

Modulhandbuch

Master

Technische Physik

Studienordnungsversion: 2011

gültig für das Sommersemester 2017

Erstellt am: 02. Mai 2017
aus der POS Datenbank der TU Ilmenau
Herausgeber: Der Rektor der Technischen Universität Ilmenau
URN: urn:nbn:de:gbv:ilm1-mhb-6932

Inhaltsverzeichnis

Name des Moduls/Fachs	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	Abschluss	LP
	VSP								
Angewandte und experimentelle Physik								FP	13
Angewandte Kernphysik	2	0						SL	3
Energiephysik	2	0						SL	2
Laserphysik	2	0						SL	3
Festkörperphysik 2		2	1					VL	4
Nanostrukturphysik		2	1					VL	4
Theoretische Physik, Numerik und Simulation								FP	9
Festkörpertheorie, Weiche Materie und Phasenübergänge	2	1						VL	4
Simulation und Modellierung physikalischer Systeme	1	1						PL	3
Softwarepakete der computergestützten Physik		0	0	2				VL	2
Wahlmodule 1+2									
Biomolekulare und chemische Nanotechnologie								FP 60min	11
Exkursion und Grundlagenpraktikum zur Mikro- und Nanostrukturtechnik (fakultativ)	0	0	1					VL	0
Mikroreaktionstechnik 1	2	0	1					VL	0
Nanocharakterisierung	1	0	0					VL	0
Exkursion und Praktikum zu biotechnischen Mikrosystemen (fakultativ)		0	0	1				VL	0
Mikrofluidik		2	0					VL	0
Spezielle Probleme der Nanostrukturtechnik		2	0					VL	0
Computergestützte Materialphysik								FP 60min	11
Dichtefunktionaltheorie		2	0					VL	0
Einführung in die Quantenchemie	2	1						VL	0
Struktur und Dynamik ungeordneter Systeme	2	1						VL	0
Theorie der Polymere		2	1					VL	0
Halbleiter- / Mikro- und Nanoelektronik								FP 60min	11
Halbleitertechnologie		1	1					VL	0
Mikroelektronische Bauelemente	1	1						VL	0
Mikro- und Nanotechnologiepraktikum		0	0	2				VL	0
Optische Halbleiter-Bauelemente	1	1						VL	0
Physikalische Optik 2	2	1						VL	0
Spezielle Probleme der modernen Halbleiterphysik		1	1					VL	0
Neue Materialien								FP 60min	11
Chemische Grundlagen polymerer Materialien	2	0						VL	0
Materialphysikalisches Praktikum		0	0	2				VL	0
Neue Materialien	2	0						VL	0
Spezielle Fragestellungen der Materialchemie		2	0					VL	0
Photonik und Photovoltaik								FP 60min	11
Komplexpraktikum "Photovoltaik in der Industrie"		0	0	5				VL	0
Leistungselektronik und Steuerungen	2	1						VL	0
Organische Photovoltaik		1	1					VL	0
Physikalische Optik 2	2	1						VL	0
Praktikum Photovoltaik		0	0	1				VL	0
Silizium-Photovoltaik	1	1						VL	0
Physik in interdisziplinären Anwendungsfeldern								FP 60min	11
Komplexe Netzwerke und ihre Dynamik		2	1					VL	0

Physik sozio-ökonomischer Systeme	2 0 0					VL	0
Spieltheorie und Evolution	2 1 0					VL	0
Theoretische Biophysik	2 1 0					VL	0
Polymere						FP 60min	11
Chemische Grundlagen polymerer Materialien	2 0 0					VL	0
Experimentelle Verfahren der Polymeranalytik	2 0 1					VL	0
Physik der Polymere	2 0 0					VL	0
Polymers in Confinement	1 0 0					VL	0
Theorie der Polymere	1 0 0					VL	0
Umwelt- und Biophysik						FP 60min	11
Biophysik 2	2 1 0					VL	1
Elektro- und Neurophysiologie	1 1 0					VL	3
Grundlagen der Biomedizinischen Technik	2 0 0					VL	0
Nanobiotechnologie	2 0 0					VL	4
Umweltchemie/ Umweltphysik	2 1 0					VL	0
Ober- und Grenzflächenphysik						FP 60min	11
Ober- und Grenzflächenphysik	3 1 0					VL	0
Ober- und Grenzflächenphysik Seminar	0 1 0					VL	1
Rastersondenmikroskopie und -spektroskopie	2 0 0					VL	0
Spektroskopische Methoden	2 0 0					VL	3
Fortgeschrittenenpraktikum 2						FP	6
Fortgeschrittenenpraktikum 2	0 0 3 0 0 2					PL	6
Ergänzungsfächer						FP	6
Lehrveranstaltung 1 aus VLV						PL	2
Lehrveranstaltung 2 aus VLV						PL	2
Öffentliches Recht	2 0 0					PL 90min	2
Zivilrecht	2 0 0					PL 90min	2
Schlüsselqualifikationen 2						MO	4
Literatur- und Patentrecherche	0 1 0					SL	1
Mentoring von Studienanfängern	0 0 1					SL	1
Physik in der Industrie 2	1 1 0					SL	2
Einführungsprojekt in die Thematik der Masterarbeit						FP	15
Einführungsprojekt in die Thematik der Masterarbeit						PL	15
Masterarbeit						FP	30
Masterarbeit						MA 6	30
Masterseminar und Abschlusskolloquium						FP	15
Masterseminar und Abschlusskolloquium						PL 30min	15

Modul: Angewandte und experimentelle Physik

Modulnummer: 9035

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Jörg Kröger

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Das Modul Angewandte und experimentelle Physik beinhaltet Veranstaltungen zu Festkörperphysik 2, Laserphysik, Angewandte Kernphysik und Nanostrukturphysik.

Die Studierenden erhalten einen Einblick in die Grundlagen und in Themen aktueller Forschung.

Die Studierenden erlernen den Umgang mit fachspezifischen Fragestellungen und werden befähigt, sie analytisch zu lösen.

Voraussetzungen für die Teilnahme

Experimentalphysik 1 und 2, Festkörperphysik 1, Halbleiterphysik

Detailangaben zum Abschluss

mündliche Prüfungsleistung, 60 Minuten

Angewandte Kernphysik

Fachabschluss: Studienleistung schriftlich Art der Notengebung: Testat / Generierte
 Sprache: Deutsch und Englisch Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 5211 Prüfungsnummer: 2400438

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Jörg Kröger

Leistungspunkte: 3 Workload (h): 90 Anteil Selbststudium (h): 68 SWS: 2.0
 Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften Fachgebiet: 2424

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			5211
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
	2	0	0																			

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Kernphysik als subatomare Physik gehört zu den modernen wissenschaftlichen Forschungsgebieten und trägt zu vielen Aspekten des Lebens, der Medizintechnik, Strahlenbiologie, Geologie und Chemie sowie der Ingenieurwissenschaften weit über die Kerntechnik hinaus bei. Das Ziel ist eine Vertiefung der physikalischen Fachkenntnisse mit der Orientierung auf die Anwendungen der Kernphysik und der Darstellung der Leistungsfähigkeit der eingesetzten Methoden. Die Lehrveranstaltung soll auch einen Beitrag zur Veränderung unseres Bildes vom Makrokosmos vermitteln. Das Anwendungsspektrum soll dem neusten Stand entsprechen und in exemplarischen Beispielen den Blick für moderne Fragestellungen z. B. in der Umweltphysik und Kerntechnik, neue Werkzeuge der Strukturforschung, der Strahlenbiologie oder auch der Biomaterialforschung schärfen.

Vorkenntnisse

Fundierte Kenntnisse der Experimentalphysik, Quantenmechanik, Festkörperphysik, Atomphysik

Inhalt

Die Vorlesungen und die vertiefenden Übungen zur Angewandten Kernphysik beziehen sich schwerpunktmäßig auf -Strahlendurchgang durch Materie und strahleninduzierte Materialveränderungen -Streuradiographie (z.B. Rutherford-Rückstreuung) -Strukturanalyse und Mößbauerspektroskopie -Tracermethoden (z.B. Isotopenmethoden und Positronen-Emissionstomographie(PET)) -Strahlenquellen für die Therapie, -Dosimetrie - Nukleare Energie und nukleare Entsorgung -Neutronenbeugung und Erforschung komplexer biologischer und synthetischer weicher Materialien

Medienformen

Tafel, Folien, Power-Point-Präsentationen und Arbeitsblätter, Dokumentationen zu experimentellen Methoden

Literatur

Frauenfelder, H. und E.H. Henle: Teilchen und Kerne. Oldenburg-Verlag, München 1999. Hering, W.T.: Angewandte Kernphysik. Teubner-Taschenbücher, Leipzig 1999 Lieser, K. H.: Einführung die Kernchemie. VCH Einheim 1991 Boeker, E. und R. van Grondelle: Physik und Umwelt. Vieweg Braunschweig, 1997 Mayer-Kuckuk, T.: Kernphysik, B. G. Teubner, Stuttgart 1992

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2008 Vertiefung
 Master Technische Physik 2008
 Master Technische Physik 2011
 Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2008 Vertiefung
 Master Technische Physik 2013

Energiephysik

Fachabschluss: Studienleistung alternativ Art der Notengebung: Testat / Generierte
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 9036 Prüfungsnummer: 2400411

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Erich Runge

Leistungspunkte: 2 Workload (h): 60 Anteil Selbststudium (h): 38 SWS: 2.0
 Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften Fachgebiet: 2421

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			9036
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
	2	0	0																			

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden kennen die vielfältigen Aspekte des Energiebegriffes in Physik und Technik. Neben den theoretischen Grundlagen aus Mechanik, Quantenmechanik, Elektrodynamik, Thermodynamik und Relativitätstheorie sowie der Chemie sind sie mit technischen Anwendungen aus den Bereichen der Nutzung fossiler Energieträger, der Kernenergie und der regenerativen Energieerzeugung sowie der Energieübertragung und -speicherung vertraut.

Vorkenntnisse

Mechanik, Elektrodynamik und Elektrotechnik, Optik, Quantenmechanik, Thermodynamik, physikalische Chemie (BSc)

Inhalt

Energiebegriff; Energie in der Mechanik; Energie in der Elektrodynamik; Energie-Masse-Äquivalenz; Energieunschärfe; Energie und Entropie; Energie in der Chemie; Kernenergie; Regenerative Energien; Energieübertragung; Energiespeicherung; Energiekonzepte

Medienformen

vorwiegend Tafel, auch Beamer-Präsentationen und Handouts

Literatur

Es wird keine spezielle Literatur vorausgesetzt. Bei Bedarf werden ausgewählte wissenschaftliche Publikationen in Kopie oder Ausarbeitungen der Dozenten verteilt.

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Technische Physik 2011
- Master Technische Physik 2013

Laserphysik

Fachabschluss: Studienleistung schriftlich Art der Notengebung: Testat / Generierte
 Sprache: Deutsch und Englisch Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 5212 Prüfungsnummer: 2400439

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Stefan Krishok

Leistungspunkte: 3 Workload (h): 90 Anteil Selbststudium (h): 68 SWS: 2.0
 Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften Fachgebiet: 2422

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			5212
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
	2	0	0																			

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studenten werden in das komplexe Gebiet der Laserphysik eingeführt. Dabei erlernen sie die physikalischen und optischen Grundlagen des Lasers, die Wirkungsweise und den Aufbau der verschiedenen Lasertypen sowie deren Einsatzfelder und deren Anwendung. Sie sind in der Lage, Laser und Laserbauelemente zu analysieren und zu bewerten sowie diese in optischen und photonischen Systemen gezielt zum Einsatz zu bringen.

Vorkenntnisse

Fundierte Grundkenntnisse der Optik, Atomphysik und Festkörper- und Halbleiterphysik

Inhalt

Eigenschaften des Laserlichtes; Strahlungsübergänge und Linienbreite; Laserprinzip; Laserresonatoren; Ausgewählte Lasersysteme; Beispiele für Laseranwendungen in verschiedenen Bereichen der Naturwissenschaft, Technik und Medizin; Lasersicherheit.

Medienformen

Tafel, Folien, Powerpoint, experimentelle Demonstrationen

Literatur

- J. Eichler, H.J. Eichler, Laser - Grundlagen, Systeme, Anwendungen, Springer, Berlin
- H. Fouckhardt, Photonik, Teubner, Stuttgart
- B. E. A. Saleh, M. C. Teich - Fundamentals of Photonics, John Wiley & Sons, New York
- W. T. Silfvast, Laser Fundamentals, Cambridge University Press
- R. S. Quimby, Photonics and Lasers - An Introduction, Wiley-Interscience

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Technische Physik 2008
- Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017
- Master Optische Systemtechnik/Optronik 2014
- Master Technische Physik 2013
- Master Optronik 2010
- Master Technische Physik 2011

Festkörperphysik 2(Pflicht)

Fachabschluss: über Komplexprüfung Art der Notengebung: unbenotet
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 9059 Prüfungsnummer: 2400412

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Jörg Kröger

Leistungspunkte: 4 Workload (h): 120 Anteil Selbststudium (h): 86 SWS: 3.0
 Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften Fachgebiet: 2424

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			9059
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
				2	1	0																

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden erhalten einen Einblick in die Grundlagen und in aktuelle Fragestellungen zu den Themen Magnetismus und Supraleitung. Die Kombination aus Vorlesung und Übung versetzt die Studierenden in die Lage, selbständig Probleme zu lösen und idealerweise neue Probleme zu erkennen.

Vorkenntnisse

Die Vorlesung Festkörperphysik 1 ist unbedingt empfehlenswert.

Inhalt

Zentral sind in dieser weiterführenden Vorlesung kollektive Phänomene des elektronischen Systems. Es werden der Magnetismus in Festkörpern und die Supraleitung behandelt. Die mikroskopische Ursache von Dia-, Para- und Ferromagnetismus wird vorgestellt. Ein wichtiges Ergebnis stellt das Stoner-Wohlfarth-Modell für den Bandferromagnetismus dar. Es werden weiter Magnonen behandelt, die eine Spinanregung im Festkörper sind. Magnetische Domänen und Domänenwände, die magnetische Anisotropieenergie und eine Vielfalt von möglichen magnetischen Wechselwirkungen zwischen einzelnen Atomen werden behandelt. Der Kondo- und Rashba-Effekt bilden den Abschluss des Magnetismus-Kapitels. Die Supraleitung wird zunächst phänomenologisch mit Hilfe der London-Gleichungen beschrieben. Danach wird die mikroskopische Bardeen-Cooper-Schrieffer-Theorie vorgestellt, deren zentrale Aussage die Cooper-Paar-Bildung aus zwei über virtuelle Phononen miteinander attraktiv wechselwirkenden Elektronen ist. Die Zustandsdichte der Quasiteilchen im Supraleiter wird hergeleitet. Die charakteristische Zustandslücke am Fermi-Niveau wird durch Experimente verifiziert. Flussquantisierung und Josephson-Effekt führen direkt auf das SQUID (superconducting quantum interference device), das ein Messgerät für extrem kleine Magnetfelder ist. Den Abschluss des Kapitels bilden Typ-2-Supraleiter, Hochtemperatur-Supraleiter und neuartige supraleitende Materialien.

Medienformen

Tafel, Computer-Präsentation

Literatur

H. Ibach and H. Lüth, Solid-State Physics (Springer 2003)
 N.W. Ashcroft and N.D. Mermin, Solid State Physics (Saunders 1976)
 C. Kittel, Introduction to Solid State Physics (Wiley 2005)
 S. Hunklinger, Festkörperphysik (Oldenbourg 2007)
 K. Kopitzki, Einführung in die Festkörperphysik (Teubner Studienbuch); Ch. Weißmantel und C. Hamann: Grundlagen der Festkörperphysik (Barth 1995)
 K.-H. Hellwege, Einführung in die Festkörperphysik (Springer 1994)
 P. Mohn, Magnetism in the Solid State (Springer, 2006)
 S. Chikazumi, Physics of Ferromagnetism (Oxford, 1997)
 M. Tinkham, Introduction to Superconductivity (Dover, 1996)
 W. Buckel, R. Kleiner, Supraleitung (Wiley 2004)
 O. Madelung, Festkörpertheorie I – III (Springer); C. Kittel, Quantum-Theory of Solids (Wiley); H. Haken, Quantenfeldtheorie des Festkörpers (Teubner, 1993)
 R. E. Peierls, Quantum Theory of Solids (Oxford, 1955)
 A. Aharoni, Introduction to the Theory of Ferromagnetism (Oxford, 1996)

Detailangaben zum Abschluss

Schein benotet

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Technische Physik 2011

Master Technische Physik 2013

Nanostrukturphysik(Pflicht)

Fachabschluss: über Komplexprüfung Art der Notengebung: unbenotet
 Sprache: Deutsch und Englisch Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 5214 Prüfungsnummer: 2400111

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Yong Lei

Leistungspunkte: 4 Workload (h): 120 Anteil Selbststudium (h): 86 SWS: 3.0
 Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften Fachgebiet: 2435

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			5214
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
				2	1	0																

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden erhalten einen Einblick in die aktuelle Forschung zu Nanostrukturen. Sie erwerben die Kompetenz, eigenständig physikalische Probleme auf der Nanometerskala zu lösen.

Vorkenntnisse

Die Vorlesungen Festkörperphysik 1, 2 sowie Techniken der Oberflächenphysik sind hilfreich zum Verständnis der Veranstaltung.

