

Modulhandbuch

Master

Micro- and Nanotechnologies

Studienordnungsversion: 2013

gültig für das Sommersemester 2019

Erstellt am: 02. Mai 2019

aus der POS Datenbank der TU Ilmenau

Herausgeber: Der Rektor der Technischen Universität Ilmenau

URN: urn:nbn:de:gbv:ilm1-mhb-14428

						PL	0
						PL	0
						PL	0
Projektseminar		0 1 0				SL	1
Forschungspraktikum						FP	7
Forschungspraktikum		7				PL	7
Masterarbeit und Kolloquium						FP	22
Masterarbeit		570 h				MA 6	19
Masterkolloquium						PL 30min	3

Modul: Konstruktion

Modulnummer: 100458

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Christian Weber

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Studierende

- sind in der Lage, Skizzen und Zeichnungen zu lesen und zu interpretieren,
- können Einzelteile in Form von Handskizzen eindeutig darstellen,
- kennen verschiedene Arten von Maschinenelementen, die Spannungszustände an Maschinenelementen und deren Berechnung,
 - beherrschen die Methoden der Festigkeitsberechnung für einfache Maschinenelemente und deren Verbindungen,
 - sind in der Lage, gemäß der Belastungsart geeignete Berechnungsmethoden auszuwählen und die Elemente zu dimensionieren bzw. nachzurechnen,
 - sind in der Lage, technische Produkte/Systeme geringer Komplexität auf Basis der technischen Darstellung zu analysieren (Ermitteln der Gesamtfunktion, der Teilfunktionen, der Lösungsprinzipien, der Kopp-lungen),
 - haben einen Überblick über die systematische Arbeitsweise bei der Analyse und Synthese technischer Produkte/Systeme,
 - kennen Gestaltungsrichtlinien für Werkstoffe, die bei Fertigungsverfahren aus den Hauptgruppen Urformen (Gießen, Pressen), Umformen (Biegen, Tiefziehen, Schmieden), Trennen (Schneiden, Fräsen, Drehen) und Fügen (Schweißen, stoffschlüssige Verbindungen) zu berücksichtigen sind,
 - können konstruktive Anforderungen für die o.g. Fertigungsverfahren bewerten und aufgaben- und problemorientiert geeignete Fertigungsverfahren auswählen,
 - können die Fertigungs- und Werkstoffgerechtigkeit von Entwürfen einschätzen,
 - sind in der Lage, Einzelteile werkstoff- und fertigungsgerecht zu gestalten und in Form von Handskizzen eindeutig darzustellen.

Voraussetzungen für die Teilnahme

Technische Mechanik (Statik und Festigkeitslehre); Werkstoffwissenschaft; Fertigungstechnik

Detailangaben zum Abschluss

Werkstofforientierte Konstruktion 1

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 6622

Prüfungsnummer: 2300375

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Christian Weber

Leistungspunkte: 4	Workload (h): 120	Anteil Selbststudium (h): 86	SWS: 3.0							
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2312								
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
Fach-	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
semester	2 1 0									

Lernergebnisse / Kompetenzen

Studierende

- sind in der Lage, Skizzen und Zeichnungen zu lesen und zu interpretieren,
- können Einzelteile in Form von Handskizzen eindeutig darstellen,
- kennen verschiedene Arten von Maschinenelementen, die Spannungszustände an Maschinenelementen und deren Berechnung,
 - beherrschen die Methoden der Festigkeitsberechnung für einfache Maschinenelemente und deren Verbindungen und

• sind in der Lage, gemäß der Belastungsart geeignete Berechnungsmethoden auszuwählen und die Elemente zu dimensionieren bzw. nachzurechnen.

Die Beherrschung der Grundregeln der Technischen Darstellungslehre sind Voraussetzung für den Erwerb aller anderen Kompetenzen des Faches sowie des folgenden Faches Werkstofforientierte Konstruktion 2. Diese kann nur nachhaltig erworben werden, wenn der/die Studierende selbst das Darstellen von technischen Produkten an Beispielen einübt. Deswegen wird zum Themengebiet Technische Darstellungslehre eine unbenotete Studienleistung aufgrund von Seminararbeiten erworben.

Das Themengebiet Maschinenelemente, das Kenntnisse aus der Technischen Darstellungslehre voraussetzt, ist Thema der 90-minütigen Klausur.

