der C Programmierung, Datenstrukturen, Algorithmen, Perkolation, Monte-Carlo Simulationen, Finite-Size Scaling, Quanten Monte Carlo, Molekulardynamik Simulationen, Ereignisgetriebene Simulationen, Graphen + Algorithmen, genetische Algorithmen, Optimierungsprobleme
Studien- / Prüfungsleistungen	Zwei-wöchentliche Übungen am Computer sowie anschließendes abgeschlossenes Programmierprojekt
Medienformen	Tafel, Beamer
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> ○ R. Sedgewick, Algorithms in C, (Addison-Wesley, Reading (MA) 1990) ○ T.H. Cormen, S. Clifford, C.E. Leiserson, und R.L. Rivest, Introduction to Algorithms, (MIT Press 2001) ○ B.W. Kernighan und R. Pike, The Practice of Programming, (Addison-Wesley, Reading (MA) 1999) ○ A.K. Hartmann, Practical guide to computer simulation, (World-Scientific 2009) ○ W.H. Press, S.A. Teukolsky, W.T. Vetterling, und B.P. Flannery, Numerical Recipes in C, (Cambridge University Press, Cambridge 1995); siehe http://www.nr.com ○ W. Kinzel und G. Reents, Physics by Computer, (Springer, Berlin-Heidelberg-New York 1999) ○ M.P. Allen und D.J. Tildesley, Computer Simulation of Liquids, (Clarendon Press, Oxford 1990) ○ J.M. Thijssen, Computational Physics, ○ (Cambridge University Press, Cambridge, 1999) ○ M. E. J. Newman und G. T. Barkema, Monte Carlo Methods in Statistical Physics (Clarendon Press, Oxford, 1999)

Titel	Digitale Holographie
Dozent/in	Dr. Gerd Gülker
Lehrform und SWS	S, 2 SWS
Kreditpunkte	3
Voraussetzungen	Einführung in die Photonik
Inhalt	<p>Die Holografie ermöglicht die Speicherung und Wiedergabe dreidimensionaler Wellenfelder und ermöglicht somit auch den Zugriff auf die Phase des Lichtes. Auf dieser Basis können hochempfindliche Messverfahren realisiert werden, um z.B. Verformungs- und Schwingungsanalysen lichtstreuender Objekte im Nanometerbereich durchzuführen. Für die Registrierung der interferierenden Lichtfelder werden nicht mehr Fotomaterialien verwendet, sondern CCD-Kameras, wobei dann die Rekonstruktion rein digital geschieht.</p> <p>In dem Seminar sollen die Grundlagen der digitalen Holographie erarbeitet und die verschiedensten Ausgestaltungen digital-holographischer Anordnungen erlernt werden. Neben Grundlagen der Wellenoptik und der skalaren Beugungstheorie werden insbesondere Methoden der Fourieroptik, Faltungs- und Korrelationskonzepte behandelt. Anwendungen im Bereich der zerstörungsfreien Prüfung, der gezielten Lichtfeldmanipulation oder der Fluidodynamik werden vermittelt, als auch aus wenig bekannten Bereichen wie der optischen Kryptographie oder der 3D-Display-Technik.</p>
Studien- / Prüfungsleistungen	Referat
Medienformen	Tafel, Overheadfolien, Beamerpräsentation der Seminarbeiträge, Computersimulationen
Literatur	wird zu Beginn des Seminars bereitgestellt

Titel	Econophysik
Dozent/in	Prof. Dr. Joachim Peinke
Lehrform und SWS	V / S, 2SWS
Kreditpunkte	3
Voraussetzungen	Bachelor in Physik oder Mathematik
Inhalt	Grundlagen finanztechnischer Größen, wie sie an Börsen gehandelt werden. Theorien zur Erstellung sicherer Fonds. Stochastische Modellierungsansätze von Wertnotierungen (ARCH, GARCH, Black Sholes) sowie neue Ansätze, mit denen aus empirischen Daten in parameterfreier Weise stochastische Modelle abgeleitet werden können. Beschreibung von Markov-Prozessen mittels Langevin- und Fokker-Planck Gleichungen.
Studien- / Prüfungsleistungen	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat
Medienformen	Tafel, Folien, Gruppenarbeit
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> ○ R .N. Mantegna, H. E. Stanley: An Introduction to Econophysics. Cambridge University Press, Cambridge, 2000 ○ N. Shiryayev: Essentials of stochastic finance. World Scientific, Singapore, 1999 ○ J. Voit: The Statistical Mechanics of Capital Market. Springer, Berlin, 2003 ○ M. Levy, H. Levy, S. Solomon: Microscopic Simulation of Financial Markets. Academic Press, San Diego, 2000 ○ J. P. Bouchaud, M. Potters: Theory of Financial Risks. Cambridge University Press, Cambridge, 2000

Titel	Einführung in die nichtlineare Dynamik
Dozent/in	Prof. Dr. Andreas Engel
Lehrform und SWS	V, 2 SWS
Kreditpunkte	3
Voraussetzungen	Mathematikvorlesungen des Fach-Bachelors Physik, Klassische Teilchen und Felder I
Inhalt	Einfache physikalische Systeme können überraschend komplexes Verhalten zeigen, wenn ihre Dynamik durch Nichtlinearitäten dominiert wird. In vielen Fällen ist das Langzeitverhalten durch chaotische Attraktoren mit fraktaler Geometrie gekennzeichnet, auf denen sich benachbarte Trajektorien des Systems im Mittel exponentiell voneinander entfernen. Die Vorlesung gibt eine Einführung in die grundlegenden Begriffe und Konzepte zur Beschreibung nichtlinearer Systeme und diskutiert verschiedene Anwendungen.
Studien- / Prüfungsleistungen	Klausur oder mündliche Prüfung
Medienformen	Tafel, Folien, Beamer
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> ○ D. W. Jordan, P. Smith: Nonlinear Ordinary Differential Equations ○ S. H. Strogatz: Nonlinear Dynamics and Chaos ○ H. G. Schuster: Deterministisches Chaos