Inhalt

"Klein ist anders." Diese Aussage wird anhand von physikalischen Eigenschaften von Strukturen auf der Nanometerskala untermauert. Neben gängigen Herstellungsverfahren von Nanostrukturen werden vor allem strukturelle, elektronische und magnetische Eigenschaften von kleinsten Teilchen - bis hin zum einzelnen Molekül und Atom - vorgestellt und analysiert. Der quantisierte Ladungstransport durch elektrische Leiter auf atomarer Skala bildet den Abschluss der Vorlesung.

Medienformen

Tafel, -Computer-Präsentation

Literatur

Horst-Günter-Rubhahn: Nanophysik und Nanotechnologie
 B.G. Teubner GmbH, Stuttgart, Leipzig, Wiesbaden (2002)
 29. Ferienkurs 1998: Physik der Nanostrukturen; Nanoscale Science and Technology von Robert Kelsall (Herausgeber), Ian W. Hamley (Herausgeber), Mark Geoghegan (Herausgeber), Verlag: Wiley & Sons; Auflage: 1 (30. April 2005) ISBN: 0470850868

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Micro- and Nanotechnologies 2016
 Master Technische Physik 2008
 Master Technische Physik 2011
 Master Technische Physik 2013

Modul: Theoretische Physik, Numerik und Simulation

Modulnummer: 5231

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Erich Runge

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Die Studierenden werden befähigt, Fragen der Physik der kondensierten Materie entsprechend zu beschreiben. Sie besitzen die nötigen Kenntnisse und beherrschen die wichtigen analytischen und numerischen Methoden und können diese je nach Problemstellung angemessen kombinieren.

Voraussetzungen für die Teilnahme

Detailangaben zum Abschluss

Festkörpertheorie, Weiche Materie und Phasenübergänge

Fachabschluss: über Komplexprüfung Art der Notengebung: unbenotet
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 5229 Prüfungsnummer: 2400114

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Erich Runge

Leistungspunkte: 4 Workload (h): 120 Anteil Selbststudium (h): 86 SWS: 3.0
 Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften Fachgebiet: 2421

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			5229
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
	2	1	0																			

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden kennen und beherrschen die wichtigsten Methoden zur formalen Beschreibung festkörperphysikalischer Phänomene. Sie besitzen ein vertieftes Verständnis von Bandstruktur und elementaren Anregungen und kennen Techniken der Vielteilchenphysik.

Vorkenntnisse

Zulassung zum Masterstudium „Technische Physik“

Inhalt

Kristallstrukturen, Gitterschwingungen, Elektronische Zustände, Leitfähigkeit, Optische Eigenschaften, Technologische Bedeutung verschiedener Festkörperphasen, Niederdimensionale Strukturen, Supraleitung, Polymere, Einführung in Vielteilchentheorie und Materialphysik

Medienformen

vorwiegend Tafel, auch Beamer-Präsentationen und Handouts

Literatur

Lehrbücher der Festkörperphysik (große Auswahl geeigneter Bücher, deutsch und englisch); speziell wird empfohlen von R. Gross, A. Marx: Festkörperphysik (Oldenbourg Verlag)

Detailangaben zum Abschluss

Eignungsfeststellung Masterstudium

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Technische Physik 2008
- Master Technische Physik 2011
- Master Technische Physik 2013

ACHTUNG: Fach wird nicht mehr angeboten!

Master Technische Physik 2011

Modul: Theoretische Physik, Numerik und Simulation



TECHNISCHE UNIVERSITÄT
ILMENAU

Simulation und Modellierung physikalischer Systeme

Fachabschluss: Prüfungsleistung alternativ

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache:deutsch

Pflichtkennz.:Pflichtfach

Turnus:Wintersemester

Fachnummer: 5232

Prüfungsnummer:2400437

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Erich Runge

Leistungspunkte: 3

Workload (h):90

Anteil Selbststudium (h):56

SWS:2.0

Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften

Fachgebiet:242

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			5232
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
	1	1	0																			

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden werden befähigt, komplexe physikalische Systeme mit verschiedenen der jeweiligen Fragestellung angepassten Methoden zu simulieren. Sie lernen Konzepte und Algorithmen in Programme umzusetzen. Sie werden in die Lage versetzt, Simulationsergebnisse kritisch zu bewerten.

Vorkenntnisse

Grundkenntnisse der Computerprogrammierung. Grundkenntnisse der Physik

Inhalt

Optimierung in hochdimensionalen Räumen; Charakterisierung von Zielfunktionen in Bezug auf Minima und Sattelpunkte; Erzeugung von Zufallszahlen; Monte-Carlo- und Quanten-Monte-Carlo-Methode; Molekulardynamik; Brownsche/Stokesche Dynamik; ausgewählte Simulationen spezifischer komplexer Systeme. Studierenden wird der Besuch der Vorlesung "Softwarepakete der computergestützten Physik" und die Teilnahme an den hands-on Übungen empfohlen.

Medienformen

vorwiegend Tafel, auch Beamer-Präsentationen und Handouts

Literatur

D. P. Landau und K. Binder: A Guide to Monte Carlo Simulations in Statistical Physics (Cambridge University Press); R. Haberlandt, S. Fritzsche und G. Peinel: Molekulardynamik (Vieweg); J. Honerkamp: Stochastische dynamische Systeme (Wiley-VCH)

Detailangaben zum Abschluss

Sonstige Prüfungsleistung

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Technische Physik 2008

Master Technische Physik 2011

ACHTUNG: Fach wird nicht mehr angeboten!

Master Technische Physik 2011

Modul: Biomolekulare und chemische Nanotechnologie

Exkursion und Grundlagenpraktikum zur Mikro- und Nanostrukturtechnik (fakultativ)

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notengebung: unbenotet

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 7343

Prüfungsnummer: 2400123

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Michael Köhler

Leistungspunkte: 0	Workload (h): 0	Anteil Selbststudium (h): 0	SWS: 1.0
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften			Fachgebiet: 2429

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			7343
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
	0	0	1																			

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studenten lernen wichtige Methoden und Geräte der Dünnschicht- und Mikrostrukturtechnik kennen. Durch praktische Übungen werden sie mit Basisverfahren der Erzeugung kleiner Strukturen und deren mikroskopischer Inspektion vertraut.

Vorkenntnisse

Bachelor oder Vordiplom Techn. Physik oder Bachelor oder Vordiplom Mechatronik

Inhalt

Grundlagen der Dünnschichttechnik, Bedampfen, Sputterbeschichtung, Grundlagen der Photolithografie, Grundlagen des Ätzens dünner Schichten und des anisotropen Siliziumätzens, lichtmikroskopische Charakterisierung

Medienformen

Gerätedemonstration, Einweisung in Labortechniken und lithografische Präparationsverfahren, praktische Übungen

Literatur

Menz/Mohr: Mikrosystemtechnik für Ingenieure

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Technische Physik 2008

Master Technische Physik 2011

Mikroreaktionstechnik 1

Fachabschluss: über Komplexprüfung Art der Notengebung: unbenotet
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 6012 Prüfungsnummer: 2400121

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Michael Köhler

Leistungspunkte: 0 Workload (h): 0 Anteil Selbststudium (h): 0 SWS: 3.0
 Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften Fachgebiet: 2429

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			6012
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
	2	0	1																			

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden besitzen einen Überblick über die Methoden, die gerätetechnischen Prinzipien und die wichtigsten Verfahren und Bauelementeklassen der Mikroreaktionstechnik. Sie können sie vor dem Hintergrund allgemeiner reaktionstechnischer Grundlagen anwenden und sind in der Lage, Entscheidungen über die Art einzusetzender Mikroreaktoren in Abhängigkeit von den Materialeigenschaften, den Prozessbedingungen und dem Charakter der chemischen Reaktionen zu treffen.

Vorkenntnisse

Bachelor-Abschluss in Ingenieur- oder Naturwissenschaft

Inhalt

- Das Lehrgebiet im 1. Fachsemester beinhaltet folgende Schwerpunkte:
- Physikochemische Grundlagen der Reaktionstechnik
 - Prinzipien der Mikroreaktionstechnik
 - Lab-on-a-chip-Konzept
 - Mikro-TAS-Konzept
 - Mischen
 - Wärmetausch
 - Reaktionen in homogener Phase
 - Reaktionen in heterogenen Systemen
 - Elektrochemische und photochemische Aktivierung in Mikroreaktoren
 - Kombinatorische Mikrosynthese
 - Miniaturisierte Screeningprozesse
 - Partikel und Zellen in Mikroreaktoren
 - Biomolekulare Prozesse in Mikroreaktoren
 - Biochiptechnik

Medienformen

Folien, Beamer, Videos

Literatur

Ehrfeld, V. Hessel, V. Löwe: Micro Reaction Technology (Wiley-VCH);
 Renken: Technische Chemie (Thieme)

Detailangaben zum Abschluss

Fachprüfung

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Micro- and Nanotechnologies 2008
- Master Micro- and Nanotechnologies 2013
- Master Technische Physik 2008
- Master Miniaturisierte Biotechnologie 2009
- Master Biotechnische Chemie 2016
- Master Technische Physik 2011

ACHTUNG: Fach wird nicht mehr angeboten!

Master Technische Physik 2011

Modul: Biomolekulare und chemische Nanotechnologie



TECHNISCHE UNIVERSITÄT
ILMENAU

Nanocharakterisierung

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notengebung: unbenotet

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 447

Prüfungsnummer: 2400122

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Michael Köhler

Leistungspunkte: 0

Workload (h): 0

Anteil Selbststudium (h): 0

SWS: 1.0

Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften

Fachgebiet: 2429

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			447
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
	1	0	0																			

Lernergebnisse / Kompetenzen

Den Studenten werden die wichtigsten Methoden der mikroskopischen Charakterisierung für die Nanotechnologie mit besonderem Schwerpunkt der biomolekularen Nanosysteme vermittelt. Sie werden in die Lage versetzt, diese Techniken in ihrer spezifischen Leistungsfähigkeit einzuschätzen und bei entsprechenden Charakterisierungsaufgaben problemgerecht geeignete Techniken der Ultramikroskopie anzuwenden.

Vorkenntnisse

Bachelor oder Vordiplom Techn. Physik oder Bachelor oder Vordiplom Mechatronik

Inhalt

Charakterisierung im Mikro- und Nanobereich, Ultramikroskopie, Rastersondentechniken, STM, AFM, SNOM, SXM, Raster- und Transmissionselektronenmikroskopie, Optische Charakterisierung im Mikro- und Nanobereich, Probenpräparation

Medienformen

Powerpoint-Präsentation, Tafel

Literatur

Köhler, Fritzsche: Nanotechnology

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Technische Physik 2008

Master Technische Physik 2011

ACHTUNG: Fach wird nicht mehr angeboten!

Master Technische Physik 2011

Modul: Biomolekulare und chemische Nanotechnologie



TECHNISCHE UNIVERSITÄT
ILMENAU

Exkursion und Praktikum zu biotechnischen Mikrosystemen (fakultativ)

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notengebung: unbenotet

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 7344

Prüfungsnummer: 2400124

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Michael Köhler

Leistungspunkte: 0

Workload (h): 0

Anteil Selbststudium (h): 0

SWS: 1.0

Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften

Fachgebiet: 2429

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			7344
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
				0	0	1																

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studenten lernen wichtige Methoden und Geräte der Dünnschicht- und Mikrostrukturtechnik kennen. Durch praktische Übungen werden sie mit Basisverfahren der Erzeugung kleiner Strukturen und deren mikroskopischer Inspektion vertraut.

Vorkenntnisse

Bachelor oder Vordiplom Techn. Physik oder Bachelor oder Vordiplom Mechatronik

Inhalt

Anwendung von Mikrosystemen in der Mikrofluidik und in der Mikroreaktionstechnik, Aufbau und Funktionsweise mikrofluidischer Aufbauten, Durchführung von Experimenten der Mikrofluidik und von miniaturisierten chemischen bzw. biologischen Experimenten unter mikrofluidischen Bedingungen

Medienformen

Gerätedemonstration, Einweisung in Labortechniken der Mikrofluidik, Kontroll- bzw. Charakterisierungsverfahren, praktische Übungen

Literatur

Ehrfeld, Hessel, Löwe: Microreactors Kockmann (ed): Micro Process Engineering

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Technische Physik 2008

Master Technische Physik 2011

Mikrofluidik

Fachabschluss: über Komplexprüfung schriftlich Art der Notengebung: unbenotet
 Sprache: Pflichtkennz.:Pflichtfach Turnus:Wintersemester

Fachnummer: 351 Prüfungsnummer:2300470

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Christia Cierpka

Leistungspunkte: 0 Workload (h):0 Anteil Selbststudium (h):0 SWS:2.0
 Fakultät für Maschinenbau Fachgebiet:2346

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			351
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
				2	0	0																

Lernergebnisse / Kompetenzen

Überblick über mikrofluidische Prozesse und ihre Anwendung

Vorkenntnisse

solide Grundkenntnisse in Mathematik und Physik

Inhalt

Kräfte auf Mikroskalen, Grundlagen der Strömungsmechanik, Benetzung und Kapillarität, Brownsche Bewegung, Mischen in Mikrofluidiksystemen, Elektrohydrodynamik

Medienformen

Tafel, Powerpoint, Ergänzendes Material zum Download

Literatur

teilweise selbstständige Recherchearbeit

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Maschinenbau 2014
- Master Micro- and Nanotechnologies 2013
- Master Technische Physik 2008
- Master Mechatronik 2014
- Master Maschinenbau 2009
- Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung
- Master Technische Physik 2011
- Master Miniaturisierte Biotechnologie 2009
- Master Maschinenbau 2017
- Master Mechatronik 2017
- Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013 Vertiefung
- Master Maschinenbau 2011
- Master Mechatronik 2008
- Bachelor Mechatronik 2013

Spezielle Probleme der Nanostrukturtechnik

Fachabschluss: über Komplexprüfung Art der Notengebung: unbenotet
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 6002 Prüfungsnummer: 2400119

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Michael Köhler

Leistungspunkte: 0 Workload (h): 0 Anteil Selbststudium (h): 0 SWS: 2.0
 Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften Fachgebiet: 2429

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			6002
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
				2	0	0																

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage, Anforderungen an Nanostrukturen zu analysieren, die speziellen Technologien zur Herstellung von Nanostrukturen zu bewerten, auszuwählen und problemgerechte Einsatzeinscheidungen zu Technologien und Methoden im Systemzusammenhang zu treffen.

Vorkenntnisse

Bachelor-Abschluß in Ingenieur- oder Naturwissenschaft

Inhalt

Das Lehrgebiet im 2. Fachsemester beinhaltet folgende Schwerpunkte: Größenskalierung; bottom-up- Strategie; top-down-Strategie; molekulare Konstruktionsmodule; koordinationschemische Wege; Makrozyklen; supermolekulare Chemie; disperse Systeme und Grenzflächen; Amphiphile; molekulare Selbstorganisation; Mono- und Multifilme; DNA-Konstruktionstechnik; Verbindung von Molekularen Techniken mit der Planartechnik

Medienformen

Vorlesungen, Folien, Beamer

Literatur

F. Vögtle: Supramolekulare Chemie (Teubner); 1997 M. Köhler: Nanotechnologie (Wiley-VCH), 2001 H.-D. Dörfler: Grenzflächen- und Kolloidchemie (Wiley-VCH) 2001

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Micro- and Nanotechnologies 2008
- Master Micro- and Nanotechnologies 2013
- Master Technische Physik 2008
- Master Miniaturisierte Biotechnologie 2009
- Master Biotechnische Chemie 2016
- Master Technische Physik 2011

Dichtefunktionaltheorie

Fachabschluss: über Komplexprüfung Art der Notengebung: unbenotet
 Sprache:deutsch Pflichtkennz.:Pflichtfach Turnus:Sommersemester

Fachnummer: 7346 Prüfungsnummer:2400125

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Erich Runge

Leistungspunkte: 0 Workload (h):0 Anteil Selbststudium (h):0 SWS:2.0
 Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften Fachgebiet:2421

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			7346
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
				2	0	0																

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden verstehen das Vielteilchenproblem als prinzipiell unlösbar und würdigen die Dichtefunktionaltheorie als approximative Beschreibung der Materie mit hoher Vorhersagekraft. Sie kennen die Beziehungen zwischen Dichtefunktionaltheorie und anderen Näherungsmethoden zur Berechnung elektronischer, mechanischer und optischer Eigenschaften. Sie wissen, welche physikalischen Größen mit Hilfe der Dichtefunktionaltheorie vorhergesagt werden können und kennen zumindest prinzipiell die Rechenmethoden.

Vorkenntnisse

Festkörperphysik und Quantenchemie auf Bachelor-Niveau

Inhalt

Grundkonzepte der theoretischen Materialphysik, Quantenchemie und Vielteilchentheorie: Bindungen und Orbitale, LCAO, Hartree-Fock, Configuration Interaction, stationäre und zeitabhängige Dichtefunktionaltheorie, Anwendungsbeispiele

Medienformen

vorwiegend Tafel, auch Beamer-Präsentationen und Handouts

Literatur

Originalliteratur und Skripte werden verteilt. Lehrbücher der Quantenchemie (Eine große Auswahl geeigneter Bücher zu Quantenchemie und Elektronenstrukturberechnung in deutscher und englischer Sprache existiert.)