Vorkenntnisse

Grundkenntnisse in:

- Technische Mechanik
- Werkstofftechnik
- Fertigungstechnik

Inhalt

1. Technische Darstellungslehre/Technisches Zeichnen:

- Grundregeln
- Projektionen
- Besondere Symboldarstellungen
- Maßeintragung
- Toleranzen und Passungen

2. Ausgewählte Maschinenelemente und zugehörige Methoden:

- Grundlagen des Entwurfs von Maschinenelementen
- Anforderungen, Grundbeanspruchungsarten und deren Berechnung; Werkstoffauswahl
- Gestaltung und Berechnung von Verbindungen: Lötten, Kleben Stiftverbindungen, Passfedern, Schrauben, Klemmungen
 - Federn: Arten, Dimensionierung ausgewählter Federarten
 - Achsen und Wellen: Dimensionierung und Gestaltung
 - Lagerungen: Übersicht, Wälzlagerauswahl
 - Getriebe: Übersicht

Medienformen

Vorlesung wird per Tele-Teaching an die FSU Jena übertragen
Übungen finden getrennt an TU Ilmenau und FSU Jena statt
PowerPoint-Präsentationen; Foliensammlungen; Arbeitsblätter, Tafelbild

Literatur

- Fritz, A.; Hoischen, H.: Technisches Zeichnen (36. Aufl.). Cornelsen, Berlin 2018
- Labisch, S.; Wählich, G.: Technisches Zeichnen (5. Aufl.). Springer-Vieweg, Wiesbaden 2017
- Steinhilper, W.; Sauer, B. (Hrsg.): Konstruktionselemente des Maschinenbaus. Springer, Berlin
- Roloff/Matek – Maschinenelemente. Vieweg + Teubner, Wiesbaden
- Decker – Maschinenelemente. Hanser, München
- Niemann – Maschinenelemente. Springer, Berlin
- Rieg, F.; Kaczmarek, M. (Hrsg.): Taschenbuch der Maschinenelemente. Hanser, München-Wien 2006
- Schaeffler Technologies (Hrsg.): Technisches Taschenbuch (3. Aufl.). Schaeffler, Herzogenaurach 2017
- Foliensammlung und Lehrblätter des Fachgebietes Konstruktions-technik
- Lehrblätter und Aufgabensammlung des Fachgebietes Maschinenelemente
- Foliensammlung, Lehr-/Arbeitsblätter, Aufgabensammlung auf den Homepages der beteiligten Fachgebiete (Konstruktionstechnik, Maschinenelemente)

Detailangaben zum Abschluss

- 1 Haus-Beleg Technische Darstellungslehre (unbenotet)
- Klausur (90 Minuten)

Die Prüfungsleistung ist bestanden, wenn alle ihr zugeordneten Leistungen (1 PL + 1 SL) bestanden sind.

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Werkstoffwissenschaft 2009
Bachelor Werkstoffwissenschaft 2011
Bachelor Werkstoffwissenschaft 2013
Master Micro- and Nanotechnologies 2008
Master Micro- and Nanotechnologies 2013

Werkstofforientierte Konstruktion 2

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 120 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 7973

Prüfungsnummer: 2300311

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Christian Weber

Leistungspunkte: 4	Workload (h): 120	Anteil Selbststudium (h): 86	SWS: 3.0							
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2312								
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
Fach-	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
semester		2 1 0								

Lernergebnisse / Kompetenzen

Studierende beherrschen:

- die Analyse technischer Gebilde geringer Komplexität auf Basis der technischen Darstellung, Ermittlung ihrer Gesamtfunktion, Teilfunktionen Lösungsprinzipie mit Kopplungen
- Gestaltungsrichtlinien für Bauteile/Baugruppen, die mit den Fertigungsverfahren Gießen, Pressen, Spanen, Schneiden und Biegen, Schmieden, Schweißen und Montieren hergestellt werden, samt zugehörigen Werkstoffen

Studierende kennen:

- systematische Arbeitsweise bei der Analyse und Synthese technischer Systeme
- konstruktive Anforderungen für die o.g. Fertigungsverfahren und Werkstoffe

Studierende sind in der Lage:

- Zeichnungen zu interpretieren, Vorschläge zur fertigungs- und werkstofforientierten Gestaltung zu unterbreiten
- Einzelteile in Form von Handskizzen eindeutig darzustellen sowie die Fertigungs- und Werkstoffgerechtigkeit einzuschätzen

Wie in allen Fächern auf dem Gebiet Produktentwicklung/Konstruktion erfordert der Erwerb der oben genannten Kompetenzen, dass der/die Studierende an Beispielen selbst den Herausforderungen (erhebliche Gestaltungsspielräume, aber auch vielfältige Restriktionen) der Produktentwicklung ausgesetzt ist. Deswegen besteht die Abschlussleistung neben der Klausur aus einem Hausbeleg (unbenotet), in dem die systematische Analyse technischer Produkte/Systeme eingeübt wird, sowie aus 3 Seminarbelegen (benotet, Bonuspunkte), in denen an Beispielen das fertigungs- und werkstoffgerechte (Um-) Gestalten von Entwürfen bearbeitet wird.