Titel	Einführung in die Pfadintegralmethoden
Dozent/in	Dr. Eduardo Mendel
Sprache	Deutsch
Lehrform und SWS	VL, 2 SWS
Kreditpunkte	3
Voraussetzungen	Quantenmechanik
Inhalt	Neue Formulierung der Quantenmechanik durch Summe der Amplituden über Pfade (Feynman). Anwendungen in der Quantenmechanik und in der Quantenfeldtheorie. Diskretisierung der Pfade, endliche Temperaturen und zeitabhängige Korrelationen
Studien- / Prüfungsleistungen	mündliche Prüfung oder Referat
Medienformen	Tafel, Folien, Beamer
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> ○ Feynman and Hibbs, Quantum Mechanics and Path Integrals ○ Fadeev & Slavnov, Gauge Fields: Introduction to Quantum Theory ○ Lurie, Particles and Fields ○ Kleinert, Pfadintegrale in der Quantenmechanik

Titel	Einführung in die Topologie dynamischer Systeme
Dozent/in	Dr. Christian Finke, Prof. Dr. Ulrike Feudel
Lehrform und SWS	S, 2 SWS
Kreditpunkte	3
Voraussetzungen	Grundkenntnisse der Differential- und Integralrechnung, etwa gemäß der VL „Analysis I“
Inhalt	Ziel der Veranstaltung ist ein Verständnis grundlegender Begriffe der Theorie dynamischer Systeme, welche sich von einem elementaren topologischen Standpunkt aus erarbeiten lassen. Im ersten Teil der Veranstaltung werden die benötigten mathematischen und methodischen Hilfsmittel in Form einer Vorlesung vorgestellt und an Beispielen demonstriert. Im folgenden Seminar tragen die Studenten über vertiefende Eigenschaften einiger aus der VL bekannten Beispiele vor.
Studien- / Prüfungsleistungen	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat
Medienformen	Tafel, Folien, PowerPoint
Literatur	Wird in der Veranstaltung bekanntgegeben

Titel	Electrochemical Energy Storage I
Dozent/in	Prof. Dr. Carsten Agert
Lehrform und SWS	V, 2 SWS (englisch)
Kreditpunkte	3
Voraussetzungen	
Inhalt	<p>The course is supposed to give a basic overview of energy storage technologies as energy efficient and environmentally benign technologies supporting renewable energy implementation. Topics covered are:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Electricity storage <ul style="list-style-type: none"> o Primary batteries o Secondary batteries o Other electrochemical concepts (redox flow battery, supercapacitors, hydrogen/fuel cells) o non-electrochemical concepts (flywheels, adiabatic compressed air energy storage, superconducting magnetic energy storage, pumped storage & hydroelectric dams) • Heat storage <ul style="list-style-type: none"> o Physical basics of heat storage (sensible and latent heat, chemical heat storage, heat losses) o Criteria for design and application of the described heat storage technologies, storage materials o Long-term heat storage in low temperature applications, seasonal heat storage • “bridging technologies” <ul style="list-style-type: none"> o Heat pumps and co-generation units
Studien- / Prüfungsleistungen	Klausur
Medienformen	Projektor-Präsentation, Tafel
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> o Bockris/Reddy: Modern Electrochemistry, 1998 (Plenum Press, New York/London, 1998, ISBN 0-306-45554-4) o Bard/Faulkner: Electrochemical Methods: Fundamentals and Applications, 2nd Ed., 2001 (Wiley, 2001, ISBN 0-471-04372-9) o Nazri/Pistoia: Lithium Batteries (ISBN 978-0-387-92674-2) o Larminie/Dicks: Fuel Cell Systems (ISBN 0-470-84857-X) o Encycl. of Electrochem. Power Sources (ISBN 978-0-444-52093-7) o Handbook of Batteries (ISBN 0-07-135978-8)

Titel	Elektronische Energiewandlung
Dozent/in	Prof. Dr. Gottfried Heinrich Bauer
Lehrform und SWS	V, 2 SWS
Kreditpunkte	3
Voraussetzungen	alle Grundkurse in theoretischer Physik und Experimentalphysik
Inhalt	<p><i>Thermodynamische Grundlagen:</i> Hauptsätze, Energie- und Entropie-Flüsse, Legendre-Transformation für verallgemeinerte Potentialfunktionen</p> <p><i>Thermoelektrische Effekte:</i> Transportgleichung für Ladungsträger, Seebeck-, Peltier-, Thompson-Effekt, Verknüpfung dieser phänomenologischen Größen, Kreisprozess mit Elektronen (Elektronen-Maschine), reversible und irreversible Prozesse, Verallgemeinerung via Onsager-Relation, Festkörpereigenschaften und Güteziffer (figure of merit), Wirkungsgrade von thermoelektrischen Bauelementen als Wärmekraftmaschine, Wärmepumpe und als Kühler</p> <p><i>Thermionische Effekte:</i> Elektronenemission aus Metallen, Kreisprozess mit Elektronen, Raumladung und Kompensation durch Ionen, Oberflächen-Modifikation, Manipulation der Austrittsarbeit für Emitter und Kollektor, irreversible Terme, Wirkungsgrade von thermionischen Konvertern</p> <p><i>Solarenergie-Konverter:</i> Thermische Solarenergie-Wandlung, Quantensolarenergiewandlung, (Photonen-Maschinen)</p> <p><i>Magnetohydrodynamische Effekte:</i> Thermodynamischer Formalismus für offene Systeme / strömende Medien, Kreisprozesse, (Laval-Düse), Formalismus zur Bestimmung der Ausbeute via Enthalpieflussdichten</p> <p><i>Brennstoffzellen (fuel cells):</i> Thermodynamischer Formalismus für offene Systeme /strömende Medien mit reaktiven Spezies, (Gibb-Potential), Energie- und Teilchenerhaltung, Ausbeuten, Reaktanten und Reaktions-produkte.</p>
Studien- / Prüfungsleistungen	mündliche Prüfung
Medienformen	Tafel und Overheadfolien
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> ○ S. W. Angrist: <i>Direct Energy Conversion</i>, Ally & Bacon, Boston, 1965 ○ S. L. Chang: <i>Energy Conversion</i>, Prentice Hall, Englewood, Cliffs, 1963 ○ W. H. Bloss: <i>Elektronische Energiewandler</i>, Wiss. Verlagsgesellschaft, Stuttgart, 1968 ○ Vorlesungsmanuskript: <i>Elektronische Energiewandlung</i>, G. H. Bauer, CvO Universität Oldenburg, 2009