Detailangaben zum Abschluss

Fach wird geprüft im Rahmen der Modulprüfung Computergestützte Materialphysik

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Technische Physik 2008
- Master Technische Physik 2011
- Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM
- Master Technische Physik 2013
- Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008

Einführung in die Quantenchemie

Fachabschluss: über Komplexprüfung Art der Notengebung: unbenotet

Sprache:deutsch

Pflichtkennz.:Pflichtfach

Turnus:ganzjährig

Fachnummer: 7349

Prüfungsnummer:2400129

Fachverantwortlich: Dr. Wichard Beenken

Leistungspunkte: 0	Workload (h):0	Anteil Selbststudium (h):0	SWS:3.0
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften			Fachgebiet:2421

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			7349
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
	2	1	0																			

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden besitzen einen Überblick über die Grundlagen und die wichtigsten Methoden der Quantenchemie. Aufbauend auf der Quantenmechanik verstehen sie neben den grundlegenden Fragen aus der Chemie (z.B. "Wie kommt eine chemische Bindung zustande?") die allgemein zur Anwendung kommenden Methoden der Quantenchemie, wie die Hartree-Fock-Methode und die Konfigurationswechselwirkungsrechnung. Sie haben damit auch eine gute Basis zum allgemeinen Verständnis quantentheoretischer Methoden in anderen Bereichen der Materialphysik erworben. Durch die praktischen Übungen am Rechner sind sie mit dem Quantenchemieprogrammpaket Gaussian vertraut.

Vorkenntnisse

Quantenchemie (BSc)

Inhalt

1. Mehrteilchensysteme

- Mehrteilchen Hamiltonoperator
- Born-Oppenheimer-Näherung
- Adiabatische und diabatische Potentialflächen
- Frack-Condon-Prinzip

2. Kovalente Bindung

- H_2^+ -Ion
- LCAO Ansatz
- Zweizentren und Resonanzintegral
- Erweiterte Hückel-Theorie

3. Mehrelektronensysteme

- Mehrteilchenwellenfunktionen
- Ununterscheidbarkeit - Fermionen
- Teilchenerzeugungs- und -vernichtungsoperatoren
- Ein- und Zweiteilchenoperatoren
- He-Atom
- H_2 -Molekül

4. Hartree-Fock-Ansatz

- Molekularfeldnäherung - Hartree- und Fockterm
- SCF-Verfahren
- Offene Schalen - Roothaan- vs. Pople-Nesbit Gleichungen
- Koopmanstheorem, - Populationsanalyse,
- Hundesche Regel - Periodensystem der Elemente

5. Basisätze

- LCAO-Ansatz
- STO-Basis
- Gauss-Basen
- Basissatzerweiterung und -optimierung

6. Elektronen-Korrelation

- O₂ Spektrum - Konfigurationswechselwirkung
- CAS-SCF und CASPT2
- Angeregte Zustände - CIS, CISD ...
- Coupled-Cluster-Theory

7. Semiempirische Verfahren

- ZDO-Näherung - CNDO, INDO
- AM und PM
- ZINDO

8. Dichtefunktionaltheorie

- Hohenberg-Kohn Theoreme
- Kohn-Sham-Gleichungen
- LDA und GGA
- Hybridfunktionale

Medienformen

vorwiegend Tafel, auch Beamer-Präsentationen und Handout, Übungsblätter, Arbeitsplatzrechner mit Software Gaussian

Literatur

C. J. Cramer: Essentials of Computational Chemistry (John Wiley & Sons)
J. Reinhold: Quantentheorie der Moleküle (Teubner)

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Technische Physik 2008
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM
Master Biotechnische Chemie 2016
Master Technische Physik 2013
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008
Master Technische Physik 2011

Theorie der Polymere

Fachabschluss: über Komplexprüfung Art der Notengebung: unbenotet
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 7348 Prüfungsnummer: 2400128

Fachverantwortlich: Dr. Wichard Beenken

Leistungspunkte: 0 Workload (h): 0 Anteil Selbststudium (h): 0 SWS: 3.0
 Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften Fachgebiet: 2421

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			7348
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
				2	1	0																

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind mit den grundlegenden Theorien und Modellen zur Konformation und Dynamik der Polymere und Polymerlösungen in Abhängigkeit von Kettenlänge, Konzentration und Temperatur vertraut.

Vorkenntnisse

Statistische Physik (BSc)

Inhalt

Polymerkonformation: ideale Polymerkette, frei rotierende Kette, Kette mit Librationspotential, Streuung an Polymerketten, Fluctuating-Bond Methode, Isingmodelle für Polymerketten, Excluded-Volume-Effekte; Polymerlösungen, -schmelzen und -mischungen; Gittermodell, Mischungsentropie und -enthalpie, Flory-Huggins-Modell, Osmotischer Druck, Polymerschmelzen, Theta-solvent, Binodale und Spinodale; Polymerdynamik: Rouse-Modell, Viskoelastizität, Reptationsmodell

Medienformen

vorwiegend Tafel, auch Beamer-Präsentationen und Handouts, Arbeitsplatzrechner

Literatur

T. Kawakatsu: Statistical physics of polymers (Springer); U. W. Gedde: Polymer physics (Chapman & Hall); M. Doi, S. F. Edwards: The theory of polymer dynamics (Clarendon Press)

Detailangaben zum Abschluss

Fach wird geprüft im Rahmen der Modulprüfung Computergestützte Materialphysik.

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Technische Physik 2008
- Master Technische Physik 2011
- Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM
- Master Technische Physik 2013
- Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008

Halbleitertechnologie

Fachabschluss: über Komplexprüfung Art der Notengebung: unbenotet
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 7354 Prüfungsnummer: 2100139

Fachverantwortlich: Dr. Jörg Pezoldt

Leistungspunkte: 0 Workload (h): 0 Anteil Selbststudium (h): 0 SWS: 2.0
 Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik Fachgebiet: 2142

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			7354	
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P		
				1	1	0																	

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studenten sind fähig die einzelnen Prozessschritte der Herstellung von Halbleiterbauelementen und Schaltkreisen, sowie der physikalischen und chemischen Wechselwirkungen in den Herstellungsprozessen zu verstehen und zu analysieren. Sie werden in die Lage versetzt diese auf die Prozesssynthese für die Herstellung einfacher elektronischer Bauelemente anzuwenden.

Vorkenntnisse

Grundkenntnisse in Physik, Chemie, den Wirkprinzipien von elektronischen Bauelementen und integrierten Schaltkreisen

Inhalt

Die Vorlesung gibt eine Einführung und Vertiefung in die physikalischen, chemischen und technischen Grundlagen, die bei der Herstellung von Sensoren, Halbleiterbauelementen und integrierten Schaltkreisen Verwendung finden. Aufbauend auf den vermittelten Kenntnisse werden vertiefende Kenntnisse in die physikalischen und chemischen Wechselwirkungen der Grundprozesses vermittelt. Die technologischen Verfahren und Abläufe, sowie die Anlagentechnik zur Fertigung von Halbleiterbauelementen und deren Integration in Systeme werden am Beispiel der Siliziumtechnologie vermittelt. In dem dazu gehörigen Seminar werden praktische Übungen durchgeführt, die eine Vertiefung der in der Vorlesung vermittelten Kenntnisse am Beispiel einfacher Modellrechnungen an gezielt ausgewählten Prozessen und elementarer Bauelementestrukturen zum Ziel haben. 1.Einführung in die Halbleitertechnologie: Die Welt der kontrollierten Defekte 2.Einkristallzucht und Scheibenherstellung 3.Waferreinigung 4.Epitaxie 5.Dotierung: Diffusion und Ionenimplantation 6.Thermische Oxidation 7.Methoden der Schichtabscheidung 8.Ätzprozesse 9.Metallisierung und Kontakte 10.Verfahren der lateralen Strukturierung 11.Prozessintegration: Einzelbauelemente, Bauelementeisolierung, Planarisierung 12.Prozessintegration: Technologieblöcke der Fertigung von bipolaren und unipolaren Schaltkreisen 13.Prozessintegration: Spezifische Fragestellungen in der Ultrahochintegrationstechniken 14.Prozessintegration: Integrierte Sensorik und Optoelektronik

Medienformen

3 h Präsenzstudium 2-4 h Eigenstudium zur Nachbereitung von Vorlesung und Übung.

Literatur

[1] J.D. Plummer, M.D. Deal, P.B. Griffin, Silicon Technology: Fundamentals, Practice and Modelling, Prentice Hall, 2000. [2] U. Hilleringmann, Silizium - Halbleitertechnologie, B.G. Teubner, 1999. [3] D. Widmann, H. Mader, H. Friedrich, Technology of Integrated Circuits, Springer, 2000. [4] VLSI Technology, Ed. S.M. Sze, McGraw-Hill, 1988. [5] ULSI Technology, Ed. C.Y. Chang, S.M. Sze, McGraw-Hill, 1996. [6] I. Ruge, H. Mader, Halbleiter-Technologie, Springer, 1991. [7] U. Hilleringmann, Mikrosystemtechnik auf Silizium, B.G. Teubner, 1995.

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Technische Physik 2008
- Master Technische Physik 2011
- Master Technische Physik 2013

Mikroelektronische Bauelemente

Fachabschluss: über Komplexprüfung Art der Notengebung: unbenotet
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 7351 Prüfungsnummer: 2100138

Fachverantwortlich: apl. Prof. Dr. Susanne Scheinert

Leistungspunkte: 0 Workload (h): 0 Anteil Selbststudium (h): 0 SWS: 2.0
 Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik Fachgebiet: 2141

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			7351
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
	1	1	0																			

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studenten erhalten einen Überblick über den aktuellen Stand der Mikro- und Nanoelektronik. Sie lernen die Grundbauelemente der Halbleiterelektronik kennen und werden mit deren Aufbau und Funktion vertraut gemacht. Die Studenten lernen die Herangehensweise zur mathematischen Beschreibung des Bauelementeverhaltens und zur Berechnung der Bauelementekennlinien kennen und sind in der Lage, die Funktionsweise von Bauelemente zu erklären. Sie lernen exemplarisch digitale Grundschaltungen kennen und werden befähigt, zukünftige Trends in der Mikro- und Nanoelektronik kritisch zu bewerten.

Vorkenntnisse

Vorlesung Grundlagen der Elektrotechnik

Inhalt

- Entwicklung der Halbleiterelektronik - von der Mikroelektronik zur Nanoelektronik, Mooresches Gesetz und ITRS - Grundgleichungen der Halbleiterelektronik - Bauelemente - PN-Übergang (Diode) - MOS-Kondensator - MOSFETs - Bipolartransistoren - Integrierte Schaltungen

Medienformen

PowerPoint-Präsentation, Tafel, kompletter Satz der Folien/Abbildungen aus der Vorlesung als PDF

Literatur

A. Porst, Bipolare Halbleiter, Hüthig und Pflaum 1979. R. Paul, Elektronische Halbleiterbauelemente, Teubner 1992. F. Schwierz and J. J. Liou, Modern Microwave Transistors - Theory, Design, and Performance, J. Wiley & Sons 2003. S. M. Sze, Physics of Semiconductor Devices, J. Wiley & Sons 1981, 2007. S. M. Sze, Semiconductor Devices - Physics and Technology, J. Wiley & Sons 1985 D. A. Neamen, Semiconductor Physics and Devices: Basic Principles, Irwin 1992.

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Technische Physik 2008
 Master Technische Physik 2011
 Master Technische Physik 2013

Mikro- und Nanotechnologiepraktikum

Fachabschluss: über Komplexprüfung Art der Notengebung: unbenotet
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: ganztätig

Fachnummer: 5974 Prüfungsnummer: 2100140

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Heiko Jacobs

Leistungspunkte: 0 Workload (h): 0 Anteil Selbststudium (h): 0 SWS: 2.0
 Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik Fachgebiet: 2142

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			5974
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
				0	0	2																

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage ausgewählte mikro- und nanoelektronische sowie mikromechanische Bauelemente herzustellen. Die Studenten besitzen die Fachkompetenz um Technologieabläufe zur Herstellung von Halbleiterbauelementen zu planen und durchzuführen. Sie besitzen die Fachkompetenz Bauelemente zu charakterisieren und Fehlfunktionen zu identifizieren.

Vorkenntnisse

Mikro- und Halbleitertechnologie / Mikrotechnik I

Inhalt

Es werden praktische Fähigkeiten vermittelt, die es ermöglichen, die einzelnen Prozessschritte in der Mikro- und Halbleitertechnologie hinsichtlich der physikalischen, chemischen und anlagentechnischen Grundlagen und ihrer Anwendbarkeit zu analysieren und zu bewerten. Das Praktikum gibt eine Vertiefung in die physikalischen, chemischen und anlagentechnischen Grundlagen der Einzelprozesse, die bei der Herstellung von Sensoren, Halbleiterbauelementen, integrierten Schaltkreisen, Sensor- und Mikrosystemen Verwendung finden. Dies wird am Beispiel einer geschlossenen Prozessierung eines Halbleiterbauelementes vermittelt. Entwurf einfacher elektronischer und mikromechanischer Bauelemente, Definition der Prozesskette, Durchführung der Einzelverfahren, Charakterisierung der Bauelemente

Medienformen

Technologiepraktikum

Literatur

Nanoelectronics and Information Technology Rainer Waser (Ed.) 2003 WILEY-VCH Verlag GmbH & Co ISBN 3-527-40363-9 Fundamentals of microfabrication M. Madou

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Micro- and Nanotechnologies 2008
- Master Micro- and Nanotechnologies 2013
- Master Technische Physik 2008
- Master Regenerative Energietechnik 2011
- Master Werkstoffwissenschaft 2011
- Master Regenerative Energietechnik 2013
- Master Technische Physik 2011
- Master Werkstoffwissenschaft 2010
- Master Technische Physik 2013

Optische Halbleiter-Bauelemente

Fachabschluss: über Komplexprüfung Art der Notengebung: unbenotet
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 7353 Prüfungsnummer: 2400130

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Stefan Krischok

Leistungspunkte: 0 Workload (h): 0 Anteil Selbststudium (h): 0 SWS: 2.0
 Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften Fachgebiet: 2422

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			7353
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
	1	1	0																			

Lernergebnisse / Kompetenzen

Den Studenten werden Grundprinzipien des Aufbaus und der Herstellung optoelektronischer Bauelemente vermittelt. Sie sind in der Lage, die für die jeweilige Anwendung in der Optoelektronik geeignetsten Bauelemente auszuwählen, d.h. sie kennen ihre Vor- und Nachteile. Basierend auf fundierten theoretischen Grundlagen sind die Studenten in der Lage, an der Entwicklung neuartiger Bauelemente mitzuwirken.

Vorkenntnisse

Grundkenntnisse der Optik und Halbleiterphysik

Inhalt

Optisch relevante Eigenschaften von Halbleitern, Prozesse in optischen Halbleiter-Bauelementen, Grundlegende Gleichungen und Beispiele der Anwendung, Photoleiter: Gain, Grenzfrequenz, Betrieb, Rauschen, Figures of Merit, p-i-n- und p-n-Photodioden: Funktionsprinzip, Quanteneffizienz, spektrale Charakteristik, Schnelligkeit, Rauschen, Aufbau, ideale Strom-Spannungscharakteristik, Heterojunction- und Lawinen-Photodioden, Lichtemittierende Dioden und Laserdioden

Medienformen

Tafel, Folien, Beamer, kompletter Satz der Folien als PDF

Literatur

S.M. Sze and K.K. Ng, Physics of Semiconductor Devices
 P. Bhattacharya, Semiconductor Optoelectronic Devices
 M. Shur, Physics of Semiconductor Devices

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Technische Physik 2008
 Master Technische Physik 2011
 Master Technische Physik 2013

Spezielle Probleme der modernen Halbleiterphysik

Fachabschluss: über Komplexprüfung Art der Notengebung: unbenotet
 Sprache: Deutsch und Englisch Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 7352 Prüfungsnummer: 2400131

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Stefan Krischok

Leistungspunkte: 0	Workload (h): 0	Anteil Selbststudium (h): 0	SWS: 2.0
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften		Fachgebiet: 2422	

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			7352
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
				1	1	0																

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Lehrveranstaltung soll vertraut machen mit Fragestellungen und Problemen der modernen Halbleiterphysik sowie deren Bedeutung für die Funktionsweise und die Entwicklung aktueller Halbleiterbauelemente für optische, elektronische und sensorische Anwendungen. Die Studierenden werden dadurch in die Lage versetzt, Teilaspekte neuartiger Halbleiterbauelemente zu entwerfen und im Verbund des gesamten Bauelementes zu bewerten und zu optimieren.

Vorkenntnisse

Auf Bachelor-Basis: Optik, Atomphysik, Festkörperphysik, Quanten I, Statistik Auf Master-Niveau: Festkörpertheorie, Physik der kondensierten Materie, Mikroelektronische Bauelemente

Inhalt

k.p-Methode Heterostrukturen Einfluß des Quantenconfinements auf Ladungsträger und Phononen in Halbleitern – Dimensionsreduzierte Strukturen der Nano- und Optoelektronik Halbleiter in äußeren Feldern (E, B, T) Kinematik und Dynamik von Elektronen und Löchern Impurities und Defekte Nichtgleichgewichtsprozesse Organische Halbleiter Ausgewählte moderne Halbleiterbauelemente

Medienformen

V: Folien, Beamer, Simulationen Ü: Wöchentliche Übungsserien Bereitstellung von Folien (Grafiken, Diagramme etc) zur Vorlesung sowie englischsprachige Zusammenfassungen zu jeder Vorlesung.