Vorkenntnisse

Kenntnisse in:

- Technische Darstellungslehre
- Technische Mechanik
- Werkstofftechnik
- Fertigungstechnik

Inhalt

- Grundlagen der Konstruktion: Aufbau und Beschreibung technischer Gebilde
- Grundlagen des Gestaltens
- Gestaltungsrichtlinien zum fertigungs- und werkstofforientierten Konstruieren für die Fertigungsverfahren Gießen, Pressen, Spanen, Schmieden, Schweißen und Montieren
- Anfertigen von Seminarbelegen in Form von Handzeichnungen zur werkstofforientierten Gestaltung von Einzelteilen

Medienformen

Vorlesung wird per Tele-Teaching an die FSU Jena übertragen

Übungen finden getrennt an TU Ilmenau und FSU Jena statt

PowerPoint-Präsentationen; Foliensammlungen; Arbeitsblätter, Tafelbild

Literatur

- Krause, W. (Hrsg.): Grundlagen der Konstruktion (9. Aufl.). Hanser, München 2012
- Krause, W. (Hrsg.): Gerätekonstruktion in Feinwerktechnik und Elektronik (3. Aufl.). Hanser, München 2000
- Krause, W. (Hrsg.): Konstruktionselemente der Feinmechanik (3. Aufl.). Hanser, München 2004
- Pahl, G.; Beitz, W.; Feldhusen, J.; Grote, K.-H.: Pahl/Beitz – Konstruktionslehre (8. Aufl.). Springer, Berlin-Heidelberg 2013
- Spur, G., et al. (Hrsg.): Handbuch Fertigungstechnik in 5 Bänden (2., vollständig neu bearbeitete Auflage). Hanser, München 2016
- Bode, E.: Konstruktionsatlas – Werkstoffgerechtes Konstruieren / Verfahrensgerechtes Konstruieren. Springer-Vieweg, Wiesbaden 1996
- Vorlesungsfolien und Lehr-/Arbeitsblätter auf der Homepage des Fachgebietes Konstruktionstechnik

Detailangaben zum Abschluss

- Hausbeleg (unbenotet)
- 3 Seminarbelege (benotet, Bonuspunkte), Jeder einzelne Beleg muss bestanden werden.
- Klausur (90 min)

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Werkstoffwissenschaft 2009

Bachelor Werkstoffwissenschaft 2011

Bachelor Werkstoffwissenschaft 2013

Master Micro- and Nanotechnologies 2008

Master Micro- and Nanotechnologies 2013

Modul: Werkstoffe

Modulnummer: 100459

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Peter Schaaf

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Die Studenten werden mit den Grundlagen der Werkstoffe für Anwendungen in der Mikro- und Nanotechnologie vertraut gemacht. Zum einen werden Funktionswerkstoffe für die Elektrotechnik und Elektronik und Wandlerwerkstoffe für die Sensorik und Aktorik behandelt. Die Studierenden sind in der Lage, mechanische und funktionale Eigenschaften der Werkstoffe aus ihren mikroskopischen und submikroskopischen Aufbauprinzipien zu erklären und Eigenschaftsveränderungen gezielt zu analysieren, zu bewerten und für neue Anwendungen zu synthetisieren. Zum anderen wird das Werkstoffdesign für die vielseitigen Anwendungen im Bereich der Mikro- und Nanotechnologien behandelt. Die Studierenden sind in der Lage, nach Analyse und Bewertung mechanischer und funktionaler Anforderungen an die Eigenschaften der Werkstoffe im Mikro- und Nanometerbereich gezielt an den geforderten Einsatz der Werkstoffe angepasste Werkstoffe auszuwählen, zu designen, die Herstellungsprozesse vorzuschlagen und schließlich solche Werkstoffe herzustellen.

Voraussetzungen für die Teilnahme

Grundlagenwissen aus dem Bachelor über Werkstoffe, Physik, Chemie.
Fach Werkstoffe.