Titel	Elemente der statistischen Signalerkennung und -verarbeitung
Dozent/in	Dr. Jörn Anemüller
Lehrform und SWS	S, 2 SWS
Kreditpunkte	3
Voraussetzungen	Vorlesung Signal- und Systemtheorie und/oder Vorlesung Informationsverarbeitung und Kommunikation
Inhalt	Aktuelle Arbeiten aus den Bereichen Statistische Signalverarbeitung, Erkennung und Schätzung für Audio-, Sprach- und biomedizinische Signale. Z.B. Klassifikation akustischer Signale, Spracherkennung, Quellentrennung, Objektbildung, EEG- und fMRI Signalanalyse.
Studien- / Prüfungsleistungen	Referat
Medienformen	Beamer-Präsentation, Vortrag, Tafel, Computereperimente
Literatur	Aktuelle Artikel aus Fachzeitschriften, die im Kurs verteilt werden. Hintergrundinformationen aus einführender Literatur wie z.B. <ul style="list-style-type: none"> ○ Bishop: Pattern Recognition and Machine Learning, 2006; ○ Gold, Morgan: Speech and Audio Signal Processing, 2000; ○ MacKay: Information Theory, Inference and Learning Algorithms, 2003.

Titel	Experimente der Nichtlinearen Dynamik
Dozent/in	apl. Prof. Dr. Achim Kittel
Lehrform und SWS	S, 2 SWS
Kreditpunkte	3
Voraussetzungen	Grundkenntnisse der Differential- und Integralrechnung, etwa gemäß der VL „Analysis I“, Kenntnisse aus der Experimentalphysik und von Messmethoden
Inhalt	Im Rahmen des Seminars werden Beispiele von Phänomenen nichtlinearer Dynamik und Strukturbildung aus den unterschiedlichen Fachrichtungen besprochen. Die Themen sind dabei: Chaos in mechanischen Systemen, Chaotisches Streuen, Strukturbildung im Gehirn, Solitonen, Aktivator/Inhibitor-Systeme, optische Datenspeicher und Verschlüsselung, Nichtlineare Phänomene in der Geophysik, Chaos in Josephson-Kontakten und –Arrays, Festkörperlaser, Chemische Systeme, Messungen und Simulation von Strömungen, optische Instabilitäten, Festkörperinstabilitäten, NMR-Laser, Räuber/Beute-Systeme, Strukturbildung bei Schleimpilzen, Verallgemeinerte Synchronisation, Stabilisieren von chaotischen Systemen
Studien- / Prüfungsleistungen	mündliche Prüfung oder Referat
Medienformen	Tafel, Folien, Computerpräsentation mit Beamer
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> ○ H. G. Schuster: Deterministic Chaos, VCH, Weinheim, 1989 ○ V. S. Anishchenko: Nonlinear dynamics of chaotic and stochastic systems, 2. ed., Springer, Berlin, 2007 ○ P. Manneville: Instabilities, chaos and turbulence, Imperial College Press, London, 2004 ○ J. M. Cushing: Chaos in ecology, Academic Press, Amsterdam, 2003 ○ K. Aoki: Nonlinear dynamics and chaos in semiconductors, Inst. of Physics Publ., Bristol, 2001 ○ E. Schöll: Nonlinear spatio-temporal dynamics and chaos in semiconductors, Cambridge Univ. Press, Cambridge, 2001 ○ J. Drahos (Ed.): Non-linear dynamics in chemical and bioengineering processes, Pergamon, Oxford, 2000 ○ S. H. Strogatz: Nonlinear dynamics and chaos : with applications to physics, biology, chemistry, and engineering, Westview Press, Cambridge Mass., 2000 ○ F. W. Schneider, A. F. Münster: Nichtlineare Dynamik in der Chemie, Spektrum Akad. Verl., Heidelberg, 1996 ○ D. Ruelle: Turbulence, strange attractors, and chaos, World Scientific Publ., Singapore, 1995 ○ Nonlinear dynamics and neuronal networks: Proceedings of the 63rd W. E. Heraeus Seminar, Friedrichsdorf 1990 / ed.

	<p>by H. G. Schuster, VCH, Weinheim, 1991</p> <ul style="list-style-type: none">○ K. Pawelzik: Nichtlineare Dynamik und Hirnaktivität : Charakterisierung nichtlinearer experimenteller Systeme durch instabile periodische Orbits, Vorhersagen und Informationsflüsse, Deutsch, Thun, 1991
--	---

Titel	Grundkurs im Strahlenschutz mit Praktikum
Dozent/in	Jun. Prof. Dr. Björn Poppe, Dr. Heiner von Boetticher
Lehrform und SWS	V / S, 2 SWS
Kreditpunkte	3
Voraussetzungen	Physics of Radiation Therapy and Dosimetry, Teilnahme limitiert
Inhalt	Strahlenphysik, Grundlage der Dosimetrie, Strahlenschutzgrundsätze, Strahlenschutzverordnung, Natürliche und zivilisatorische Strahlenbelastung, Praktikum im Bereich der Strahlenschutzmesstechnik
Studien- / Prüfungsleistungen	Klausur
Medienformen	PowerPoint
Literatur	Skript zum Kurs wird während des Kurses zur Verfügung gestellt