Literatur

H. T. Grahn: Introduction to Semiconductor Physics, World Sc., P.Y.Yu, M.Cardona: Fundamentals of Semiconductors: Physics and Materials Properties T. Wenckebach: Essentials of Semiconductor Physics, Wiley 99 S.M. Sze: Modern semiconductor device physics, Wiley J. H. Davis: The Physics of Low-Dimensional Semiconductors, Cambridge University Press, 1998 M.Balkanski, R.F. Wallis: Semiconductor Physics and Applications, Oxford 2000

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Technische Physik 2008
- Master Technische Physik 2011
- Master Technische Physik 2013

Chemische Grundlagen polymerer Materialien

Fachabschluss: über Komplexprüfung Art der Notengebung: unbenotet
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 5971 Prüfungsnummer: 2400134

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Peter Scharff

Leistungspunkte: 0 Workload (h): 0 Anteil Selbststudium (h): 0 SWS: 2.0
 Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften Fachgebiet: 2425

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			5971
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
2	0	0																				

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind fähig aufgrund der erworbenen Kenntnisse der Polymerchemie Reaktionen und die Reaktivität von organischen Monomeren und von Polymerreaktionstypen zu bewerten. Die Studierenden sind in der Lage chemisches Stoffwissen der Polymerchemie mit grundlegenden Beziehungen und Gesetzmäßigkeiten der Chemie zu verknüpfen. Die Studierenden sind in der Lage einfache Operationen der polymerchemie zu planen und exemplarisch organische Reaktionen innerhalb der verschiedenen Polymerklassen zu entwerfen. Die Studierenden lernen die chemischen Grundlagen zum Aufbau und zur Herstellung von Polymeren und ihrer Ausgangsstoffe kennen. Sie sind in der Lage, die wichtigsten physikalischen Eigenschaften von Polymermaterialien aus der chemischen Struktur von Polymeren abzuleiten und Aufgaben zur Entwicklung und zur Anwendung von Polymermaterialien speziell im Zusammenhang mit den Mikro- und Nanotechnologien zu lösen.

Vorkenntnisse

Bachelor-Abschluß in Ingenieur- oder Naturwissenschaft oder Zulassung zum Masterstudium „Technische Physik“

Inhalt

Die Lehrveranstaltung gibt eine Einführung in die Grundlagen der Polymerchemie. Wichtige organische Monomere, Kohlenwasserstoffe, Verbindungen mit funktionellen Gruppen werden beschrieben. Grundlagen der Spektroskopie von Polymeren, des Molekülbaus von Polymeren und Reaktionen zum Aufbau von Polymeren werden vermittelt. Das Lehrgebiet beinhaltet folgende Schwerpunkte: Kohlenwasserstoffe, Monomere, Oligomere Chemische Strukturen von Polymeren Isomerie in Polymeren Optische Aktivität, Taktizität Ionische und radikalische Polymerisation Copolymere, Blockcopolymere Polykondensation Polyamide, Polyester Molekulargewicht, Dispersion Molekulare Beweglichkeit, Glasübergang Viskoelastizität Elektrische und optische Eigenschaften von Polymeren

Medienformen

Vorlesungen, Folien, Beamer, Videos, Simulationen; Folien aus der Vorlesung, aktuelles Material

Literatur

H.-G. Elias: Polymerchemie; Allgemeine Lehrbücher der organischen Chemie; Lehrbücher Polymerchemie

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Technische Physik 2008
 Master Technische Physik 2011
 Master Technische Physik 2013

ACHTUNG: Fach wird nicht mehr angeboten!

Master Technische Physik 2011

Modul: Neue Materialien



TECHNISCHE UNIVERSITÄT
ILMENAU

Materialphysikalisches Praktikum

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notengebung: unbenotet

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: ganzjährig

Fachnummer: 7358

Prüfungsnummer: 2400135

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Peter Scharff

Leistungspunkte: 0	Workload (h): 0	Anteil Selbststudium (h): 0	SWS: 2.0
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften			Fachgebiet: 2425

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			7358
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
				0	0	2																

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind fähig aufgrund der erworbenen Fertigkeiten der experimentellen Materialchemie ausgewählte Experimente der Materialchemie und der Charakterisierung selbständig durchzuführen. Die Studierenden sind in der Lage chemisches Stoffwissen der Materialchemie in den Praktikumsversuchen anzuwenden und zu vertiefen und mit grundlegenden Beziehungen und Gesetzmäßigkeiten der Chemie zu verknüpfen.

Vorkenntnisse

Zulassung zum Masterstudium „Technische Physik“

Inhalt

Ausgewählte Versuche im Praktikum: 1. Chemie (PD Dr. Ritter) - Elektrochemie/Zyklische Voltametrie - Charakterisierung technischer Kohlenstoffe (Exkursion) 2. Physik (PD Dr. Denner) - Thermische Charakterisierung von Polymeren - XRD (Graphit, Polymere) - NMR an Polymeren 3. Werkstoffwissenschaft - Glasschmelze - Optische Kenndaten von Glas - Elektrische Eigenschaften von Glas

Medienformen

Praktikum, Praktikumsscripte

Literatur

Praktikumsscripte, Lehrbücher

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Technische Physik 2008

Master Technische Physik 2011

ACHTUNG: Fach wird nicht mehr angeboten!

Master Technische Physik 2011

Modul: Neue Materialien



TECHNISCHE UNIVERSITÄT
ILMENAU

Neue Materialien

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notengebung: unbenotet

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 7357

Prüfungsnummer: 2400133

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Peter Scharff

Leistungspunkte: 0	Workload (h): 0	Anteil Selbststudium (h): 0	SWS: 2.0
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften			Fachgebiet: 2425

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			7357
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
	2	0	0																			

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Lehrveranstaltung gibt eine Einführung in die Grundlagen der Chemie neuer Materialien. In der Vorlesung werden ausgehend von den Grundlagen der Chemie eine Einführung in das problemorientierte Arbeiten mit chemischen Techniken und neuen Materialien gegeben. Das Verständnis für chemische Problemstellungen u.a. aus verschiedenen Bereichen der Chemie, der Materialchemie und der Umwelt soll vermittelt werden. Die Studierenden sind fähig chemisches Stoffwissen mit grundlegenden Beziehungen und Gesetzmäßigkeiten von neuen Materialien und Werkstoffen zu verknüpfen.

Vorkenntnisse

Zulassung zum Masterstudium "Technische Physik"

Inhalt

Das Lehrgebiet beinhaltet folgende Schwerpunkte: Graphit und Graphitintercalationsverbindungen - Graphitfolie - Graphitintercalationsverbindungen als Elektrodenmaterial in galvanischen Zellen - Graphitfasern und Kohlenstoffverbundwerkstoffe Fullerene - Herstellung, Trennung und Charakterisierung von Fullerenen - Chemische Reaktivität von Fullerenen - Fullerenderivate (Präparation, Charakterisierung, Anwendung) Kohlenstoff-Nanoröhren - Herstellung, Reinigung und Charakterisierung - Technische Anwendungen (bspw. H₂-Speicherung, Elektronenemitter...) Technischer Kohlenstoff

Medienformen

Vorlesungen, Folien, Beamer, Videos, Simulationen; Folien aus der Vorlesung, aktuelles Material

Literatur

Aktuelle Literatur, wird jährlich dem aktuellen Wissenstand angepasst

Detailangaben zum Abschluss

keine

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Technische Physik 2008

Master Technische Physik 2011

ACHTUNG: Fach wird nicht mehr angeboten!

Master Technische Physik 2011

Modul: Neue Materialien



TECHNISCHE UNIVERSITÄT
ILMENAU

Spezielle Fragestellungen der Materialchemie

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notengebung: unbenotet

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 7359

Prüfungsnummer: 2400136

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Peter Scharff

Leistungspunkte: 0	Workload (h): 0	Anteil Selbststudium (h): 0	SWS: 2.0
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften			Fachgebiet: 2425

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			7359
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
				2	0	0																

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind fähig aufgrund der erworbenen Kenntnisse der Materialchemie sich in aktuelle Gebiete der Materialchemie einzuarbeiten. Die Studierenden sind in der Lage chemisches Stoffwissen der Materialchemie mit grundlegenden Beziehungen und Gesetzmäßigkeiten der Chemie zu verknüpfen.

Vorkenntnisse

Zulassung zum Masterstudium "Technische Physik"

Inhalt

Die Lehrveranstaltung beinhaltet moderne Themen der Materialchemie die den aktuellen Stand der Wissenschaft wiedergeben. Inhalte sind u.a.: Oxidische Materialien - physikalisch-chemische Grundlagen Halbleitende Metalloxide als sensitive Funktionsschichten für Chemosensoren Oxidische Halbleiter für Photovoltaik und Photokatalyse Oxidische Festelektrolyte Oxidische Materialien in der Mikroelektronik Herstellung von oxidischen Schichten - MBE, CVD, Sol-Gel Ausgewählte Kapitel der Chemie der Nanomaterialien Nichtmetallische anorganische Materialien

Medienformen

Vorlesungen, Folien, Beamer, Videos, Simulationen; Folien aus der Vorlesung, aktuelles Material

Literatur

Aktuelle Literatur: Bücher und wissenschaftliche Beiträge in Fachzeitschriften

Detaillangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Technische Physik 2008

Master Technische Physik 2011

ACHTUNG: Fach wird nicht mehr angeboten!

Master Technische Physik 2011

Modul: Photonik und Photovoltaik



TECHNISCHE UNIVERSITÄT
ILMENAU

Komplexpraktikum "Photovoltaik in der Industrie"

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notengebung: unbenotet

Sprache: Deutsch und Englisch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 101753

Prüfungsnummer: 2400140

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Thomas Hannappel

Leistungspunkte: 0

Workload (h): 0

Anteil Selbststudium (h): 0

SWS: 5.0

Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften

Fachgebiet: 2428

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			101753
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
				0	0	5																

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden gewinnen umfassenden Einblick in alle Aspekte der künstlichen und natürlichen Polymere, insbesondere Chemie, Physik, Verwendung und Charakterisierung; sie sind mit dem Zusammenhang mikroskopischer dynamischer Prozesse mit makroskopischen Materialeigenschaften vertraut und besitzen einen Überblick über den aktuellen Stand der Forschung.

Vorkenntnisse

Bachelor Technische Physik oder äquivalenter Bachelorabschluss
erfolgreicher Besuch der Einzelveranstaltungen des Moduls

Inhalt

(siehe Einzelveranstaltungen im Modul)

Medienformen

Literatur

(siehe Einzelveranstaltungen im Modul)

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Technische Physik 2008

Master Technische Physik 2011

Leistungselektronik und Steuerungen

Fachabschluss: über Komplexprüfung Art der Notengebung: unbenotet
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 997 Prüfungsnummer: 2100141

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Jürgen Petzoldt

Leistungspunkte: 0 Workload (h): 0 Anteil Selbststudium (h): 0 SWS: 3.0
 Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik Fachgebiet: 2161

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			997	
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P		
	2	1	0																				

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden kennen grundlegende physikalische Prinzipien der Leistungshalbleiter und ihre Anwendung in leistungselektronischen Schaltungen. Sie verstehen den grundsätzlichen Aufbau von Stromrichterschaltungen, die Beanspruchung leistungselektronischer Bauelemente während der Kommutierung und die wichtigsten Steuerprinzipien leistungselektronischer Schaltungen. Sie sind in der Lage leistungselektronische Schaltungen in ihrem statischen und dynamischen Verhalten und in der Einbindung in einfache Regelkreise zu verstehen und zu dimensionieren. Fakultativ wird ein Praktikum zur Lehrveranstaltung angeboten.

Vorkenntnisse

Grundlagen des ingenieurwissenschaftlichen Studiums

Inhalt

- Kommutierungs- und Schaltvorgänge - Klemmenverhalten leistungselektronischer Bauelemente - Pulsstellerschaltungen, Spannungswechselrichter, Pulsbreitenmodulation - Netzgeführte Stromrichter Phasenanschnittsteuerung - Steuer- und Regelprinzipien, PLL- Schaltungen

Medienformen

Skript, Arbeitsblätter, Simulationstools, Anschauungsmaterial, Laborversuche

Literatur

wird in der Veranstaltung bekannt gegeben

Detaillangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Technische Physik 2008
- Master Regenerative Energietechnik 2011
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009 Vertiefung ET
- Bachelor Informatik 2013
- Master Technische Physik 2011
- Master Regenerative Energietechnik 2016
- Bachelor Informatik 2010
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung ET
- Bachelor Fahrzeugtechnik 2008
- Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2008
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung ET

Organische Photovoltaik

Fachabschluss: über Komplexprüfung Art der Notengebung: unbenotet
 Sprache: Deutsch (wenn gewünscht Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: Sommersemester
 Englisch)
 Fachnummer: 7363 Prüfungsnummer: 2400138

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Stefan Krischok

Leistungspunkte: 0	Workload (h):0	Anteil Selbststudium (h):0	SWS:2.0
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften			Fachgebiet:2422

SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	7363
Fach-	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	
semester		1 1 0						

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden besitzen einen Überblick über die grundlegenden Konzepte organischer Halbleiter und kennen die Physik der wesentlichen Bauelemente OLED und OFET. In Bezug auf den Aufbau und die Funktionsweise der organischen Solarzelle haben sie vertiefte Kenntnisse. Sie kennen die wesentlichen Materialsysteme und Produktionsparameter. Ansätze zur Skalierung auf industrielle Produktionsmaßstäbe (roll-to-roll) sind ihnen bekannt.

Vorkenntnisse

Quantenphysik, Grundkenntnisse in Halbleiterphysik und Molekülphysik (nützlich aber nicht notwendig)

Inhalt

Überblick über die Grundlagen von organischen Halbleitern: Chemischer Aufbau, elektrische und optische Eigenschaften
 Physik der Bauelemente: Organische Solarzelle, organische Leuchtdiode, organische Feldeffekttransistoren Ladungsträgerinjektion und Transport
 Bestimmung von Ladungsträgermobilitäten
 Überblick zu Materialsystemen in der organischen Photovoltaik und zum Stand der Technik
 Ausblick in Richtung Massenproduktion: Konzepte und Herausforderungen

Medienformen

PowerPoint-Präsentationen mit Animationen (Beamer & PDF), Fachpublikationen, Internet- und Literaturrecherchen

Literatur

C. Brabec, V. Dyakonov, J. Parisi, N.S. Sariciftci: Organic Photovoltaics: Concepts and Realization, Springer Verlag Berlin (2003)
 S.-S. Sun, N.S. Sariciftci: Organic Photovoltaics: Mechanisms, Materials, and Devices (Optical Science and Engineering), CRC Press, Taylor & Franzis Boca Raton (2005)
 H. Hoppe and N. S. Sariciftci, Polymer Solar Cells, p. 1-86, in Photoresponsive Polymers II, Eds.: S. R. Marder and K.-S. Lee, Advances in Polymer Science, Publ.: Springer Berlin-Heidelberg (2008)
 C. Brabec, U. Scherf, V. Dyakonov: Organic Photovoltaics: Materials, Device Physics, and Manufacturing Technologies, Wiley-VCH Weinheim
 A. Moliton: Optoelectronics of Molecules and Polymers, Springer, Series in Optical Sciences (2006)

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017
- Master Technische Physik 2008
- Master Optische Systemtechnik/Optronik 2014
- Master Regenerative Energietechnik 2011
- Master Regenerative Energietechnik 2013
- Master Optronik 2010
- Master Technische Physik 2011
- Master Optronik 2008

Physikalische Optik 2

Fachabschluss: über Komplexprüfung Art der Notengebung: unbenotet
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 7355 Prüfungsnummer: 2400132

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Stefan Krischok

Leistungspunkte: 0 Workload (h): 0 Anteil Selbststudium (h): 0 SWS: 3.0
 Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften Fachgebiet: 2422

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			7355		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
	2	1	0																					

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden werden befähigt Grundkonzepte der Optik von isotropen, anisotropen und optisch aktiven Medien zum Entwurf und Design sowie zur Charakterisierung der modernen optischen, elektrooptischen und optoelektronischen Bauelemente einzusetzen

Vorkenntnisse

Grundkenntnisse der Optik, Festkörperphysik, Quantenmechanik und Elektrodynamik

Inhalt

Klassische und quantenmechanische Theorie des Lichtes und der Dielektrischen Funktion (DF) – eine Zusammenfassung. Modelle und experimentelle Bestimmung der DF. Planare optische Systeme. Transfermatrixmethode. Antireflexbeschichtungen. Dielektrische Spiegel. Dichroitische Filter. Optisch anisotrope Medien. Eigenmoden. Optische Indikatrix der uniaxialen und biaxialen Kristalle. Doppelbrechung und Dichroismus. Polarisatoren. Verzögerungsplatten. Kompensatoren. Achromatische Wellenplatten. Nichtlineare Optik. Drei-Wellen Wechselwirkungen. Elektrooptischer Effekt. Elektrooptische Modulatoren. Q-switching. Elektroabsorptionsmodulatoren. Elektroreflexion Räumliche Dispersion. Lichtausbreitung in optisch aktiven Medien. Chiralität. Zirkulare Doppelbrechung und zirkularer Dichroismus. Faraday-Rotator. Optischer Isolator. Flüssigkristalle. TN-Zelle. LCD.