Detailangaben zum Abschluss

Funktionswerkstoffe

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkenn.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 1365

Prüfungsnummer: 2100198

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Peter Schaaf

Leistungspunkte: 3	Workload (h): 90	Anteil Selbststudium (h): 68	SWS: 2.0							
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2172							
SWS nach Fach- semester	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
	V S P	V S P	V S P	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, mechanische und funktionale Eigenschaften der Werkstoffe aus ihren mikroskopischen und submikroskopischen Aufbauprinzipien zu erklären und Eigenschaftsveränderungen gezielt zu analysieren, zu bewerten und für neue Anwendungen zu synthetisieren. Das Fach vermittelt 30 % Fachkompetenz, 40 % Methodenkompetenz, 30 % Systemkompetenz.

Vorkenntnisse

Grundlagen der Werkstoffwissenschaft

Inhalt

Dozent: apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Lothar Spieß

Inhalt:

1. Einführung: Feinstruktur-Gefüge-Eigenschaftsbeziehung
2. Werkstoffe mit besonderer atomarer und struktureller Ordnung:

- Einkristalle (Beispiele: Si, Quarz)
- Amorphe Halbleiter
- Flüssigkristalle
- Kohlenstoffwerkstoffe
- Synthetische Metalle (Interkalation)
- Kristalle unter Druck
- Festigkeitssteigerung

3. Dünnschichtzustand

- Keimbildung und Wachstum / Strukturzonenmodelle
- Diffusion / Elektromigration
- Elektrische, magnetische und optische Eigenschaften

4. Kabel und Leitungen

- Rundleiter / Sektorenleiter
- Flächenleiter
- Supraleiter
- Lichtwellenleiter

5. Wandlerwerkstoffe (Sensorwerkstoffe)

- Mechanisch – elektrisch
- Thermisch – elektrisch
- Magnetisch – elektrisch
- Optisch – elektrisch
- Myo – elektrisch

6. Werkstoffe der Vakuumtechnik

7. Grundlagen und Einsatz analytischer und ultramikroskopischer Verfahren in der Werkstoffdiagnostik:

- TEM,
- REM,
- AFM/ RTM,

- XRD

Medienformen

Präsentationsfolien; Skript in Vorbereitung

Literatur

1. Werkstoffwissenschaft (hrsg. von W. Schatt und H. Worch).- 8. Aufl., - Stuttgart: Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, 1996
2. Schaumburg, H.: Werkstoffe. – Stuttgart: Teubner, 1990
3. Askeland, D. R.: Materialwissenschaften: Grundlagen, Übungen, Lösungen. – Heidelberg; Berlin; Oxford: Spektrum, Akad. Verlag, 1996
4. Funktionswerkstoffe der Elektrotechnik und Elektronik (hrsg. von K. Nitzsche und H.-J. Ullrich). – 2. stark überarb. Aufl. – Leipzig; Stuttgart: Dt. Verlag für Grundstoffindustrie, 1993
5. Bergmann, W.: Werkstofftechnik, – Teil 1: Grundlagen. – 2., durchges. Aufl. – München; Wien: Hanser, 1989
6. Bergmann, W.: Werkstofftechnik, - Teil 2: Anwendung. – München; Wien: Hanser, 1987
7. Fasching, G.: Werkstoffe für die Elektrotechnik: Mikrophysik, Struktur, Eigenschaften. – 3., verb. und erw. Aufl. – Wien; York: Springer, 1994
8. Göbel, W.; Ziegler, Ch.: Einführung in die Materialwissenschaften: physikalisch-chemische Grundlagen und Anwendungen. – Stuttgart; Leipzig: Teubner, 1996
9. Hilleringmann, U.: Silizium- Halbleitertechnologie.- 3. Aufl.: Stuttgart, Leipzig, Wiesbaden: B.G. Teubner, 2002
10. Magnettechnik. Grundlagen und Anwendungen (hrsg. von L. Michalowsky). – 2., verb. Aufl. – Leipzig; Köln: Fachbuchverl., 1995

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2008
 Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung ET
 Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung ET
 Master Biotechnische Chemie 2016
 Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EWT
 Master Micro- and Nanotechnologies 2008
 Master Micro- and Nanotechnologies 2013
 Master Micro- and Nanotechnologies 2016
 Master Miniaturisierte Biotechnologie 2009
 Master Werkstoffwissenschaft 2010
 Master Werkstoffwissenschaft 2011
 Master Werkstoffwissenschaft 2013
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009 Vertiefung ET
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung ET
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung ET

Werkstoffdesign für Nanotechniken

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkenn.: Pflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 1368

Prüfungsnummer: 2100056

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Peter Schaaf

Leistungspunkte: 3	Workload (h): 90	Anteil Selbststudium (h): 68	SWS: 2.0							
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2172							
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
Fach-	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
semester		2 0 0								

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage, nach Analyse und Bewertung mechanischer und funktionaler Eigenschaften der Werkstoffe im Mikro- und Nanometerbereich gezielt an den geforderten Einsatz der Werkstoffe angepasste Werkstoffe zu synthetisieren. Das Fach vermittelt 30 % Fachkompetenz, 30 % Methodenkompetenz, 40 % Systemkompetenz.