Titel	Grundlagen nanostrukturierter Materialien
Dozent/in	Jun.-Prof. Dr. Joanna Kolny-Olesiak / Dr. Holger Borchert
Lehrform und SWS	V, 2 SWS
Kreditpunkte	3
Voraussetzungen	keine speziellen Voraussetzungen
Inhalt	Herstellungsverfahren für nanostrukturierte Materialien (z.B. Lithographie, chem. Synthese); Änderung von Materialeigenschaften beim Übergang in den nm-Bereich; Behandlung des Größenquantisierungseffektes (größenabhängige Änderung der Bandlücke von Halbleiter Nanopartikeln); Kolloidchemische Syntheseverfahren ; Behandlung wichtiger Charakterisierungsmethoden zur Untersuchung von Nanopartikeln (z.B. TEM, XRD, optische Spektroskopie); Anwendungen von Nanopartikeln (z.B. in der Photovoltaik, Katalyse, ...)
Studien- / Prüfungsleistungen	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat
Medienformen	Beamer-Präsentation, Tafel
Literatur	Aktuelle Fachliteratur

Titel	Kritische Zustände im System Erde
Dozent/in	Prof. Dr. Ulrike Feudel
Lehrform und SWS	S, 2 SWS
Kreditpunkte	3
Voraussetzungen	Analysis, lineare Algebra
Inhalt	Diskussion aktueller Originalarbeiten aus der Umweltforschung, die vorrangig auf konzeptionellen Prozess-Modellen basieren (z.B. El Nino, thermohaline Zirkulation, Wechsel von Wetterlagen, Wechsel von Eiszeiten, Dansgaard-Oeschger Ereignisse, Tiefenkonvektion des Ozeans, Wechselwirkung mariner Biologie mit physikalischen Transportprozessen) und die mit Methoden der Nichtlinearen Dynamik analysiert
Studien- / Prüfungsleistungen	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat
Medienformen	Tafel, Folien, Computerpräsentation mit Beamer
Literatur	Wird in der VL bekanntgegeben

Titel	Kurzer Weg zur Physik komplexer Netzwerke
Dozent/in	Prof. Dr. Alexander K. Hartmann, Dr. Oliver Melchert
Lehrform und SWS	V, 2 SWS
Kreditpunkte	3
Voraussetzungen	Kenntnisse der statistischen Physik, Grundkenntnisse im Umgang mit C/C++
Inhalt	<p>Zusammenhänge zwischen den Bestandteilen physikalischer, biologischer und sozialer Systeme lassen sich oft durch Verwendung komplexer Netzwerke charakterisieren. Beispiele sind Zitationsnetzwerke, das Internet und Protein-Wechselwirkungsnetzwerke. Deren Eigenschaften lassen sich dann durch analytische Ansätze sowie durch Computersimulationen modellieren. Eine Fragestellung ist z.B., ob sich aufgrund von statischen Netzwerkeigenschaften Aussagen über deren dynamische Eigenschaften treffen lassen.</p> <p>In der hier angebotenen Vorlesung geben wir einen Überblick über aktuelle Fragestellungen und Entwicklungen auf dem Gebiet der statistischen Physik komplexer Netzwerke. Etwa 1/3 der Vorlesungszeit thematisiert analytische Herangehensweisen, 2/3 hingegen sind algorithmisch angelegt.</p> <p>Zu den im Verlauf der Vorlesung behandelten Themen gehören: Modelle für Zufallsgraphen, "Wachstumsmodelle" zur Erzeugung spezieller Graphen, analytische/numerische Charakterisierung struktureller Eigenschaften von Zufallsgraphen, Bestimmung statistischer Eigenschaften von Netzwerken mittels "generierender Funktionen", dynamische Prozesse auf Netzwerken, Community Strukturen, Optimale Netzwerke, Phasenübergänge auf Netzwerken, Analyse von Messgrößen via Maximum-Likelihood Methoden</p>
Studien- / Prüfungsleistungen	Mündliche Prüfung
Medienformen	Tafel, Folie, Beamerpräsentation, Computerprogramme
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> ○ Alain Barrat et al., Dynamical Processes on Complex Networks, Cambridge University Press 2008 ○ S.N. Dorogovtsev und J.F.F. Mendes, Evolution of Networks, Oxford University Press, 2002 ○ M.E.J. Newman, The Structure and Function of Complex Networks, SIAM Review 45, 167 (2003) ○ R. Sedgewick, Algorithms in C part 5: Graph Algorithms, Addison-Weseley, 2001

Titel	Mikrocontroller und Robotik für die Experimentalphysik
Dozent/in	apl. Prof. Dr. Achim Kittel
Lehrform und SWS	PR, 4 SWS
Kreditpunkte	6
Voraussetzungen	Kenntnisse aus der Experimentalphysik und Messmethoden
Inhalt	<p>Im Rahmen des Praktikums bekommen die Studierenden die Aufgabe einen Kleinroboter aufzubauen, der bestimmte Aufgaben erledigen soll wie z. B. bionische Fortbewegung, Reaktion auf Umwelteinflüsse, Messprobleme, Orientierung. Dazu wird eine Mikrocontrollerplatine auf der Basis eines RISK-Prozessors vom Typ AVR aufgebaut und in Betrieb genommen. Es werden eigene Schaltungen entworfen, um die teilweise selbstdefinierten Aufgaben zu bewältigen. Sensoren für unterschiedliche Größen dienen dabei zur Orientierung des Roboters (wie z. B. taktile und optische Sensoren, Druck-, Temperatur-, Magnetfeld-, Beschleunigungs-, Neigungs-, Rotationssensor, GPS-Empfänger).</p> <p>Sechs Studierende bilden ein Team, um einen Roboter aufzubauen. Jeweils zwei Studierende bilden in diesem Team eine Projektgruppe, um Teilaufgaben zu bearbeiten. Die Studierenden sollen dazu ein Projektmanagement entwickeln, um die gemeinsame Aufgabe effizient zu lösen. Die Dokumentation des Projekts erfolgt in Form von HTML-Seiten, welche nach Abschluss online gestellt werden.</p> <p>Mindestzahl Studierende 6; max. 12 Aufgabenstellung WS 2010: Aufbau eines Insekts mit 6 Beinen</p>
Studien- / Prüfungsleistungen	mündliche Prüfung und schriftliche Ausarbeitung
Medienformen	Tafel, Folien, Computerpräsentation mit Beamer
Literatur	AVR-Manual: http://www.avr-asm-tutorial.net/avr_de/ http://www.avr-asm-tutorial.net/avr_en/ Entwicklungsumgebung: http://www.atmel.com/dyn/Products/tools_card.asp?tool_id=2725 Kurzanleitung zur Entwicklungsumgebung: http://www.robomodels.de/portal/index.php?id=199&type=1 Anleitung zum GNU-C-Compiler: http://www.siwawi.arubi.uni-kl.de/avr_projects/AVR-GCC-Tutorial_-_www_mikrocontroller_net.pdf