Medienformen

Tafel, Folien, Beamer, kompletter Satz der Folien als PDF

Literatur

- M. Born and E. Wolf, Principles of Optics
- R. Guenther, Modern Optics
- A. Yariv and P. Yeh, Optical Waves in Crystals
- B.E.A. Saleh and M.C. Teich, Fundamentals of Photonics

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Technische Physik 2008
- Master Technische Physik 2011
- Master Technische Physik 2013

Silizium-Photovoltaik

Fachabschluss: über Komplexprüfung Art der Notengebung: unbenotet
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 7362 Prüfungsnummer: 2400137

Fachverantwortlich: Dr. Dirk Schulze

Leistungspunkte: 0 Workload (h): 0 Anteil Selbststudium (h): 0 SWS: 2.0
 Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften Fachgebiet: 2422

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			7362
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
	1	1	0																			

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Lehrveranstaltung vermittelt Grundlagen der photovoltaischen Energieumwandlung und speziell die Bauformen, Herstellungstechnologien und Meßmethoden von Silizium-Solarzellen

Vorkenntnisse

Bachelor Technische Physik oder äquivalenter Bachelorabschluss

Inhalt

Grundlagen der Photovoltaischen Energieumwandlung, Halbleiterphysikalische Grundlagen, Aufbau und Typen von kristallinen und Dünnschicht-Solarzellen, Herstellungstechnologien, Meßverfahren

Medienformen

Vorlesungen mit Tafel, Folien, Beamer Übungsaufgaben

Literatur

P. Würfel, Physik der Solarzellen Wagemann/Eschrich, Grundlagen der photovoltaischen Energieumwandlung F. Falk, Script zur Vorlesung "Physik und Technologie von Solarzellen", IPHT Jena, D. Meissner, Solarzellen

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017
- Master Technische Physik 2008
- Master Optische Systemtechnik/Optronik 2014
- Master Regenerative Energietechnik 2011
- Master Regenerative Energietechnik 2013
- Master Optronik 2010
- Master Technische Physik 2011
- Master Optronik 2008
- Master Regenerative Energietechnik 2016

Komplexe Netzwerke und ihre Dynamik

Fachabschluss: über Komplexprüfung Art der Notengebung: unbenotet
 Sprache: Deutsch und Englisch Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 7370 Prüfungsnummer: 2400144

Fachverantwortlich: Dr. Wichard Beenken

Leistungspunkte: 0 Workload (h): 0 Anteil Selbststudium (h): 0 SWS: 3.0
 Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften Fachgebiet: 2421

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			7370	
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P		
				2	1	0																	

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden kennen die Bedeutung komplexer Netzwerke für dynamische Prozesse und können Methoden der statistischen Physik, insbesondere das Isingmodell, auf diese anwenden. Sie sind vertraut mit vielfältigen, interdisziplinären Beispielen aus den Bereichen der Kommunikations-, Verkehrs-, Logistik- und Energieversorgungsnetze, der systematischen Biologie, der Epidemiologie, der Neuronalen Netze in Gehirnforschung, Bilderkennungsverfahren, und Expertensystemen.

Vorkenntnisse

Statistische Physik (BSc)

Inhalt

Graphentheoretische Grundlagen: Zufällige Netzwerke, Skalenfreie Netzwerke, Perkolationstheorie, Small-World Netzwerke
 Interdisziplinäre Beispiele statischer Netzwerke: Kladistik, Ausfallsicherheit von Versorgungs- und Kommunikationsnetzwerken, RNS-Faltung, Ausbreitung und Eingrenzung von Epidemien
 Dynamik auf zufälligen Netzwerken: Boolesche Netzwerke, Isingmodell, Sherrington-Kirkpatrick Modell, Replicamethode
 Interdisziplinäre Beispiele zur Netzwerkdynamik: Fehlerkorrektur, Neuronale Netze

Medienformen

Tafel, Skripten, Folien, Übungsblätter, Beamer, Computeranimation, Originalarbeiten in Kopie

Literatur

Hidetoshi Nishimori: "Statistical physics of spin glasses and information processing : an introduction" Oxford Univ. Press, 2001

Detailangaben zum Abschluss

Fach wird geprüft im Rahmen der Modulprüfung Physik in interdisziplinären Anwendungsfeldern

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Technische Physik 2008
- Master Technische Physik 2011
- Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM
- Master Technische Physik 2013
- Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008

Physik sozio-ökonomischer Systeme

Fachabschluss: über Komplexprüfung Art der Notengebung: unbenotet
 Sprache:deutsch Pflichtkennz.:Pflichtfach Turnus:Wintersemester

Fachnummer: 7367 Prüfungsnummer:2400141

Fachverantwortlich: Dr. Wichard Beenken

Leistungspunkte: 0 Workload (h):0 Anteil Selbststudium (h):0 SWS:2.0
 Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften Fachgebiet:2421

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			7367
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
	2	0	0																			

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden wissen, wie sich die Methoden und Erkenntnisse der Physik auf die Analyse und Simulation von sozialen und ökonomischen Systemen bzw. Prozessen anwenden lassen. Durch die aus der Physik bekannten Reduktionsansätze können sie auch komplexe sozioökonomische Fragestellungen, die sich häufig auf interagierende Systeme beziehen, in Einzelbausteine (Agenten = Teilchen) und deren Interaktion (= Wechselwirkung) zerlegen. Die so definierten Modelle können sie sodann mit den Methoden der statistischen und Vielteilchenphysik lösen.

Vorkenntnisse

Statistische Physik

Inhalt

Verkehrsdynamik: Schreckenbermodel, Zelluläre Automaten, Solitonen und Schockwellen, Verkehrskatastrophen, Panik;
 Finanzmärkte: Zeitreihen (Chartanalyse), Black-Scholes Gleichung (Optionshandel), Fluktuation und Korrelation, ARCH-Prozesse, Finanzcrashes;
 Meinungsbildung: Isingmodell, Soziale Perkolation, Innovation und Imitation, Konfliktdynamik

Medienformen

vorwiegend Tafel, auch Beamer-Präsentationen und Handouts

Literatur

F. Schweitzer: Modelling Complexity in Economics and Social Science (World Scientific; A. Bunde und alle Autoren: The science of disasters (Springer); M. Treiber, A. Kesting: Verkehrsdynamik und -simulation (Springer)

Detaillangaben zum Abschluss

Fach wird geprüft im Rahmen der Modulprüfung Physik in interdisziplinären Anwendungsfeldern

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Technische Physik 2008
- Master Technische Physik 2011
- Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM
- Master Technische Physik 2013
- Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008

Spieltheorie und Evolution

Fachabschluss: über Komplexprüfung Art der Notengebung: unbenotet
 Sprache:deutsch Pflichtkennz.:Pflichtfach Turnus:Sommersemester

Fachnummer: 7368 Prüfungsnummer:2400142

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Erich Runge

Leistungspunkte: 0 Workload (h):0 Anteil Selbststudium (h):0 SWS:3.0
 Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften Fachgebiet:2421

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			7368
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
				2	1	0																

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden erlangen Verständnis für die Konzepte der Spieltheorie und der Evolution und verstehen Querverbindungen zu anderen Wissensgebieten mit vergleichbaren Mechanismen. Sie werden befähigt physikalisch geprägte theoretische Modelle für diese Bereiche zu entwickeln und am Computer zu simulieren.

Vorkenntnisse

Statistische Physik, Bachelor-Niveau

Inhalt

Problemstellungen der Evolutionstheorie mit Bezug zu physikalischen Modellen und zur Spieltheorie, Querverbindungen zu anderen Wissensgebieten mit vergleichbaren Mechanismen wie Marktgeschehen und allgemeiner Populationsdynamik.

Inhalte: Struktur der DNS; Sequenzalignment; Sequenzevolution; Phylogenetische Bäume; Raue Fitnesslandschaften; Drift und Effekte des Zufalls; Neutrale Evolution; Gruppenselektion und Verwandtenselektion; Wirte und Parasiten; Kooperation und Altruismus, Wirte und Parasiten

Medienformen

vorwiegend Tafel, auch Beamer-Präsentationen und Handouts

Literatur

R. Dawkins: Das egoistische Gen (z.B. Jubiläumsausgabe, Spektrum Verlag); Ebeling und Feistel: Physik der Selbstorganisation und Evolution (Akademie-Verlag); M. Mangel: The Theoretical Biologist's Toolbox: Quantitative Methods for Ecology and Evolutionary Biology (Cambridge Univ. Press); Originalartikel werden elektronisch oder als Kopie zur Verfügung gestellt

Detailangaben zum Abschluss

Fach wird geprüft im Rahmen der Modulprüfung Physik in interdisziplinären Anwendungsfeldern

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Technische Physik 2008
- Master Technische Physik 2011
- Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM
- Master Technische Physik 2013
- Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008

Theoretische Biophysik

Fachabschluss: über Komplexprüfung Art der Notengebung: unbenotet
 Sprache: Deutsch, auf Nachfrage Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: Wintersemester
 Englisch
 Fachnummer: 7369 Prüfungsnummer: 2400143

Fachverantwortlich: Dr. Wichard Beenken

Leistungspunkte: 0	Workload (h): 0	Anteil Selbststudium (h): 0	SWS: 3.0
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften			Fachgebiet: 2421

SWS nach	7369																				
Fach-																					
semester																					
	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
	2	1	0																		

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden erlangen Verständnis für die physikalischen Grundlagen der vielfältigen Lebensprozesse auf molekularer, zellulärer und histologischer Ebene. Sie werden befähigt physikalisch geprägte theoretische Modelle für Biosysteme zu entwickeln und am Computer zu simulieren.

Vorkenntnisse

Statistische Physik, Bachelor-Niveau

Inhalt

Struktur: Biomembranen, Proteinfaltung, Selbstorganisation, Ionenkanäle;
 Dynamik: Elektrische Reizleitung; Protonen- und Ionenpumpen; Reaktions-Diffusions-Systeme; Molekulare Motoren; Kollektive Synchronisation in Sinnesorganen; Proteindynamik;
 Quantenbiologie: Photosynthese, Elektronentransferketten

Medienformen

vorwiegend Tafel, auch Beamer-Präsentationen und Handouts

Literatur

R. Cotterill: Biophysik Eine Einführung (Wiley-VCH); T. Vicsek: Fluctuations and scaling in biology (Oxford); H. Flyvbjerg, F. Jülicher, P. Ormos, F. David (eds.): Physics of bio-molecules and cells (Les Houches Session LXXV, EDP Sciences Les Ulis & Springer)

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Technische Physik 2008
- Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM
- Master Biotechnische Chemie 2016
- Master Technische Physik 2013
- Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008
- Master Technische Physik 2011
- Master Miniaturisierte Biotechnologie 2009

Chemische Grundlagen polymerer Materialien

Fachabschluss: über Komplexprüfung Art der Notengebung: unbenotet
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 5971 Prüfungsnummer: 2400134

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Peter Scharff

Leistungspunkte: 0 Workload (h): 0 Anteil Selbststudium (h): 0 SWS: 2.0
 Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften Fachgebiet: 2425

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			5971
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
2	0	0																				

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind fähig aufgrund der erworbenen Kenntnisse der Polymerchemie Reaktionen und die Reaktivität von organischen Monomeren und von Polymerreaktionstypen zu bewerten. Die Studierenden sind in der Lage chemisches Stoffwissen der Polymerchemie mit grundlegenden Beziehungen und Gesetzmäßigkeiten der Chemie zu verknüpfen. Die Studierenden sind in der Lage einfache Operationen der polymerchemie zu planen und exemplarisch organische Reaktionen innerhalb der verschiedenen Polymerklassen zu entwerfen. Die Studierenden lernen die chemischen Grundlagen zum Aufbau und zur Herstellung von Polymeren und ihrer Ausgangsstoffe kennen. Sie sind in der Lage, die wichtigsten physikalischen Eigenschaften von Polymermaterialien aus der chemischen Struktur von Polymeren abzuleiten und Aufgaben zur Entwicklung und zur Anwendung von Polymermaterialien speziell im Zusammenhang mit den Mikro- und Nanotechnologien zu lösen.

Vorkenntnisse

Bachelor-Abschluß in Ingenieur- oder Naturwissenschaft oder Zulassung zum Masterstudium „Technische Physik“

Inhalt

Die Lehrveranstaltung gibt eine Einführung in die Grundlagen der Polymerchemie. Wichtige organische Monomere, Kohlenwasserstoffe, Verbindungen mit funktionellen Gruppen werden beschrieben. Grundlagen der Spektroskopie von Polymeren, des Molekülbaus von Polymeren und Reaktionen zum Aufbau von Polymeren werden vermittelt. Das Lehrgebiet im beinhaltet folgende Schwerpunkte: Kohlenwasserstoffe, Monomere, Oligomere Chemische Strukturen von Polymeren Isomerie in Polymeren Optische Aktivität, Taktizität Ionische und radikalische Polymerisation Copolymere, Blockcopolymere Polykondensation Polyamide, Polyester Molekulargewicht, Dispersion Molekulare Beweglichkeit, Glasübergang Viskoelastizität Elektrische und optische Eigenschaften von Polymeren

Medienformen

Vorlesungen, Folien, Beamer, Videos, Simulationen; Folien aus der Vorlesung, aktuelles Material

Literatur

H.-G. Elias: Polymerchemie; Allgemeine Lehrbücher der organischen Chemie; Lehrbücher Polymerchemie

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Technische Physik 2008
 Master Technische Physik 2011
 Master Technische Physik 2013

Experimentelle Verfahren der Polymeranalytik

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notengebung: unbenotet

Sprache: Deutsch und Englisch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 7373

Prüfungsnummer: 2400147

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Siegfried Stapf

Leistungspunkte: 0	Workload (h): 0	Anteil Selbststudium (h): 0	SWS: 3.0
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften			Fachgebiet: 2423

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			7373
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
				2	0	1																

Lernergebnisse / Kompetenzen

die wichtigsten experimentellen Methoden zur Charakterisierung werden vorgestellt und anhand von Praktikumsversuchen (NMR, DSC, Röntgen, ...) vertieft

Vorkenntnisse

Bachelor Technische Physik

Inhalt

Röntgenstrukturanalyse; NMR-Spektroskopie und –Relaxation; dielektrische Relaxation; mechanische Testverfahren; Kalorimetrie und thermische Analyse; Rheologie; optische Messmethoden; Neutronenstreuung

Medienformen

Vorlesungen und Praktikum, Folien, Beamer

Literatur

eine Auswahl an methodischen Büchern zur Polymeranalytik: P.A. Mirau, A Practical Guide to Understanding the NMR of Polymers (Wiley & Sons 2005); F. Kremer, A. Schönhals, Broadband Dielectric Spectroscopy (Springer 2002) R.-J. Roe, Methods of X-ray and neutron scattering in polymer science (Oxford University Press 2000) N. Kasai, M. Kakudo, X-ray diffraction by macromolecules (Springer 2007)

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Technische Physik 2008
Master Technische Physik 2011
Master Technische Physik 2013

Physik der Polymere

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notengebung: unbenotet

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 7372

Prüfungsnummer: 2400145

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Siegfried Stapf

Leistungspunkte: 0	Workload (h): 0	Anteil Selbststudium (h): 0	SWS: 2.0
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften			Fachgebiet: 2423

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			7372
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
	2	0	0																			

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Veranstaltung vermittelt das Verständnis über die physikalischen Grundlagen flüssiger, amorpher und kristalliner Polymere;

Vorkenntnisse

Bachelor Technische Physik oder äquivalent

Inhalt

Kettenstruktur und Konformation; amorphe und kristalline Zustände; Mesophasen und Flüssigkristalle; mechanische und optische Eigenschaften; Charakterisierung von Lösungen, Schmelzen, Elastomeren und Festkörpern; technische Polymere (leitfähige Polymere, Fasern, Mehrkomponentensysteme); Bewegungsmechanismen großer Moleküle

Medienformen

Vorlesungen und Übungen, Folien, Beamer

Literatur

Es gibt eine Fülle von Lehrbüchern, welche die physikalischen Aspekte der Polymere behandeln. Hier folgt nur eine Auswahl: G.R. Strobl, The Physics of Polymers (Springer 2007) U.W. Gedde, Polymer Physics (Springer 2007) M. Rubinstein/R.H. Colby, Polymer Physics (Oxford University Press 2003) J.M.G. Cowie/V. Arrighi, Polymers: Chemistry and Physics of Modern Materials (CRC Press 2007) H.G. Elias, An Introduction to Polymer Science (VCH-Wiley 1999) H.G. Elias, An Introduction to Plastics (VCH-Wiley 2003) R.J. Young/P.A. Lovell, Introduction to Polymers (Int. Thomson Computer Press 2000)

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Technische Physik 2008
- Master Technische Physik 2011
- Master Technische Physik 2013

Polymers in Confinement

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notengebung: unbenotet

Sprache: Deutsch und Englisch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 7374

Prüfungsnummer: 2400148

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Siegfried Stapf

Leistungspunkte: 0	Workload (h): 0	Anteil Selbststudium (h): 0	SWS: 1.0
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften			Fachgebiet: 2423

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			7374
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
				1	0	0																

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden werden mit dem aktuellen Stand der Forschung von geometrisch eingeschränkten Polymeren sowie deren Anwendung vertraut gemacht.