Vorkenntnisse

Fächer Werkstoffe und Funktionswerkstoffe

Inhalt

1. Entropieeffizienz und Nachhaltigkeit • Werkstoffauswahl (Ansatz nach Ashby) • Materialkreislauf 2. Makroskopische Prinzipien • Legierungsbildung • Kompositprinzip • Oberflächenmodifikation 3. Mesoskopische Prinzipien • Werkstoffgesetze und Werkstoffdesign • Top-Dow-Prinzip • Bottom-up-Prinzip 4. Mikroskopische Prinzipien • Templatverfahren • Selbstorganisationsprozesse

Medienformen

Präsentationsfolien und Skript

Literatur

o Hornbogen, E.: Werkstoffe. Aufbau und Eigenschaften von Keramik-, Metall-, Polymer- und Verbundwerkstoffen.- 7., neu bearb. und ergänzte Aufl.- Heidelberg u. a.: Springer, 2002 o Frühauf, J.: Werkstoffe der Mikrotechnik.- Leipzig: Fachbuchverlag, 2005 o Köhler, M.: Nanotechnologie.- Weinheim u. a.: Wiley-VCH, 2001 o Menz, W.; Mohr, J.: Mikrosystemtechnik für Ingenieure. – 2., erw. Aufl. – Weinheim; New York; Basel; Cambridge; VCH, 1997 o Hofmann, H., Spindler, J.: Verfahren der Oberflächentechnik: Grundlagen – Vorbehandlung – Beschichtung – Oberflächenreaktionen – Prüfung.- Leipzig: Fachbuchverlag, 2004 o Shackelford, J. F.: Werkstofftechnologie für Ingenieure: Grundlagen – Prozesse – Anwendungen.- München u. a.: Pearson Studium, 2005

Detaillangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2008
 Master Micro- and Nanotechnologies 2008
 Master Micro- and Nanotechnologies 2013

Modul: Nanodiagnostik

Modulnummer: 100550

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Stefan Krischok

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Voraussetzungen für die Teilnahme

Detailangaben zum Abschluss

Nanodiagnostik-Praktikum und Seminar

Fachabschluss: Studienleistung alternativ

Art der Notengebung: Testat / Generierte

Sprache: Deutsch

Pflichtkenn.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 6008

Prüfungsnummer: 2400226

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			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
							0	1	1																								

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studenten erlernen die Anwendung der im Fach Spektroskopische Diagnosemethoden behandelten Untersuchungsmethoden. Die erlernten Fähigkeiten umfassen sowohl die Durchführung von Untersuchungen als auch, basierend auf den erlernten physikalischen Grundlagen, die anschließende Auswertung und die Diskussion der erhaltenen Daten

Vorkenntnisse

Bachelor Technik / Physik

Inhalt

Durchführung und Bericht/Diskussion über die verschiedenen Untersuchungsmethoden: - XPS, UPS LEED, RHEED, AES, XAES - PEEM, EELS, HREELS, Infrarot-Spektroskopie, Raman-Spektroskopie - EXAFS, NEXAFS, SEXAFS - RBS, EDX, Massenspektrometrie, TDS, Kelvinprobe Das Nanodiagnostik-Praktikum beinhaltet das Praktikum zu Strukturuntersuchungen (PD Dr. L. Spieß). Im Praktikum zur Oberflächencharakterisierung werden zusätzliche Praktikumsversuche zur Nanodiagnostik durchgeführt.

Medienformen

Praktikum: Versuchsanleitungen Seminar: Powerpoint-Präsentation

Literatur

Versuchsanleitungen, diverse Literatur zu den Untersuchungsmethoden

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Micro- and Nanotechnologies 2008

Master Micro- and Nanotechnologies 2013

Master Micro- and Nanotechnologies 2016

Spektroskopische Diagnosemethoden

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 6007

Prüfungsnummer: 2400232

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	8.FS	9.FS	10.FS
	V S P	V S P	V S P	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 moderne Methoden der Nanodiagnostik. Darüber hinaus werden sie in die Lage versetzt, einige dieser Methoden auf konkrete Fragestellungen anzuwenden und die für die konkrete Fragestellung in der Nanodiagnostik jeweils am besten geeignete Technik auszuwählen