Titel	Modelle in der Populationsdynamik
Dozent/in	Prof. Dr. Ulrike Feudel, Dr. Jan Freund
Lehrform und SWS	V / Ü, 2 + 1 SWS
Kreditpunkte	3
Voraussetzungen	Analysis, lineare Algebra
Inhalt	Wachstumskinetiken, Modellierung von Geburts- und Sterbeprozessen sowie Konkurrenz als gewöhnliche Differentialgleichungen und als Abbildungen; altersstrukturierte Modelle (Matrixmodelle); stochastische Populationsmodelle; räumliche Modelle; Metapopulationsmodelle; adaptive Modelle
Studien- / Prüfungsleistungen	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat
Medienformen	Tafel, Folien, Computerpräsentation mit Beamer, Computerübungen
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> ○ A. D. Bazykin: Nonlinear dynamics of interacting populations, World Scientific, 1998 ○ F. Brauer, C. Castillo-Chavez: Mathematical Models in Population Biology and Epidemiology, Springer, 2000 ○ N. F. Britton: Essential Mathematical Biology, Springer, 2002 ○ J. D. Murray: Mathematical Biology I + II, Springer 2002 ○ D. L. De Angelis: Dynamics of Nutrient Cycling and Food Webs, Chapman & Hall, 1992

Titel	Moderne Probleme der Theoretischen Physik - Hamiltonsches Chaos
Dozent/in	Prof. Dr. Martin Holthaus
Sprache	Deutsch
Lehrform und SWS	VL, 2 SWS
Kreditpunkte	3
Voraussetzungen	Grundkenntnisse der Theoretischen Mechanik, der Analysis und der Linearen Algebra
Inhalt	Hamiltonsche Systeme und ihre Integralinvarianten; Integrierte Hamiltonsche Systeme: Wirkungs- und Winkelvariablen; Störung integrierbarer Systeme: Das KAM-Theorem; Poincare-Abbildung und Poincare-Birkhoff-Fixpunktsatz; Hyperbolische Fixpunkte, homokline Punkte und Chaos; Anleitung zur Durchführung eigener numerischer Studien.
Studien- / Prüfungsleistungen	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat
Medienformen	Tafel, Beamer zur Darstellung numerischer Resultate
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> ○ V. I. Arnold: Mathematical Methods of Classical Mechanics, Springer, Berlin (Second Edition, 2000) ○ Jorge V. Jose, Eugene J. Saletan: Classical Dynamics: A Contemporary Approach, Cambridge University Press (1998)

Titel	Oberseminar Medizinische Physik
Dozent/in	Prof. Dr. Dr. Birger Kollmeier
Lehrform und SWS	S, 2 SWS
Kreditpunkte	3
Voraussetzungen	Mindestens ein erfolgreich abgeschlossenes Modul im Vertiefungsgebiet Akustik und Signalverarbeitung oder Biomedizinische Physik und Neurophysik, möglichst eine Blockpraktikum aus der medizinischen Physik und Signalverarbeitung
Inhalt	Aktuelle Forschungsarbeiten aus folgenden Gebieten der medizinischen Physik, Signalverarbeitung und Akustik: Audiologie, Neurosensorik (EEG,MEG, fMRI, OAE,...), Psychoakustik, Sprachakustik, Sprachtechnologie, Signalverarbeitung für Hörgeräte und Multimedia
Studien- / Prüfungsleistungen	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat
Medienformen	Beamer, wiss. Texte
Literatur	Zeitschriften: J. Acoust. Soc. Am.; Acta acustica united with acustica; Int. J. Audiology; Hearing Research; Z. f. Audiology; Speech Communication; IEEE ASP

Titel	Optics of metals and metal nanostructures
Dozent/in	Prof. Dr. Dai Sik Kim (Seoul National University, Korea)
Lehrform 2 und SWS	VL / 4 SWS
Kreditpunkte	6
Voraussetzungen	Bachelor courses in Theoretical Physics and Experimental Physics
Inhalt	
Studien- / Prüfungsleistungen	Exam or oral examination
Medienformen	Blackboard, Beamer, Slides
Literatur	

² V (Vorlesung), S (Seminar), Ü (Übung), PR (Praktikum)

Titel	Organische Halbleiter und organisch-anorganische Hybridsysteme
Dozent/in	Dr. Elisabeth von Hauff, Dr. Holger Borchert
Lehrform und SWS	V, 2 SWS
Kreditpunkte	3
Voraussetzungen	keine speziellen Voraussetzungen
Inhalt	Einführung in Materialien mit konjugierten Pi-Systemen, Struktur und Herstellung von molekularen Kristallen und Dünnschichten, Gitterdynamik in molekularen Festkörpern, elektronische Anregungszustände, Frenkel-Exzitonen, Ladungstransport, organische Elektronik, Hybridsysteme aus konjugierten Polymeren und Halbleiter-Nanopartikeln
Studien- / Prüfungsleistungen	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat
Medienformen	Beamer-Präsentation, Tafel
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> ○ W. Schworer: Organische Molekulare Festkörper, Wiley, 2005 Außerdem aktuelle Fachliteratur