Vorkenntnisse

Bachelor Technische Physik oder Zulassung zum Masterstudium „Technische Physik“

Inhalt

The change of structure and dynamics of polymers away of the undisturbed thermodynamic equilibrium (melt and solution) is described and will be discussed by example of up-to-date research topics - lectures are supported by exercises and practical experiments: Thin polymer layers; adsorption properties; polymers in nanopores and organic matrices; self-assembly; cross-linked polymers, gels and swelling properties; main chain and side chain liquid crystal polymers; theoretical aspects of motion in the confined state

Medienformen

Vorlesungen und begleitendes Praktikum, Folien, Beamer

Literatur

aktuelle Literatur wird vom Dozenten zur Verfügung gestellt

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Technische Physik 2008

Master Technische Physik 2011

Master Technische Physik 2013

Theorie der Polymere

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notengebung: unbenotet

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 7348

Prüfungsnummer: 2400128

Fachverantwortlich: Dr. Wichard Beenken

Leistungspunkte: 0	Workload (h): 0	Anteil Selbststudium (h): 0	SWS: 1.0
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften			Fachgebiet: 2421

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			7348
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
				1	0	0																

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind mit den grundlegenden Theorien und Modellen zur Konformation und Dynamik der Polymere und Polymerlösungen in Abhängigkeit von Kettenlänge, Konzentration und Temperatur vertraut.

Vorkenntnisse

Statistische Physik (BSc)

Inhalt

Polymerkonformation: ideale Polymerkette, frei rotierende Kette, Kette mit Librationspotential, Streuung an Polymerketten, Fluctuating-Bond Methode, Isingmodelle für Polymerketten, Excluded-Volume-Effekte; Polymerlösungen, -schmelzen und -mischungen; Gittermodell, Mischungsentropie und -enthalpie, Flory-Huggins-Modell, Osmotischer Druck, Polymerschmelzen, Theta-solvent, Binodale und Spinodale; Polymerdynamik: Rouse-Modell, Viskoelastizität, Reptationsmodell

Medienformen

vorwiegend Tafel, auch Beamer-Präsentationen und Handouts, Arbeitsplatzrechner

Literatur

T. Kawakatsu: Statistical physics of polymers (Springer); U. W. Gedde: Polymer physics (Chapman & Hall); M. Doi, S. F. Edwards: The theory of polymer dynamics (Clarendon Press)

Detailangaben zum Abschluss

Fach wird geprüft im Rahmen der Modulprüfung Computergestützte Materialphysik.

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Technische Physik 2008
- Master Technische Physik 2011
- Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM
- Master Technische Physik 2013
- Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008

ACHTUNG: Fach wird nicht mehr angeboten!

Master Technische Physik 2011

Modul: Umwelt- und Biophysik



TECHNISCHE UNIVERSITÄT
ILMENAU

Biophysik 2

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notengebung: unbenotet

Sprache:

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 7339

Prüfungsnummer: 2400413

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Uwe Pliquett

Leistungspunkte: 1

Workload (h): 30

Anteil Selbststudium (h): 19

SWS: 3.0

Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften

Fachgebiet: 2427

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			7339
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
	2	1	0																			

Lernergebnisse / Kompetenzen

Vorkenntnisse

Inhalt

Medienformen

Literatur

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Technische Physik 2011

ACHTUNG: Fach wird nicht mehr angeboten!

Master Technische Physik 2011

Modul: Umwelt- und Biophysik

TECHNISCHE UNIVERSITÄT
ILMENAU**Elektro- und Neurophysiologie**

Fachabschluss: über Komplexprüfung schriftlich

Art der Notengebung: unbenotet

Sprache:

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 1698

Prüfungsnummer: 2300390

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Jens Haueisen

Leistungspunkte: 3	Workload (h): 90	Anteil Selbststudium (h): 68	SWS: 2.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2221

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			1698
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
	1	1	0																			

Lernergebnisse / Kompetenzen

wird so nicht mehr angeboten

Ziel der Lehrveranstaltung ist die Vermittlung von Kenntnissen zu neurophysiologischen Erscheinungen des Körpers und den Möglichkeiten einer Nutzung der Erkenntnisse für Diagnostik und Therapie. Die Studierenden sind in der Lage, das erworbene Grundlagenverständnis prozess- und methodenorientiert anzuwenden in allen darauf aufbauenden Fächern. Sie erwerben die Fähigkeiten, um auf der Basis der vermittelten biologischen, biochemischen und biophysikalischen Erkenntnisse Möglichkeiten und Grenzen bioelektrischer Erscheinungen für Therapie und Diagnostik zu analysieren und zu bewerten.

Vorkenntnisse

Wird so nicht mehr angeboten

Curriculares Abiturwissen Biologie

Inhalt

wird so nicht mehr angeboten

Medienformen

wird so nicht mehr angeboten

Tafel, Powerpoint-Folien

Literatur

wird so nicht mehr angeboten

1. Schmidt, R. F., Thews, G. (Hrsg.): Physiologie des Menschen. Springer-Verlag. 2. Schmidt, R. F. (Hrsg.): Grundriß der Neurophysiologie. Springer-Verlag. 3. Schmidt, R. F., Schaible, H.-G. (Hrsg.): Neuro- und Sinnesphysiologie. Springer-Verlag 2001 4. Thews, G., Mutschler, E., Vaupel, P.: Anatomie, Physiologie, Pathophysiologie des Menschen. Wiss. Verlagsgesellschaft, 1999 5. Kandel, Schwartz, Jessell: Principles of neural science. McGraw-Hill, NY, 2000 6. Kandel, Schwartz, Jessell: Neurowissenschaften. Spektrum Vlg., Heidelberg, 1996 7. Schumacher G. H.: Anatomie f. Zahnmediziner. Hüthig-Verl., Heidelberg, 1997 8. Platzer: Nervensystem und Sinnesorgane. (Bd. III des Anatomischen Bildwörterbuches), Thieme-Vlg., Stuttgart, 1991 9. Schädé, J. P.: Einführung in die Neurologie. Fischer-Vlg., Stuttgart, 1994 10. Reichert, H.: Neurobiologie. Thieme, Stuttgart, 2000 11. Penzlin, H.: Lehrbuch der Tierphysiologie. Spektrum Akademischer Verlag, 2005

Detailangaben zum Abschluss**verwendet in folgenden Studiengängen:**

Master Technische Physik 2008

Master Technische Physik 2011

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2008

Bachelor Biomedizinische Technik 2008

Grundlagen der Biomedizinischen Technik

Fachabschluss: über Komplexprüfung Art der Notengebung: unbenotet
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 1372 Prüfungsnummer: 2200074

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Jens Haueisen

Leistungspunkte: 0 Workload (h): 0 Anteil Selbststudium (h): 0 SWS: 2.0
 Fakultät für Informatik und Automatisierung Fachgebiet: 2221

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			1372
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
	2	0	0																			

Lernergebnisse / Kompetenzen

Ziel der Veranstaltung ist es Grundlagen der Biomedizinischen Technik zu vermitteln. Die Studierenden kennen und verstehen die Modellierungsstrategien in biologischen Systemen, können diese analysieren, bewerten und anwenden. Die Studierenden sind in der Lage für gegebene Teilsysteme Modelle zu entwerfen. Die Studierenden besitzen Fach- und Methodenkompetenz bei Kompartimentmodellen, Herz- und Kreislaufmodellierung, Modellierung und Steuerung der Atmung und der Steuerung von Bewegungssystemen. Die Studierenden sind in der Lage ethische Aspekte in der Medizintechnik zu verstehen und zu bewerten, sowie bei der Entwicklung von Medizintechnikprodukten zu berücksichtigen. Die Studierenden sind in der Lage grundlegende Sachverhalte der Biomedizinischen Technik klar und korrekt zu kommunizieren.

Vorkenntnisse

Mathematik 1-3, Physik 1-2, Anatomie und Physiologie 1-2, Elektro- und Neurophysiologie, Allgemeine Elektrotechnik 1-3, Theoretische Elektrotechnik

Inhalt

Einführung (Begriffsdefinition, Spezifik der Modellierung biologischer Systeme, Modell und Experiment, Modellierungsstrategien in Physiologie und Medizin); Kompartimentmodelle (Grundlagen, Parameterschätzung, Validierung, medizinische Anwendungen); Herz- und Kreislaufmodellierung (Vorteile und Grenzen des Patientenmodells, Gefäßmodelle, Herzmodelle, kombinierte Herz-Kreislauf-Modelle, neurale und humorale Steuerung); Modellierung und Steuerung der Atmung (Regelungshierarchie der Atmung, Modelle der Atmungssteuerung, Optimierung der Beatmung, Schlussfolgerungen); Methoden und Werkzeuge zur Identifikation physiologischer Systeme; Steuerung von Bewegungssystemen Ethische Aspekte der biomedizinischen Technik: Berufsethik in der Biomedizinischen Technik, Ethische Grundlagen für Experimente am Menschen und am Tier bei der Entwicklung von Medizintechnik, Organisationen und Richtlinien

Medienformen

Tafel, Mitschriften, Folien, computerbasierte Präsentationen, Demonstration, Übungsaufgaben

Literatur

Hutten, H. (Hrsg.), Biomedizinische Technik Bd. 1, Springer-Verlag Berlin/Heidelberg/New York, 1993 Meyer-Waarden, K.: Bioelektrische Signale und ihre Ableitverfahren, Schattauer-Verlag Stuttgart/New York 1985 Webster, J.G. (Ed.): Medical Instrumentation - Application and Design, Houghton Mifflin Co. Boston/Toronto, 1992 Bronzino, J. D. (Ed.): The Biomedical Engineering Handbook, Vol. I + II, 2nd ed., CRC Press, Boca Raton 2000 Hendee, W.R., Ritenour, E.R.: Medical imaging physics, Wiley-Liss, Inc., New York, 2002 Malmivuo, J.: Bioelectromagnetism, Oxford University Press, 1995 Haueisen, J.: Numerische Berechnung und Analyse biomagnetischer Felder. Wissenschaftsverlag Ilmenau, 2004

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Bachelor Ingenieurinformatik 2008
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009 Vertiefung ABT
- Bachelor Biomedizinische Technik 2008
- Bachelor Mathematik 2013
- Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2010
- Master Technische Physik 2011

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung BT
Bachelor Informatik 2010
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung ABT
Bachelor Biomedizinische Technik 2013
Bachelor Mathematik 2009
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung ABT
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2008
Bachelor Ingenieurinformatik 2013
Bachelor Informatik 2013
Bachelor Biomedizinische Technik 2014
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung BT
Master Technische Physik 2008
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung BT

Nanobiotechnologie

Fachabschluss: über Komplexprüfung Art der Notengebung: unbenotet
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 5628 Prüfungsnummer: 2400521

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Andreas Schober

Leistungspunkte: 4 Workload (h): 120 Anteil Selbststudium (h): 98 SWS: 2.0
 Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften Fachgebiet: 2431

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			5628
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
	2	0	0																			

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage die Funktionsweise von organischen Mikro- und Nanosystemen zu verstehen. Hierzu gehören z.B. Haarzellen, Motorproteine, organische Nanomotoren und Ionenkanäle. Die Studierenden besitzen Fachkompetenz in der Beschreibung und Analyse von organischen Nanostrukturen, die für die Funktion kleinster biologischer Organismen von entscheidender Bedeutung sind. Ihre Fachkompetenz erstreckt sich bis zur Kombination von organischen und anorganischen Mikro- und Nanosystemen z.B. zur Realisierung kleinster Antriebssysteme.

Vorkenntnisse

Vorlesung Nanotechnologie

Inhalt

Zu den Themen der Bionanotechnologie gehört die Diskussion von organischen Nanosystemen in der menschlichen Wahrnehmung, die Erklärung des Handlings und Charakterisierens von Proteinen und Viren, die Untersuchung elektronischer und optischer Eigenschaften von einzelnen Molekülen genauso wie die Technologie zur Herstellung von Sensoren für kleinste Flüssigkeitsmengen. An der Schnittstelle zwischen der Mikro- und Nanowelt, der Schnittstelle auch zwischen belebter und unbelebter Materie, werden moderne Charakterisierungsverfahren (z.B. Elektronenmikroskopie, Kraftmikroskopie) nötig, um vom physikalischen oder chemischen Eigenschaften von Atomen und Molekülen eine Brücke zum Verständnis der Funktion von Aminosäuren, Proteinen und Zellen zuschlagen. Diese Methoden und ihre Anwendung auf biologisch relevante Systeme werden ebenso erklärt wie die Technologie zur Herstellung von künstlichen Mikro- und Nanostrukturen zur Kopplung an biologische Organismen.

Medienformen

Vorlesungen, Folien, Beamer

Literatur

Vorlesungsskript auf der web Seite: [http://www.tu-ilmenau.de/site/fke_nano/Vorlesungen_Nanoelectronics_and_Information_Technology_Rainer_Waser_\(Ed.\)_2003_WILEY-VCH_Verlag_GmbH_&_Co_ISBN_3-527-40363-9](http://www.tu-ilmenau.de/site/fke_nano/Vorlesungen_Nanoelectronics_and_Information_Technology_Rainer_Waser_(Ed.)_2003_WILEY-VCH_Verlag_GmbH_&_Co_ISBN_3-527-40363-9)

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Micro- and Nanotechnologies 2008
- Master Micro- and Nanotechnologies 2013
- Master Technische Physik 2008
- Master Technische Physik 2011

ACHTUNG: Fach wird nicht mehr angeboten!

Master Technische Physik 2011

Modul: Umwelt- und Biophysik



TECHNISCHE UNIVERSITÄT
ILMENAU

Umweltchemie/ Umweltphysik

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notengebung: unbenotet

Sprache:

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 9063

Prüfungsnummer: 2400414

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Jure Demsar

Leistungspunkte: 0

Workload (h): 0

Anteil Selbststudium (h): 0

SWS: 3.0

Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften

Fachgebiet: 242

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			9063
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
				2	1	0																

Lernergebnisse / Kompetenzen

Vorkenntnisse

Inhalt

Medienformen

Literatur

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Technische Physik 2011

Ober- und Grenzflächenphysik

Fachabschluss: über Komplexprüfung Art der Notengebung: unbenotet
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 9044 Prüfungsnummer: 2400415

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Jörg Kröger

Leistungspunkte: 0 Workload (h): 0 Anteil Selbststudium (h): 0 SWS: 4.0
 Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften Fachgebiet: 2424

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			9044
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
	3	1	0																			

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden erhalten einen Einblick in grundlegende Konzepte der Oberflächen- und Grenzflächenphysik. Die Vorlesung und die Übung versetzen sie in die Lage, eigenständig Probleme zu lösen und idealerweise neue Fragestellungen zu finden.

Vorkenntnisse

Die Vorlesungen Festkörperphysik 1 und Techniken der Oberflächenphysik sind ein idealer Einstieg.

Inhalt

Im Unterschied zur vorbereitenden Vorlesung "Techniken der Oberflächenphysik" liegt das Hauptaugenmerk hier weniger auf den experimentellen Techniken als vielmehr auf allgemeinen Konzepten. Es werden Relaxationen an und Rekonstruktionen von Oberflächen behandelt, um zu verdeutlichen, welchen Einfluss das Erzeugen einer Oberfläche auf die Atompositionen des Festkörpers haben kann. Elektronische Zustände reiner Oberflächen sowie die Bindung von Adsorbaten an Oberflächen sind ebenso Bestandteil der Vorlesung wie die Behandlung von Schwingungseigenschaften. Im Hinblick auf technische Anwendungen wird vor allem der Magnetismus an Oberflächen untersucht. Diffusion, Nukleation und Wachstum bilden den Abschluss der Vorlesung. Kenntnis der Festkörperphysik ist hilfreich für das Verständnis der vorgestellten Themen.

Medienformen

Tafel, Computer-Präsentation

Literatur

H. Ibach, Physics of Surfaces and Interfaces (Springer, 2006)
 M. Prutton, Introduction to Surface Physics (Oxford, 2002)
 A. Zangwill, Physics at surfaces (Cambridge University Press, 1998)
 H. Lüth, Surfaces and interfaces of solid materials (Springer, 1995)
 M. Henzler, W. Göpel, Oberflächenphysik des Festkörpers (Teubner, 1994)
 G. Ertl, J. Küppers, Low energy electrons and surface chemistry (Verlag Chemie, 1974)
 D.J. O'Connor et al., Surface analysis methods in materials science (Springer, 2003)
 K. Oura et al., Surface science (Springer, 2003)
 H. Kuzmany, Solid-State Spectroscopy (Springer, 1998)
 D.P. Woodruff, T.A. Delchar, Modern techniques of surface science (Cambridge University Press, 1994)
 A. Groß, Theoretical Surface Science (Springer, 2009)
 F. Bechstedt, Principles of Surfaces Physics (Springer, 2003)
 M.C. Desjonqueres, D. Spanjaard, Concepts in surface physics (Springer, 1996)
 S.G. Davison, M. Steslicka, Basic Theory of Surface States (Clarendon, 1996)

Detailangaben zum Abschluss

Fach wird geprüft im Rahmen des Moduls

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Technische Physik 2008
 Master Technische Physik 2011
 Master Technische Physik 2013

Ober- und Grenzflächenphysik Seminar

Fachabschluss: über Komplexprüfung Art der Notengebung: unbenotet
 Sprache: Deutsch, Englisch Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 9047 Prüfungsnummer: 2400418

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Jörg Kröger

Leistungspunkte: 1 Workload (h): 30 Anteil Selbststudium (h): 19 SWS: 1.0
 Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften Fachgebiet: 2424

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			9047
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
				0	1	0																

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden erarbeiten selbständig ein aktuelles Forschungsgebiet in der Oberflächen- und Grenzflächenphysik und stellen es in einem Vortrag dar. Vorzugsweise wird dieser Vortrag in englischer Sprache gehalten.