Vorkenntnisse

Bachelor Technik / Physik

Inhalt

Methoden der Nanodiagnostik: - XPS, UPS LEED, RHEED, AES, XAES - PEEM, EELS, HREELS, Infrarot-Spektroskopie, Raman-Spektroskopie - EXAFS, NEXAFS, SEXAFS - BS, EDX, Massenspektrometrie, TDS, Kelvinprobe

Medienformen

Vorlesung mit Powerpoint-Präsentation

Literatur

Versuchsanleitungen, Literatur wie im Fach Spektroskopische Diagnosemethoden

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Micro- and Nanotechnologies 2008
 Master Micro- and Nanotechnologies 2013
 Master Micro- and Nanotechnologies 2016

Strukturuntersuchungsmethoden

Fachabschluss: Studienleistung schriftlich

Art der Notengebung: Testat / Generierte

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 6006

Prüfungsnummer: 2400225

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	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS												
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
semester																						
			2	0	0																	

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studenten erhalten in der Vorlesung Anleitungen, um komplexe strukturanalytische Probleme lösen zu können. Sie sind in der Lage, die für das jeweilige Problem geeigneten Methoden auszuwählen und mit jeweils bester Auflösung anzuwenden. Die Studenten kennen die Vor- und Nachteile der vorgestellten Analysemethoden und können daraus entsprechende Schlussfolgerungen für den sinnvollen Einsatz dieser Methoden ziehen

Vorkenntnisse

Bachelor Technik / Physik

Inhalt

Methoden der Strukturuntersuchung: - Erzeugung und Nachweis von Röntgenstrahlung, Detektoren für Strahlung - Beugung am Kristallgitter - Methoden der Röntgenbeugung zur Struktur- und Materialanalytik - Hochauflösende Röntgenbeugung - Schichtuntersuchung mittels Röntgenbeugung - Mikroröntgendiffraktometrie - Aufbau und Methoden der Transmissionselektronenmikroskopie - Komplexanalyse von Werkstoffen mit diesen Verfahren

Medienformen

Vorlesung mit teilweiser Powerpointunterstützung inklusive Demonstration von Bedienungen/Auswertungen als kurzer Videosequenz

Literatur

Lehrbuch Moderne Röntgenbeugung Aktuelle Bücher der Röntgenbeugung, Elektronen-, Rastersonden- und Lichtmikroskopie, Zeitschrift Microscopy Analysis H. Lüth: Solid Surfaces, Interfaces and Thin Films (Springer); 2001 M. Henzler, W. Göpel: Oberflächenphysik des Festkörpers (Teubner); 1994 A. Zangwill: Physics at Surfaces (Cambridge); 1988 R.J. MacDonald, E.C. Taglauer, K.R. Wandelt (Eds.): Surface Science (Springer) sowie aktuelle Veröffentlichungen.

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Micro- and Nanotechnologies 2008

Master Micro- and Nanotechnologies 2013

Modul: Nanomaterialien

Modulnummer: 100551

Modulverantwortlich: apl. Prof. Dr. Uwe Ritter

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Die Studierenden sollen in der Lage sein, aufgrund der erworbenen Kenntnisse über Werkstoffe der Mikro- und Nanotechnologie und von nanostrukturierten Materialien die Eigenschaften von Werkstoffen aus ihrer chemischen Zusammensetzung abzuleiten bzw. die Verbindung zwischen mikroskopischen und makroskopischen Eigenschaften zu analysieren und zu bewerten. Im Materialpraktikum müssen chemische, physikalische und werkstoffwissenschaftliche Kenntnisse als fachübergreifendes Kenntnisse angewendet werden.

Vorraussetzungen für die Teilnahme

keine

Detailangaben zum Abschluss

keine

Materialpraktikum

Fachabschluss: Studienleistung alternativ

Art der Notengebung: Testat / Generierte

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: ganzjährig

Fachnummer: 5965

Prüfungsnummer: 2400228

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Peter Scharff

Leistungspunkte: 2	Workload (h): 60	Anteil Selbststudium (h): 38	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			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	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, materialwissenschaftlich relevante Experimente durchzuführen, zu analysieren und im entsprechenden Zusammenhang zu bewerten. Die vorhandenen Sachkenntnisse sollen zur Entwicklung neuer und komplexerer nanostrukturierter Materialien befähigen.