Titel	Paradoxa der speziellen Relativitätstheorie
Dozent/in	Prof. Dr. Andreas Engel
Lehrform und SWS	V / S, 2 SWS
Kreditpunkte	3
Voraussetzungen	Klassische Teilchen und Felder 1
Inhalt	Die Studierenden erarbeiten sich ein entwickeltes Verständnis der Grundaussagen der Speziellen Relativitätstheorie durch Auflösung paradoxer Sachverhalte. Unter anderem werden die Relativität der Gleichzeitigkeit, Zeitdilatation und Längenkontraktion, das Zwillingsparadoxon, die relativistische Geschwindigkeitsaddition, das Bell'sche Raumschiffparadoxon, das Aussehen relativistisch bewegter Körper, relativistische Stöße, die Lorentzkraft, Dopplereffekt und Abberation und der verborgene Impuls in der Elektrodynamik besprochen.
Studien- / Prüfungsleistungen	Referat
Medienformen	Tafel, Beamer, Folien
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> ○ W. Rindler, Introduction to Special Relativity, Oxford Science Publications, Oxford, 1990 ○ N. D. Mermin, It's about time, Princeton University Press, Princeton, 2005 ○ D. J. Griffiths, Introduction to Electrodynamics, Prentice Hall, New Jersey, 1999 ○ H. und M. Ruder, Die Spezielle Relativitätstheorie, Vieweg, Wiesbaden, 1993 sowie spezielle Zeitschriftenartikel zu den jeweiligen Referaten

Titel	Physik der Oberflächen und Grenzflächen
Dozent/in	Prof. Dr. Gottfried Heinrich Bauer
Lehrform und SWS	V, 2 SWS
Kreditpunkte	3
Voraussetzungen	alle Grundkurse in theoretischer Physik und Experimentalphysik
Inhalt	<p><i>Strukturelle Eigenschaften:</i> Relaxierung, Rekonstruktion, Rauigkeitsübergang, 2-dimensionale Beschreibung, Modelle zur Reduktion von Oberflächenenergien, Adsorbate, Streuexperimente</p> <p><i>Vibratorische Eigenschaften:</i> Dispersionsrelationen der einseitig begrenzten linearen Kette (ein-Atomsorten, zwei-Atomsortenstruktur), Erweiterung auf 3 Dimensionen, Raleigh-Wellen, Oberflächenpolaritonen</p> <p><i>Elektronische Oberflächeneigenschaften:</i> Jellium-Modell, quasifreies Elektronengas, unendliche und endlich hohe Potentialbarrieren, fast-freie Elektronen, Tight-Binding-Ansatz, Ladungszustand, WKB-Approximation</p> <p><i>Spektroskopische Methoden:</i> SIMS, UPS, XPS, LEED etc. zur Identifikation von Kenngrößen von Oberflächen/Grenzflächen (Kontakt-potential, Lage von Energieniveaus, chemische Verschiebung, Austrittspotential)</p>
Studien- / Prüfungsleistungen	mündliche Prüfung
Medienformen	Tafel, Overheadfolien
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> ○ M. C. Desjonqueres, D. Spanjaard: Concepts in Surface Physics, Springer, Berlin, 1998 ○ H. Lüth: Surfaces and Interfaces of Solid Materials, Springer, Berlin, 1998 ○ M. Lannoo, P. Friedel: Atomic and Electronic Structure of Surfaces, Springer, 1991

Titel	Quantenoptik
Dozent/in	Prof. Dr. Christoph Lienau und PD Dr. Christoph Weiß
Lehrform und SWS	V, 4 SWS
Kreditpunkte	6
Voraussetzungen	Die Vorlesungen Experimentalphysik III und IV (Atom- und Molekülphysik sowie Thermodynamik und Statistik) sowie die Vorlesungen Theoretische Physik II und III (Quantenmechanik sowie Thermodynamik und Statistik)
Inhalt	<p>Die Veranstaltung richtet sich an Studierende mit Interesse sowohl an experimentellen als auch an theoretischen Fragestellungen der Quantenoptik. Im Zentrum stehen Fragen wie: Was ist Licht? Wie funktionieren Ein-Photonen-Quellen und wofür kann man diese verwenden? Wie versteht man Systeme, in denen sowohl Licht als auch Elektronen (Atome) wichtig sind? Was ist Verschränkung und welche Rolle spielt Verschränkung z.B. in der Quantenkryptographie? Was genau ist Kohärenz und warum geht diese meist so schnell verloren?</p> <p>Bei der gemeinsamen Beantwortung dieser Fragen werden auch Computer und Experimente eingesetzt.</p>
Studien- / Prüfungsleistungen	Klausur oder mündliche Prüfung
Medienformen	Tafel, Beamer, Folien
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> ○ S. Haroche, J.-M. Raimond: Exploring the Quantum – Atoms, Cavities and Photons, Oxford University Press, 2006

Titel	Quantensolarenergiewandlung
Dozent/in	Prof. Dr. Gottfried H. Bauer
Lehrform und SWS	S, 2 SWS
Kreditpunkte	3
Voraussetzungen	Grundkurse in Experimental- und Theoretischer Physik, empfohlen VL „Quantensolarenergiewandlung“ (SoSe)
Inhalt	Konzepte der so. 3. Generation, Photon Management, Überschreitung des „Shockley-Queisser-Limits“
Studien- / Prüfungsleistungen	Referat (Präsenz an allen Veranstaltungen ist selbstverständlich)
Medienformen	Tafel, Folien, Beamer
Literatur	wird entsprechend den jeweiligen Themen (aktuelle Artikel aus speziellen Journalen) zur Verfügung gestellt