Vorkenntnisse

Techniken der Oberflächenphysik, Festkörperphysik I, Quantenmechanik, Experimentalphysik I und II

Inhalt

Das Seminar bietet die Gelegenheit, ausgewählte Themen der modernen Oberflächenphysik zu vertiefen. Aktuelle Forschungsfragen, besonders interessante experimentelle Techniken oder Aspekte aus der Vorlesung zur Oberflächen- und Grenzflächenphysik bieten reichhaltigen Inhalt für die studentischen Vorträge. Neben der fachlichen Ausbildung wird vermittelt, wie der Vortrag fesselnd von der ersten bis zur letzten Minute bleibt.

Medienformen

Computer-Präsentation

Literatur

Die Literatur richtet sich nach dem vereinbarten Thema und besteht im Wesentlichen aus Originalveröffentlichungen.

Detailangaben zum Abschluss

Schein benotet

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Technische Physik 2008
- Master Technische Physik 2011
- Master Technische Physik 2013

Spektroskopische Methoden

Fachabschluss: über Komplexprüfung Art der Notengebung: unbenotet
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 9046 Prüfungsnummer: 2400417

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Stefan Krischok

Leistungspunkte: 3 Workload (h): 90 Anteil Selbststudium (h): 68 SWS: 2.0
 Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften Fachgebiet: 2422

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			9046		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
	2	0	0																					

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studenten lernen in dieser VL moderne Methoden der Charakterisierung von Oberflächen und Dünnschichteigenschaften kennen. Dabei wird neben der Darstellung der physikalischen und experimentellen Voraussetzungen, Wert auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede verschiedener Methoden und Ansätze in Bezug auf die Untersuchung struktureller und stoffbedingter Eigenschaften gelegt, sowie die jeweiligen Möglichkeiten und Grenzen diskutiert. Die Studenten werden dadurch in die Lage versetzt, einige dieser Methoden auf konkrete Fragestellungen anzuwenden und die für auftretende Herausforderungen in der Oberflächenanalytik jeweils am besten geeignete Technik auszuwählen und komplementäre Methoden voneinander abzugrenzen.

Vorkenntnisse

Elektrodynamik,
 Atomphysik,
 Festkörperphysik

Inhalt

Elektronenspektroskopie für die Element- und Bindungsanalyse
 Untersuchung elektronischer Eigenschaften durch Photonenanregung oder durch Anregung mit metastabilen Sondenteilchen
 Schwingungsspektroskopie an Grenz- und Oberflächenflächen
 Aufklärung der Struktur und Stöchiometrie durch Spektroskopie und Streuexperimente mit Ionen und Neutralteilchen
 Massenspektrometrie für Desorptionsexperimente und Ionenabtrag
 Optische Spektroskopie an Oberflächen

Medienformen

Tafel, Folien, Beamer, Bereitstellung von Folien zur Vorlesung

Literatur

K. Oura et al., Surface Science - an introduction, Springer
 A. Zangwill, Physics at surfaces, Cambridge Univ. Press
 H. Lüth, Surfaces and Interfaces of Solid Materials, Springer
 M. Henzler und W. Göpel, Oberflächenphysik des Festkörpers, Teubner
 W. Mönch, Semiconductor Surfaces and Interfaces, Springer
 G. Ertl, J. Küppers, Low Energy Electrons and Surface Chemistry, VCH
 G. Friedbacher, H. Buber, H. Jenett, Surface and Thin Film Analysis: A Compendium of Principles, Instrumentation and Applications, Wiley
 D.P. Woodruff, Modern techniques of surface science, Cambridge Univ. Press
 J.C. Vickerman, The surface analysis: the principal techniques, Wiley
 S. Hüfner, Photoelectron spectroscopy : principles and applications, Springer
 M. Cardona, L. Ley, Photoemission in solids, Springer
 D. Briggs, J.T. Grant, Surface analysis by Auger and X-ray photoelectron spectroscopy, IM Publications
 M. Grasserbauer, H.J. Dudek, M.F. Ebel, Angewandte Oberflächenanalyse mit SIMS, AES und XPS, Akademie-Verlag Berlin
 H. Ibach, D. L. Mills, Electron Energy Loss Spectroscopy and Surface Vibrations, Academic Press, London
 G. Ertl, J. Küppers, Low Energy Electrons and Surface Chemistry, VCH Publishers

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Technische Physik 2008

Master Technische Physik 2011

Master Technische Physik 2013

Modul: Fortgeschrittenenpraktikum 2

Modulnummer: 9060

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Jörg Kröger

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Das Fortgeschrittenenpraktikum vermittelt physikalisches und technisches Grundwissen für eine praxisorientierte Tätigkeit. In der Lehrveranstaltung werden Aufgabenstellungen mit modernen Messmethoden in den Laboratorien der Fachgebiete des Instituts für Physik bearbeitet. Die Ziele sind eine forschungsnaher Ausbildung, eine Vertiefung der physikalischen Fachkenntnisse und ein Ausbau der experimentellen Fertigkeiten und Fähigkeiten der Studierenden. Zur Gewährleistung der notwendigen fachlichen und methodischen Breite haben die Studierenden Aufgabenstellungen aus den Versuchsangeboten von mindestens drei unterschiedlichen Fachgebieten zu bearbeiten.

Vorraussetzungen für die Teilnahme

Grundpraktikum, Vorlesungen zur Experimentalphysik 1, 2 und zur Festkörperphysik 1

Detailangaben zum Abschluss

Schein benotet

Fortgeschrittenenpraktikum 2

Fachabschluss: Prüfungsleistung alternativ Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch, Englisch Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: ganzjährig

Fachnummer: 9061 Prüfungsnummer: 92001

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Jörg Kröger

Leistungspunkte: 6 Workload (h): 180 Anteil Selbststudium (h): 180 SWS: 5.0
 Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften Fachgebiet: 2424

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			9061
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
	0	0	3	0	0	2																

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Ziele sind eine forschungsnahe Ausbildung, eine Vertiefung der physikalischen Fachkenntnisse und ein Ausbau der experimentellen Fertigkeiten und Fähigkeiten der Studierenden.

Vorkenntnisse

Festkörperphysik 1, Quantenmechanik, Experimentalphysik 1 und 2

Inhalt

Das Fortgeschrittenenpraktikum vermittelt physikalisches und technisches Grundwissen für eine praxisorientierte Tätigkeit. In der Lehrveranstaltung werden Aufgabenstellungen mit modernen Messmethoden in den Laboratorien der Fachgebiete des Instituts für Physik bearbeitet. Die Ziele sind eine forschungsnahe Ausbildung, eine Vertiefung der physikalischen Fachkenntnisse und ein Ausbau der experimentellen Fertigkeiten und Fähigkeiten der Studierenden. Zur Gewährleistung der notwendigen fachlichen und methodischen Breite haben die Studierenden Aufgabenstellungen aus den Versuchsangeboten von mindestens drei unterschiedlichen Fachgebieten zu bearbeiten.

Es werden die folgenden Versuche und Versuchskomplexe durchgeführt:

- Tieftemperatur
- Photolumineszenz
- Ellipsometrie
- Raman-Spektroskopie
- Rastertunnelmikroskopie
- Beugung langsamer Elektronen
- Photoelektronenspektroskopie mit Röntgen-Strahlung
- Röntgen-Beugung und Röntgen-Kleinwinkelstreuung
- Kernmagnetische Resonanz and Flüssigkeiten und Festkörpern
- Auger-Elektronenspektroskopie

Medienformen

Versuchsanleitungen, Dokumentationen zur experimentellen Ausstattung

Literatur

W. Walcher, Praktikum der Physik (Teubner, 1992)

Detailangaben zum Abschluss

Schein benotet

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Technische Physik 2011
 Master Technische Physik 2013

Modul: Ergänzungsfächer

Modulnummer: 5222

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Siegfried Stapf

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Die Studierenden erhalten fundierte Einblicke in einen Teilbereich des Rechts, sowie in zwei Gebiete aus dem Lehrangebot der TU Ilmenau im Rahmen einer fortgeschrittenen Vorlesung, wobei mindestens eine davon aus dem Angebot des Instituts für Physik stammt.

Voraussetzungen für die Teilnahme

Abgeschlossenes Bachelor-Studium in Technischer Physik oder einem verwandten technisch-wissenschaftlichen Fach

Detailangaben zum Abschluss

Lehrveranstaltung 2 aus VLV

Fachabschluss: Prüfungsleistung Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: unbekannt

Fachnummer: 0000 Prüfungsnummer: 92102

Fachverantwortlich:

Leistungspunkte: 2 Workload (h): 60 Anteil Selbststudium (h): 60 SWS: 0.0
 Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften Fachgebiet:

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			0000
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	

Lernergebnisse / Kompetenzen

Vorkenntnisse

Inhalt

Medienformen

Literatur

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Bachelor Angewandte Medien- und Kommunikationswissenschaft 2014
- Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013
- Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013 Vertiefung
- Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2014
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung BT
- Master Wirtschaftsinformatik 2014
- Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2008 Vertiefung
- Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013
- Bachelor Angewandte Medien- und Kommunikationswissenschaft 2013
- Master Allgemeine Betriebswirtschaftslehre 2013
- Master Medien- und Kommunikationswissenschaft 2011
- Bachelor Mathematik 2009
- Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung WM
- Master Elektrochemie und Galvanotechnik 2013
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015
- Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2008
- Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung ATE
- Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung AST
- Master Micro- and Nanotechnologies 2013
- Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014
- Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013
- Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EET
- Master Regenerative Energietechnik 2016
- Master Fahrzeugtechnik 2009

Bachelor Angewandte Medienwissenschaft 2011
Master Wirtschaftsinformatik 2015
Bachelor Medienwirtschaft 2015
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009
Master Technische Physik 2013
Bachelor Angewandte Medienwissenschaft 2008
Master Wirtschaftsinformatik 2013
Master Research in Computer & Systems Engineering 2012
Master Medien- und Kommunikationswissenschaft 2009
Bachelor Technische Physik 2013
Master Technische Physik 2008
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2008 Vertiefung
Master Regenerative Energietechnik 2013
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2008 Vertiefung
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung ET
Master Maschinenbau 2009
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2008 Vertiefung
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013 Vertiefung
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013
Master Ingenieurinformatik 2014
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung BT
Bachelor Technische Physik 2011
Master Biomedizinische Technik 2014
Master Werkstoffwissenschaft 2013
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung IKT
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung MB
Master Electrical Power and Control Engineering 2013
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2008
Master Technische Physik 2011
Bachelor Angewandte Medien- und Kommunikationswissenschaft 2012
Master Research in Computer & Systems Engineering 2016
Bachelor Medientechnologie 2013
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung MB
Master Maschinenbau 2017
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2008
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2010
Master Communications and Signal Processing 2013
Master Medienwirtschaft 2013
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung BT
Bachelor Medienwirtschaft 2013
Master Ingenieurinformatik 2009
Master Medienwirtschaft 2015
Master Medientechnologie 2013
Master Medientechnologie 2017
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008
Master Medien- und Kommunikationswissenschaft 2013
Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017
Master Informatik 2013
Bachelor Angewandte Medienwissenschaft 2009
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011
Bachelor Biotechnische Chemie 2013
Bachelor Mathematik 2013
Bachelor Informatik 2010
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung ET
Master Micro- and Nanotechnologies 2016
Master Maschinenbau 2011
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EWT
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung MNE

Bachelor Ingenieurinformatik 2013
Master Medienwirtschaft 2014
Master Electrical Power and Control Engineering 2008

Öffentliches Recht

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 5329 Prüfungsnummer: 2500057

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Frank Fechner

Leistungspunkte: 2	Workload (h): 60	Anteil Selbststudium (h): 26	SWS: 2.0
Fakultät für Wirtschaftswissenschaften und Medien		Fachgebiet: 2562	

SWS nach Fach- semester	1.FS		2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			5329	
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S		P
				2	0	0																

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden werden befähigt, die Grundlagen des Öffentlichen Rechts, insbesondere die Grundrechte, das allgemeine Verwaltungsrecht sowie Teile des Europarechts (begriffliches Wissen), insbesondere die Grundfreiheiten, zu verstehen. Ferner lernen sie die verschiedenen Bereiche des besonderen Verwaltungsrechts (Faktenwissen) kennen. Die Studierenden sollen nach dem Besuch der Veranstaltung in der Lage sein, rechtliche Probleme unter dem Blickwinkel des Öffentlichen Rechts zu lösen bzw. das erworbene Wissen im Rahmen einer Falllösung anzuwenden. Dabei wenden sie unter anderen die erlernten Grundlagen des Verwaltungsprozessrechts (Verfahrensorientiertes Wissen) an.

Vorkenntnisse

Einführung in das Recht

Inhalt

- A. Grundlagen
 - I. Rechtsquellen/ Normpyramide
 - II. Öffentliches Recht im System des Rechts
 - III. Gebiete des Öffentlichen Rechts

- B. Grundrechte
 - I. Anwendungsbereich der Grundrechte
 - II. Grundrechtsarten
 - III. Grundrechtsadressaten
 - IV. Drittwirkung von Grundrechten
 - V. Zulässigkeit der Verfassungsbeschwerde
 - VI. Begründetheit der Verfassungsbeschwerde bei Freiheitsgrundrechten
 - VII. Begründetheit der Verfassungsbeschwerde bei Gleichheitsgrundrechten

- C. Verwaltungsrecht
 - I. Grundlagen, Begriff und Funktion der Verwaltung
 - II. Der Verwaltungsakt
 - III. Öffentlich-rechtlicher Vertrag und weitere Formen des Verwaltungshandelns
 - IV. Recht der öffentlichen Sachen
 - V. Widerspruchsverfahren
 - VI. Verwaltungsprozessrecht
 - VII. Besonderes Verwaltungsrecht

- D. Grundzüge des Staatshaftungsrechts
 - I. Amtshaftung
 - II. Enteignung

- E. Grundlagen des Europarechts
 - I. Allgemeines
 - II. Grundfreiheiten im Binnenmarkt

Medienformen

vorlesungsbegleitende Skripte

Literatur

Lehrbücher

Maurer, Hartmut: Allgemeines Verwaltungsrecht, 18. Aufl. 2011
Detterbeck, Steffen: Staatsrecht, Verwaltungsrecht, Europarecht mit Übungsfällen, 10. Aufl. 2015
Detterbeck, Steffen: Allgemeines Verwaltungsrecht, 14. Aufl. 2016
Detterbeck, Steffen: Öffentliches Recht im Nebenfach, 4. Aufl. 2014
Peine, Franz-Joseph: Allgemeines Verwaltungsrecht, 11. Aufl. 2014
Schwerdtfeger, Gunther: Öffentliches Recht in der Fallbearbeitung, 14. Aufl. 2012
Schenke, Wolf-Rüdiger: Verwaltungsprozessrecht, 14. Aufl. 2014
Pierot, Bodo/ Schlink, Bernhard: Grundrechte. Staatsrecht II, 30. Aufl. 2014
Arndt, Hans-Wolfgang/ Fischer, Kristian: Europarecht, 11. Aufl. 2015

Kommentare

Kopp, Ferdinand O./ Ramsauer, Ulrich: Verwaltungsverfahrensgesetz, 17. Aufl. 2016
Kopp, Ferdinand O./ Wolf-Rüdiger Schenke: Verwaltungsgerichtsordnung, 22. Aufl. 2016

Zeitschriften

NJW (Neue juristische Wochenschrift)
JZ (Juristenzeitung)
Der Staat
DÖV (Die öffentliche Verwaltung)
DVBl. (Deutsches Verwaltungsblatt)
NVwZ (Neue Zeitschrift für Verwaltungsrecht)
ThürVwBl. (Thüringer Verwaltungsblatt)

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Medienwirtschaft 2011
Bachelor Medienwirtschaft 2013
Master Technische Physik 2011
Master Allgemeine Betriebswirtschaftslehre 2009
Master Allgemeine Betriebswirtschaftslehre 2011
Bachelor Medienwirtschaft 2009
Master Biotechnische Chemie 2016
Master Technische Physik 2013
Bachelor Medienwirtschaft 2015
Master Allgemeine Betriebswirtschaftslehre 2013
Bachelor Medienwirtschaft 2010
Master Allgemeine Betriebswirtschaftslehre 2010

Zivilrecht

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache:deutsch Pflichtkennz.:Wahlpflichtfach Turnus:ganzjährig

Fachnummer: 1512 Prüfungsnummer:2500024

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Joachim Weyand

Leistungspunkte: 2 Workload (h):60 Anteil Selbststudium (h):26 SWS:2.0
 Fakultät für Wirtschaftswissenschaften und Medien Fachgebiet:2561

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			1512
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
				2	0	0																

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage, grundlegende Begriffe des Privatrechts/Zivilrechts sicher anzuwenden, sie kennen die Rechtsgrundlagen des privaten Rechts und sind befähigt, die vorgegebenen Sachverhalte unter anzuwendende Vorschriften insbesondere des BGB zu subsumieren. Weiterhin können sie aufgeworfene Problemschwerpunkte strukturieren und mit Hilfe juristischer Auslegungsmethoden lösen.