Vorkenntnisse

Grundkenntnisse vom Aufbau der Materie, Werkstoffen und Nanotechnologie

Inhalt

Experimente: Glasschmelze; Optische Kenndaten von Glas; Elektrische Eigenschaften von Glas; Zyklische Voltametrie; Charakterisierung technischer Kohlenstoffe (Exkursion); Thermische Charakterisierung von Polymeren; Kristallisation; Dielektrische Relaxation.

Medienformen

Studentenexperimente

Literatur

Aktuelle Literatur, Praktikumsanleitungen

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Micro- and Nanotechnologies 2008

Master Micro- and Nanotechnologies 2013

Modul: Mess- und Regelungstechnik 2 (Profil - BMT/MTR)(Zwei Fächer im Umfang von mind. 8 LP sind zu belegen)

Modulnummer: 100552

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Thomas Fröhlich

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Die Studierenden sind fähig die Gebiete Mess- und Sensortechnik, Informationsverarbeitung und Aktorik unter dem Aspekt dynamischer Prozesse im Rahmen der Automatisierungs- und Systemtechnik zu verstehen. Die Studierenden können diese unterschiedlichen Gebiete sowohl separat als auch im automatisierungstechnischen Zusammenspiel systemtheoretisch analysieren und mathematisch beschreiben.

Voraussetzungen für die Teilnahme

Abgeschlossenes naturwissenschaftlich-technisches Bachelorstudium

Detailangaben zum Abschluss

Nano- und Lasermesstechnik

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 413 Prüfungsnummer: 2300116

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Eberhard Manske

Leistungspunkte: 4 Workload (h): 120 Anteil Selbststudium (h): 86 SWS: 3.0
Fakultät für Maschinenbau Fachgebiet: 2371

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS								
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	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 überblicken die Messprinzipien, Messverfahren und Messgeräte der Nanometer-Längen- und -Oberflächenmesstechnik hinsichtlich Aufbau, Funktion und Eigenschaften der Geräte und Verfahren, mathematischer Beschreibung als Grundlage der Messunsicherheitsanalyse, Anwendungsbereiche und Kosten. Die Studierenden können in bestehenden Messanordnungen die eingesetzten Prinzipien erkennen und entsprechend bewerten.

Die Studierenden sind fähig, entsprechende Messaufgaben in der Nano- und Lasermesstechnik zu analysieren, geeignete, insbesondere moderne laserbasierte Messverfahren zur Lösung der Messaufgaben auszuwählen und anhand des Unsicherheitsbudgets die messtechnischen Eigenschaften zu bewerten.

Mit der Lehrveranstaltung erwerben die Studierenden zu etwa 60% Fachkompetenz. Die verbleibenden 40% verteilen sich mit variierenden Anteilen auf Methoden-, System- und Sozialkompetenz. Im Praktikum arbeiten die Studierenden selbständig und systematisch an den Praktikumsaufgaben und nutzen in der Vorbereitungsphase Möglichkeiten zur Konsultation bei den Praktikumsassistenten oder die studentische horizontale (matrikelinterne) oder vertikale (matrikelübergreifende) Kommunikation um ergänzende Informationen über die messtechnischen Zusammenhänge in den Versuchen zu erhalten. Sozialkompetenz erwächst aus praktischen Beispielen in den Lehrveranstaltungen und der gemeinsamen Laborarbeit.

Vorkenntnisse

Bachelor einer technischen oder naturwissenschaftlichen Fachrichtung

Inhalt

Funktion und Einsatz von laserinterferometrischen Sensoren in der Präzisionsmesstechnik, Laserlichtquellen, He-Ne-Laser, Verstärkungskurve, Stabilisierung, Interferometerklassierung, Homodyn- und Heterodyn-Interferometer, System interferenzoptischer Sensoren, Design und messtechnische Anwendung von Miniatur-Interferometern, integriert-optische Interferometer, Polarisationsoptische Interferometer, Planspiegel-Interferometer, 3D-Messung und -Positionierung, Nanomessmaschine, Grundlagen der Oberflächenmesssysteme, Autofocus, Laserlichtschnitt, Aufbau und Funktion von STM / AFM, AFM mit 3D-Interferometermesssystem.