Titel	Regenerative Energieversorgung eines Verbrauchers
Dozent/in	Prof. Dr. Jürgen Parisi, M.Sc. Hans Holtorf
Lehrform und SWS	S, 2 SWS Die Veranstaltung findet in englischer Sprache statt.
Kreditpunkte	3
Voraussetzungen	
Inhalt	Die Studierenden dimensionieren die Energieversorgung eines netzfernen Verbrauchers. Dazu bestimmen sie das thermische und elektrische Lastprofil, Recherchieren energiemeteorologische und andere energetische Input Daten, planen mögliche Systemkonfigurationen, simulieren das Systemverhalten, optimieren die Systemkonfigurationen, bestimmen Systemqualitätsparameter, erstellen ökonomische Bewertung
Studien- / Prüfungsleistungen	Referat
Medienformen	Tafel, Beamer, Physik Multimedial, CIP Cluster
Literatur	○ J. Twidell, W. Weir: Renewable Energy Resources, Spon Press

Titel	Relativistische Quantenmechanik
Dozent/in	Prof. Dr. Jutta Kunz-Drolshagen
Lehrform und SWS	V / S, 2 SWS
Kreditpunkte	3
Voraussetzungen	Quantenmechanik, Spezielle Relativitätstheorie
Inhalt	Klein-Gordon-Gleichung: nicht-relativistischer Grenzfall, Wechselwirkung mit dem elektromagnetischen Feld, Dirac-Gleichung: freie Lösungen, nicht-relativistischer Grenzfall, Lorentz-Kovarianz, Teilchen in äußeren Feldern, Wasserstoffatom, Löcher Theorie, Kleinsches Paradoxon, PCT
Studien- / Prüfungsleistungen	mündliche Prüfung oder Referat
Medienformen	Tafel, Folien, Beamer
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> ○ J. D. Bjorken, S. Drell: Relativistic Quantum Mechanics, Mc Graw-Hill 1965 ○ W. Greiner: Relativistic Quantum Mechanics, Springer 1994 ○ M.D. Scadron: Advanced Quantum Theory, Springer 1979

Titel	Schwarze Löcher
Dozent/in	apl. Prof. Dr. Claus Lämmerzahl
Lehrform und SWS	V / Ü, 3 SWS
Kreditpunkte	3
Voraussetzungen	Mathematische Grundkenntnisse
Inhalt	Differentialgeometrie, Einstein-Gleichung, Geodätengleichung, Symmetrien, Killing-Vektoren, und Killing-Yano Tensoren, Lösungen der Einstein-Gleichungen (Schwarzschild, Kerr, Schwarzschild-de Sitter, Kerr-de Sitter, Reissner-Nordström, Taub-NUT), Effekte an Schwarzen Löchern, Horizonte, Singularitäten, Gravitationskollaps, Thermodynamik Schwarzer Löcher
Studien- / Prüfungsleistungen	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat
Medienformen	Tafel, Beamer, Skript
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> ○ C.W. Misner, K.S. Thorne, J.A. Wheeler: Gravitation, Freeman 1973 ○ N. Straumann: General Relativity: With Applications to Astrophysics, Springer 2004 ○ B. O'Neill: The Geometry of Kerr Black Holes, Wellesley 1995 ○ W. Rindler: Relativity, Oxford University Press 2001 ○ J.B. Hartle: Gravity, Addison Wesley 2003 ○ R.M. Wald: General Relativity, University of Chicago Press 1984 ○ S. Chandrasekhar: The Mathematical Theory of Black Holes, Oxford University Press 1983

Titel	Selected Topics of Medical Radiation Physics
Dozent/in	Dr. Antje Rühmann, Jun. Prof. Dr. Björn Poppe
Lehrform und SWS	S, 2 SWS
Kreditpunkte	3
Voraussetzungen	keine
Inhalt	Aktuelle Themen aus der Medizinischen Strahlenphysik wie: IMRT, NMR, PET, SPECT usw.
Studien- / Prüfungsleistungen	Vortrag, Übungen
Medienformen	PowerPoint
Literatur	Wird während des Kurses zur Verfügung gestellt.

Titel	Solar Energy Systems - Electric and Thermal
Dozent/in	Prof. Dr. Jürgen Parisi, M.Sc. Hans Holtorf
Lehrform und SWS	V, 2 SWS Die Veranstaltung findet in englischer Sprache statt.
Kreditpunkte	3
Voraussetzungen	Teilnahme an der Veranstaltung Solar Energy I
Inhalt	Solarthermische sowie solarelektrische Systeme in deren Aufbau, Betriebsweise, Betriebskennwerte, Ökonomische Bewertung
Studien- / Prüfungsleistungen	Klausur
Medienformen	Tafel, Beamer, CIP Cluster
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> ○ J. A. Duffie, W. A. Beckmann: Solar Engineering of Thermal Processes, John Wiley and Sons ○ R. Messenger, J. Ventre: Photovoltaic Systems Engineering, CRC Press ○ A. Luque, S. Heyedus: Handbook of PV Science and Engineering

Titel	Spezielle Relativitätstheorie
Dozent/in	apl. Prof. Dr. Claus Lämmerzahl
Lehrform und SWS	V / Ü, 3 SWS
Kreditpunkte	3
Voraussetzungen	Mathematische Grundkenntnisse
Inhalt	Grundlegende Experimente zur Lorentz-Symmetrie, Herleitung der Lorentz-Transformationen, Minkowski-Raum-Zeit, Begriff der Gleichzeitigkeit, speziell-relativistische Effekte (Zeitdilatation, Längenkontraktion, Doppler-Effekt, Aberration, Geschwindigkeitsadditionstheorem, Sagnac-Effekt, ...), Speziell-relativistische Mechanik und $E = mc^2$, Elektrodynamik, speziell-relativistische Quantenmechanik, Spinoren, Dirac-Gleichung, Suche nach Verletzungen der Lorentz-Symmetrie
Studien- / Prüfungsleistungen	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat
Medienformen	Tafel, Beamer, Skript
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> ○ U.E. Schröder, Spezielle Relativitätstheorie, Harri Deutsch 2005 ○ R.U. Sexl, H.K. Urbandtke, Relativität, Gruppen, Teilchen, Springer-Verlag.