Vorkenntnisse

keine

Inhalt

I. Zivilrecht in der Rechtsordnung II. Rechtsgrundlagen des Zivilrechts III. Rechtssubjekte und Rechtsobjekte des Zivilrechts IV. Leitprinzipien des Zivilrechts V. Der Abschluss des Vertrages VI. Formfreiheit und formgebundene Rechtsgeschäfte VII. Grenzen des Vertrages/Rechtsgeschäftes VIII. Die Einschaltung von Hilfspersonen in den Vertragsschluss IX. Vertragsdurchführung und -beendigung X. Die Vertragshaftung XI. Durchsetzung des zivilrechtlichen Anspruchs

Medienformen

pp-Präsentation, Vorlesungsskript, Übungsfälle mit ausformulierten Lösungen

Literatur

BGB. Bürgerliches Gesetzbuch, 75. Aufl. 2015
 Eisenhardt, Einführung in das Bürgerliche Recht, 6. Aufl. Stuttgart 2011 (Verlag C. F. Müller)
 Weyand, Einführung in das Zivilrecht. Studien- und Übungsbuch, 2. Aufl. Erfurt 2014 (Millennium-Verlag)

Detailangaben zum Abschluss

schriftliche Prüfungsleistung, 90 Minuten

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Bachelor Technische Physik 2008
- Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2008 Vertiefung
- Bachelor Wirtschaftsinformatik 2010
- Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung
- Bachelor Wirtschaftsinformatik 2011
- Master Allgemeine Betriebswirtschaftslehre 2009
- Bachelor Informatik 2010
- Bachelor Wirtschaftsinformatik 2009
- Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung MB
- Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung ET
- Bachelor Wirtschaftsinformatik 2013
- Bachelor Wirtschaftsinformatik 2015
- Bachelor Informatik 2013
- Bachelor Medienwirtschaft 2009
- Bachelor Medienwirtschaft 2015
- Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013 Vertiefung
- Bachelor Medienwirtschaft 2013
- Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung MB

Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung MB
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2008 Vertiefung
Master Technische Physik 2011
Master Allgemeine Betriebswirtschaftslehre 2011
Master Allgemeine Betriebswirtschaftslehre 2013
Bachelor Medienwirtschaft 2010
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2008 Vertiefung ET
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung ET
Bachelor Mechatronik 2008
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung ET
Master Allgemeine Betriebswirtschaftslehre 2010
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung MB
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2008 Vertiefung MB
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung ET
Master Biotechnische Chemie 2016
Master Technische Physik 2013
Bachelor Medienwirtschaft 2011

Modul: Schlüsselqualifikationen 2

Modulnummer: 5227

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Erich Runge

Modulabschluss:

Lernergebnisse

Die in dieser Einheit erworbenen Fähigkeiten erleichtern als nicht-fachliche Schlüsselqualifikation den Studierenden zum einen den erfolgreichen Abschluss des Bachelor- und später des Master-Studiums und stellen zum anderen wertvolle Soft Skills für die Berufswelt dar.

Die in einem Bachelorstudium erworbenen Schlüsselqualifikationen werden ergänzt in solche, die für die selbstständige Arbeit eines Physikers wichtig sind.

Vorraussetzungen für die Teilnahme

Eignungsfeststellung Masterstudium

Detailangaben zum Abschluss

Einzelleistungen, Detailangaben unter den jeweiligen Fächern

Literatur- und Patentrecherche

Fachabschluss: Studienleistung alternativ Art der Notengebung: Testat / Generierte
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: unbekannt

Fachnummer: 9039 Prüfungsnummer: 2000017

Fachverantwortlich: Dr. Andreas Vogel

Leistungspunkte: 1 Workload (h): 30 Anteil Selbststudium (h): 19 SWS: 1.0
 Zentralinstitut für Bildung Fachgebiet: 672

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			9039	
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P		
	0	1	0																				

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden lernen wesentliche Suchstrategien und Instrumente der Literaturrecherche kennen: Kataloge, fachrelevante Datenbanken und Internetportale. Sie können diese Kenntnisse anwenden, um Literatur zu eigenen Themen effizient zu recherchieren.

Die Studierenden können die gefundenen Literaturquellen bewerten.

Die Studierenden lernen Wege zur Volltextbeschaffung kennen (Fernleihe, Online-Zugang) und können diese für eigene Literaturwünsche anwenden.

Die Studierenden lernen Grundsätze des Zitierens kennen und können Literaturverzeichnisse mit Hilfe geeigneter Literaturverwaltungsprogramme erstellen.

Die erworbenen Kompetenzen werden durch erfolgreich gelöste Hausaufgaben nachgewiesen.

Die Studierenden lernen Grundlagen des Patentrechts, der Patentedokumentation und der Patentinformation kennen. Nach erfolgreich gelösten Hausaufgaben zur Patentrecherche sind die Studierenden in der Lage, einfache Recherchen in der Patentedatenbank und im Patentregister des Deutschen Patent- und Markenamtes durchzuführen.

Die Studierenden lernen die Grundzüge des deutschen Markenrechts und dessen Verbindungen zum Europäischen und Internationalen Markenrecht kennen.

Nach der erfolgreich gelösten Hausaufgabe zur Markenrecherche sind die Studierenden in der Lage eine einfache Markenrecherche in den Markenregistern des Deutschen Patent- und Markenamtes und der Markendatenbank der WIPO (Weltorganisation für geistiges Eigentum) durchzuführen.

Vorkenntnisse

Keine

Inhalt

Dozentin: Dr. Sabine Trott (Universitätsbibliothek Ilmenau)

Literaturrecherche, Zitieren
 Patentrecht und Patentrecherche
 Markenrecht und Markenrecherche

Medienformen

Skripte, Beamer, Tafel, Computerdemonstration

Literatur

Skripte und Anleitungen der Universitätsbibliothek oder des Paton

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Biotechnische Chemie 2016
 Master Technische Physik 2011
 Master Technische Physik 2013

ACHTUNG: Fach wird nicht mehr angeboten!

Master Technische Physik 2011

Modul: Schlüsselqualifikationen 2



TECHNISCHE UNIVERSITÄT
ILMENAU

Mentoring von Studienanfängern

Fachabschluss: Studienleistung alternativ Art der Notengebung: Testat / Generierte

Sprache: Deutsch, auf Nachfrage

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: ganzjährig

Fachnummer: Englisch

2400151

5225

Prüfungsnummer:

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Stefan Krischok

Leistungspunkte: 1	Workload (h):30	Anteil Selbststudium (h):8	SWS:1.0
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften			Fachgebiet:2422

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			5225
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
	0	0	1																			

Lernergebnisse / Kompetenzen

Eigenständiger Umgang mit den gelernten Inhalten. Reflexion der bisherigen Studienerfahrung. Vertieftes Verständnis durch Gespräch mit einerseits den betreuten und andererseits den die Veranstaltung begleitenden Lehrkräften.

Vorkenntnisse

Inhalt

Kleingruppen von je drei Mentoren betreuen mit Unterstützung durch die Hochschullehrer und wissenschaftlichen Mitarbeiter etwa je drei Studienanfänger der Technischen Physik und stehen etwa zehn Studierenden der Ingenieurwissenschaften als Ansprechpartner zur Verfügung. Neben Präsenz zu den Sprechstundenzeiten werden persönliche Gespräche und Unterstützung etwa zur Klausurvorbereitung erwartet. Zeitbedarf zum Lösen der herangetragen Probleme und/oder Beschaffen nötiger Information ist einzuplanen.

Medienformen

Literatur

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Technische Physik 2008

Master Technische Physik 2011

Physik in der Industrie 2

Fachabschluss: Studienleistung mündlich	Art der Notengebung: Testat / Generierte
Sprache: Deutsch, auf Nachfrage	Pflichtkennz.: Pflichtfach
Englisch	Turnus: Wintersemester
Fachnummer: 7486	Prüfungsnummer: 2400314

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Stefan Krischok

Leistungspunkte: 2	Workload (h): 60	Anteil Selbststudium (h): 38	SWS: 2.0
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften			Fachgebiet: 2422

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			7486
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
	1	1	0																			

Lernergebnisse / Kompetenzen

Diese Veranstaltung soll den Studierenden einen Einblick in wissenschaftliche und anderen Tätigkeiten geben. Es soll ermittelt werden, wie die Physik in der Industrie angewandt wird und die Vielzahl von Aufgaben aufzeigen, ein Physiker übernehmen kann. Den Studierenden soll die Möglichkeit gegeben werden, Kontakte mit der Industrie zu knüpfen: Networking.

Vorkenntnisse

Grundkenntnisse der Physik

Inhalt

Studierende präsentierten ihre Erfahrungen, die sie während des Praktikumssemesters gesammelt haben, insbesondere den wissenschaftlichen Teil. Anfertigen und Einreichen eines 10-seitigen Praktikumsberichts sowie Präparation eines Protokolls der Zuhörer während des Seminarvortrages.

Medienformen

Tafel, Folien, Präsentationen mit Beamer, Videos

Literatur

W. Rossig, J. Praetsch: Wissenschaftliche Arbeiten - Ein Leitfaden für Haus-, Seminar-, Examens- und Diplomarbeiten sowie Präsentationen einschließlich der Nutzung des Internet, Wolfdruck Verlag 1998 S. Peipe, M. Kräner: Projektberichte, Statusreports, Präsentationen, Haufe 2005

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Technische Physik 2008
- Master Technische Physik 2011
- Master Technische Physik 2013

Modul: Einführungsprojekt in die Thematik der Masterarbeit

Modulnummer: 5205

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Siegfried Stapf

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Der Studierende ist in der Lage, sich unter Anleitung und innerhalb einer vorgegebenen Frist in eine wissenschaftliche Problemstellung aus dem Fach einzuarbeiten, die erlernten physikalischen Methoden anzuwenden und die Ergebnisse in verständlicher Form darzustellen.

Voraussetzungen für die Teilnahme

Erfolgreicher Abschluss aller Module aus den ersten zwei Semestern.

Detailangaben zum Abschluss

Einführungsprojekt in die Thematik der Masterarbeit

Fachabschluss: Prüfungsleistung alternativ Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch und Englisch Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: ganzjährig

Fachnummer: 5206 Prüfungsnummer: 2400612

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Siegfried Stapf

Leistungspunkte: 15 Workload (h): 450 Anteil Selbststudium (h): 450 SWS: 0.0
 Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften Fachgebiet: 242

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			5206
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
							450h															

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden fangen an sich in einem speziellen fachlichen Thema ihre bisher erworbenen Kompetenzen zu vertiefen. Die Studierenden sollen befähigt werden, eine komplexe und konkrete Problemstellung zu beurteilen und unter Anwendung der bisher erworbenen Theorie- und Methodenkompetenzen selbstständig zu bearbeiten. Das Thema ist gemäß wissenschaftlicher Standards zu dokumentieren und die Studierenden werden befähigt, entsprechende wissenschaftlich fundierte Texte zu verfassen. Die Studierenden erwerben Problemlösungskompetenz und lernen es, die eigene Arbeit zu bewerten und einzuordnen.

Vorkenntnisse

Erfolgreicher Abschluss aller Module aus den ersten zwei Semestern.

Inhalt

Selbstständige Bearbeitung eines fachspezifischen Themas unter Anleitung und Dokumentation der Arbeit: - Konzeption eines Arbeitsplanes - Einarbeitung in die Literatur - Einarbeitung der notwendigen wissenschaftlichen Methoden (z.B. Mess- und Auswertemethoden), Durchführung und Auswertung, Diskussion der Ergebnisse Das Einführungsprojekt kann wahlweise in einem Fachgebiet des Institutes für Physik oder entsprechend der Schwerpunktsetzung auch in einem anderen naturwissenschaftlichen oder technisch orientierten Fachgebiet der Universität oder in der Industrie absolviert werden, sofern physikalische Methoden in erheblichem Umfang zur Anwendung kommen. Sie kann auch in der Form eines selbst konzipierten Projektes durchgeführt werden.

Medienformen

Literatur

Verschiedene Bücher, Publikationen und andere Veröffentlichungen, die zu Beginn bekannt gegeben werden bzw. selbstständig zu recherchieren sind und welche für die thematische Literaturübersicht als auch für die fachliche Abarbeitung des Projektthemas nötig sind.

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Technische Physik 2008
- Master Technische Physik 2011
- Master Technische Physik 2013

Modul: Masterarbeit

Modulnummer: 5207

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Siegfried Stapf

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Der Studierende ist in der Lage, sich unter Anleitung und innerhalb einer vorgegebenen Frist in eine wissenschaftliche Problemstellung aus dem Fach vertieft einzuarbeiten, die bis zu diesem Zeitpunkt erlernten physikalischen Methoden anzuwenden und die Ergebnisse in verständlicher Form darzustellen.

Voraussetzungen für die Teilnahme

Erfolgreicher Abschluss aller Module aus den ersten zwei Semestern und Erarbeitung des Einführungsprojektes

Detailangaben zum Abschluss

Masterarbeit

Fachabschluss: Masterarbeit schriftlich 6 Monate Art der Notengebung: Generierte Note mit
 Sprache: Deutsch und Englisch Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: ganzjährig

Fachnummer: 5208 Prüfungsnummer: 99001

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Siegfried Stapf

Leistungspunkte: 30 Workload (h): 900 Anteil Selbststudium (h): 900 SWS: 0.0
 Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften Fachgebiet: 242

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			5208
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
							360 h	540 h														

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden vertiefen in einem speziellen fachlichen Thema ihre bisher erworbenen Kompetenzen. Die Studierenden sollen befähigt werden, eine komplexe und konkrete Problemstellung zu beurteilen und unter Anwendung der bisher erworbenen Theorie- und Methodenkompetenzen selbstständig zu bearbeiten. Das Thema ist gemäß wissenschaftlicher Standards zu dokumentieren und die Studierenden werden befähigt, entsprechende wissenschaftlich fundierte Texte zu verfassen. Die Studierenden erwerben Problemlösungskompetenz und lernen es, die eigene Arbeit zu bewerten und einzuordnen.

Vorkenntnisse

Erfolgreicher Abschluss aller Module aus den ersten zwei Semestern und Erarbeitung des Einführungsprojektes

Inhalt

Selbstständige Weiterbearbeitung eines fachspezifischen Themas unter Anleitung und Dokumentation der Arbeit: - Konzeption eines Arbeitsplanes - Weiterarbeitung in die Literatur - Erarbeitung der notwendigen wissenschaftlichen Methoden (z.B. Mess- und Auswertemethoden), Durchführung und Auswertung, Diskussion der Ergebnisse - Erstellung der Masterarbeit Die Masterarbeit kann wahlweise in einem Fachgebiet des Institutes für Physik oder entsprechend der Schwerpunktsetzung auch in einem anderen naturwissenschaftlichen oder technisch orientierten Fachgebiet der Universität oder in der Industrie absolviert werden, sofern physikalische Methoden in erheblichem Umfang zur Anwendung kommen. Sie kann auch in der Form eines selbst konzipierten Projektes durchgeführt werden.

Medienformen

Literatur

Verschiedene Bücher, Publikationen und andere Veröffentlichungen, die zu Beginn bekannt gegeben werden bzw. selbstständig zu recherchieren sind und welche für die thematische Literaturübersicht als auch für die fachliche Abarbeitung des Bachelorthemas nötig sind.

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Technische Physik 2008
- Master Technische Physik 2011
- Master Technische Physik 2013

Modul: Masterseminar und Abschlusskolloquium

Modulnummer: 5209

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Siegfried Stapf

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Die Darstellung wissenschaftlicher Ergebnisse wird vom Studierenden anhand der Erarbeitung einer Präsentation im Umfeld der Aufgabenstellung der Masterarbeit erlernt. Die Teilnehmer sind in der Lage, grundlegende Techniken der Erarbeitung, Aufbereitung, Vertiefung und Präsentation physikalischer Inhalte für ein Fachpublikum anzuwenden.

Voraussetzungen für die Teilnahme

Erfolgreicher Abschluss aller anderen Module aus den Semester 1-4.

Detailangaben zum Abschluss

Masterseminar und Abschlusskolloquium

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch und Englisch Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: ganzjährig

Fachnummer: 9041 Prüfungsnummer: 99102

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Siegfried Stapf

Leistungspunkte: 15 Workload (h): 450 Anteil Selbststudium (h): 450 SWS: 0.0
 Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften Fachgebiet: 242

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			9041
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
										360	h											

Lernergebnisse / Kompetenzen

Das bearbeitete wissenschaftliche Thema muss vor einem Fachpublikum in einem Vortrag vorgestellt werden. Die Studierenden werden befähigt, didaktisch sinnvoll zu präsentieren und die gewonnenen Erkenntnisse sowohl darzustellen als auch in der Diskussion zu verteidigen.

Vorkenntnisse

Erfolgreicher Abschluss aller anderen Module aus den Semestern 1-4.

Inhalt

Der Student stellt wissenschaftliche Ergebnisse anhand der Erarbeitung einer Präsentation im Umfeld der Aufgabenstellung der Bachelorarbeit vor. Das Fach schließt mit einem blockhaften Kolloquium ab in dem die Ergebnisse der Bachelorarbeit präsentiert werden. Die Teilnehmer wenden dabei grundlegende Techniken der Erarbeitung, Aufbereitung, Vertiefung und Präsentation physikalischer Inhalte für ein Fachpublikum an.

Medienformen

Mündliche Darstellung der Präsentation unter Einsatz von Beamer oder Vergleichbarem sowie wenn benötigt Tafel.

Literatur

Quellenangabe der in der Präsentation zitierten Artikel und Bücher.

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Technische Physik 2011
- Master Technische Physik 2013

Glossar und Abkürzungsverzeichnis:

LP	Leistungspunkte
SWS	Semesterwochenstunden
FS	Fachsemester
V S P	Angabe verteilt auf Vorlesungen, Seminare, Praktika
N.N.	Nomen nominandum, Platzhalter für eine noch unbekannte Person (wikipedia)
Objektypen lt. Inhaltsverzeichnis	K=Kompetenzfeld; M=Modul; P,L,U= Fach (Prüfung, Lehrveranstaltung, Unit)