Titel	Sprachverstehen in der Audiologie
Dozent/in	Dr. Thomas Brand
Lehrform und SWS	S / 2 SWS
Kreditpunkte	3
Voraussetzungen	Fortgeschrittene Kenntnisse entsprechend der Vertiefungsgebiete Akustik und Signalverarbeitung bzw. Biomedizinische Physik und Signalverarbeitung
Inhalt	Berichte über Probleme und Fortschritte aktueller Forschungsarbeiten (Bachelor- und Masterarbeiten, Dissertationen), Modellierung des Sprachverstehens bei Normal- und Schwerhörigen in komplexen akustischen Situationen, Einfluss linguistischer Parameter auf das Sprachverstehen, Psychoakustische Modelle, Automatische Spracherkennung, Entwicklung von (multilingualen) Sprachverständlichkeitstests, Zusammenhang audiologischer Messgrößen (Tonaudiogramm, BERA, TEOAE, Tympanometrie) mit dem Sprachverstehen
Studien- / Prüfungsleistungen	Referat
Medienformen	Mündlich, Tafel, Beamer
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> ○ Aktuelle Artikel aus Zeitschriften (z.B. International Journal of the American Society of America, International Journal of Audiology, Ear and Hearing, Journal of Speech, Language and Hearing Research)

Titel	Stochastische Prozesse
Dozenten/innen	Prof. Dr. A. Engel
Sprache	Deutsch
Lehrform / SWS	V / S, 2 SWS
Kreditpunkte	3
Voraussetzungen (Empfehl.)	Theoretische Physik I-III des Bachelor-Studiums
Inhalt	Einführung in die Methoden und Konzepte der Theorie stochastischer Prozesse, Langevin-Gleichungen, stochastische Integrale, Fokker-Planck-Gleichungen, Mastergleichungen, Funktionalintegrale, erzeugende Funktionen, numerische Methoden, Anwendung auf Zufallswanderungen, chemische Reaktionen, stochastische Thermodynamik, ökologische Systeme und Modelle von Finanzmärkten
Studien-/Prüfungsleistungen	Klausur oder mündliche Prüfung
Medienformen	Tafel, Beamer, Folien
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> ○ N. G. Van Kampen, Stochastic Processes in Physics and Chemistry, Elsevier, Amsterdam 2007 ○ C. W. Gardiner, Stochastic Methods for Physics, Chemistry and the Natural Sciences, Springer, Berlin, 2004 ○ H. Risken, The Fokker-Planck-Equation, Springer, Berlin, 1989

Titel	Theorie der kondensierten Materie
Dozent/in	Prof. Dr. M. Holthaus, PD Dr. C. Weiß
Lehrform und SWS	V, 4 SWS
Kreditpunkte	6
Voraussetzungen	Theoretische Physik: Klassische Teilchen und Felder I und Quantenmechanik Experimentalphysik: Festkörperphysik
Inhalt	Die Veranstaltung behandelt Fragen der kondensierten Materie; dabei nimmt die Behandlung konkreter Beispielprobleme breiten Raum ein. Themen u.a. : Elektronen in starken und schwachen periodischen Potentialen, Unordnung, Hopping und Lokalisierung, Transportphänomene sowie Quantentheorie von Vielteilchensystemen.
Studien- / Prüfungsleistungen	Klausur oder mündliche Prüfung
Medienformen	Tafel, Folien, Beamer und Computersimulationen
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> ○ G. Czycholl: Theoretische Festkörperphysik ○ U. Rössler: Solid State Theory ○ Fetter/Welecka: Quantum Theory of Many Particle Systems.

Titel	Vielteilchenverschränkung und Dekohärenz
Dozent/in	PD Dr. Christoph Weiß
Lehrform und SWS	V, 2 SWS
Kreditpunkte	3
Voraussetzungen	Quantenmechanik
Inhalt	Superpositionsprinzip, Verschränkung, identische Teilchen, Umgebung als Ursache für Dekohärenz, Schrödingerkatzen aus Photonen und kalten Atomen, Bose-Einstein-Kondensation
Studien- / Prüfungsleistungen	Klausur oder mündliche Prüfung
Medienformen	Tafel, Beamer, Kopien
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> ○ S. Haroche, J.-M. Raimond: Exploring the quantum, Oxford University Press, Oxford, 2006.

Titel	Zeitreihenanalyse
Dozent/in	Dr. Jan Freund
Lehrform und SWS	V / Ü, 2 + 1 SWS
Kreditpunkte	3
Voraussetzungen	Mathematik Grundkenntnisse
Inhalt	<p>Basiskonzepte der Statistik und stochastischer Prozesse, Komponentenmodell, Trendbereinigung, spektrale Methoden, Filterung, lineare Prozesse, nichtlineare Prozesse, Einbettungsverfahren, Dimensionen, Lyapunovexponent, symbolische Dynamik, nichtlineare Rauschreduktion.</p> <p>Lernziele: Die Studierenden besitzen die Fähigkeit zur Analyse empirischer Zeitreihen mittels klassischer Verfahren der linearen Statistik wie auch moderner Verfahren der nichtlinearen Dynamik. Insbesondere für letztere ist die kritische Interpretation numerischer Resultate von essentieller Bedeutung für die Analyse.</p>
Studien- / Prüfungsleistungen	Klausur oder mündliche Prüfung
Medienformen	Tafel, Beamer, Laptop
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> ○ R. Schlittgen, B. H. J. Streitberg: Zeitreihenanalyse, Oldenbourg, München, 2001 ○ R. H. Shumway, D. S. Stoffer: Time Series Analysis and Its Applications, Springer Texts in Statistics, Springer, New York, 2000 ○ M. Priestley: Spectral Analysis and Time Series vols. 1 and 2, Academic Press, London, 1994 ○ H. Kantz, T. Schreiber: Nonlinear Time Series Analysis, Cambridge UP, Cambridge (UK), 1997 ○ H. D. I. Abarbanel: Analysis of Observed Chaotic Data, Springer, New York, 1996