Medienformen

Nutzung *.ppt oder Folien je nach Raumausstattung;

Literatur

Aktuelles Literaturverzeichnis ist Bestandteil der Arbeitsblätter

tm - Technisches Messen Vol. 76, No. 5, 05/2009
International Conference on Precision Measurement (ICPM2008) Part 1: Nanomeasuring and Nanopositioning Technology

Tilo Pfeifer. Fertigungsmeßtechnik. Oldenburg. 2001
ISBN 3-486-25712-9

Nanoscale Calibration, Standards and Methods - Dimensional and Related Measurements in the Micro- and Nanometer Range; Wiley-VHC Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, Edition: Wilkening, Günter; Koenders,

Ludger; 2005
ISBN 3-527-40502-X

K. Hasche, W. Mirande, G. Wilkening (Eds.)2001PTB-F-39: Proceedings of the 4th Seminar on Quantitative Microscopy QM 2000 Wirtschaftsverlag NW
ISBN 3-89701-503-X

Th. Kleine-Besten 2001 PTB-F-41: Messung dreidimensionaler Mikrostrukturen Wirtschaftsverlag NW ISBN 3-89701-698-2

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2010
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013
Master Biotechnische Chemie 2016
Master Mechatronik 2008
Master Mechatronik 2014
Master Micro- and Nanotechnologies 2008
Master Micro- and Nanotechnologies 2013
Master Miniaturisierte Biotechnologie 2009
Master Optische Systemtechnik/Optronik 2014
Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017
Master Optronik 2008
Master Optronik 2010

Prozessmess- und Sensortechnik MNT

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 5989

Prüfungsnummer: 2300281

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Thomas Fröhlich

Leistungspunkte: 4	Workload (h): 120	Anteil Selbststudium (h): 86	SWS: 3.0							
Fakultät für Maschinenbau			Fachgebiet: 2372							
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
Fach-	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
semester	2 1 0									

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden können sich in der metrologischen Begriffswelt bewegen und kennen die mit der Metrologie verbundenen Wechselwirkungen in Wirtschaft und Gesellschaft.

Im Gebiet der Mess- und Automatisierungstechnik überblicken die Studierenden die Messverfahren der Längenmesstechnik, Spannungs-, Dehnungs- und Kraftmesstechnik, Trägheitsmesstechnik, Druckmesstechnik, Durchflussmesstechnik und Temperaturmesstechnik hinsichtlich ihrer Funktion, Eigenschaften, mathematischen Beschreibung für statisches und dynamisches Verhalten, Anwendungsbereich und Kosten.

Die Studierenden können in bestehenden Messanordnungen die eingesetzten Prinzipien erkennen und bewerten. Die Studierenden sind fähig, Aufgaben der elektrischen Messung nichtelektrischer Größen zu analysieren, geeignete Messverfahren zur Lösung der Messaufgaben auszuwählen, Quellen von Messabweichungen zu erkennen und den Weg der Ermittlung der Messunsicherheit mathematisch zu formulieren und bis zum vollständigen Messergebnis zu gehen.

Mit der Lehrveranstaltung erwerben die Studierenden zu etwa 60% Fachkompetenz. Die verbleibenden 40% verteilen sich mit variierenden Anteilen auf Methoden- und Systemkompetenz. Sozialkompetenz erwächst aus praktischen Beispielen in den Lehrveranstaltungen, der gemeinsamen Problemlösung im Seminar und der gemeinsamen Laborarbeit.

Vorkenntnisse

Bachelor einer technischen oder naturwissenschaftlichen Fachrichtung

Inhalt

Messtechnische Grundbegriffe, SI-Einheiten, Fehlerrechnung und Ermittlung der Messunsicherheit nach dem GUM "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement" /DIN_V_ENV_13005, Bauelemente und Systeme der Prozessmesstechnik zur elektrischen Messung nichtelektrischer Größen (Länge, Dehnung und mechanische Spannungen, Kraft, Beschleunigung/Geschwindigkeit/Weg, Druck, Durchfluss und Temperatur).

Medienformen

Laptop mit Präsentationssoftware, Overheadprojektor, Lehrmaterialien: numerierte Arbeitsblätter mit Erläuterungen und Definitionen, Skizzen der Messprinzipien- und Geräte, Operativer universitätsinterner Downloadbereich mit variablem Inhalt.

Literatur

Die Lehrmaterialien enthalten ein aktuelles Literaturverzeichnis.

1. Internationales Wörterbuch der Metrologie. International Vocabulary of Basic and General Terms in Metrology. DIN. ISBN 3-410-13086-1
2. DIN V ENV 13005 - Leitfaden zur Angabe der Unsicherheit beim Messen
3. Dubbel Taschenbuch für den Maschinenbau. Springer. ISBN: 3-540-22142-5

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

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

ACHTUNG: Fach bzw. Modul wird nicht mehr angeboten!

Master Micro- and Nanotechnologies 2013

Modul: Mess- und Regelungstechnik 2 (Profil - BMT/MTR)(Zwei Fächer im Umfang von mind. 8 LP sind zu belegen)

Regelungs- und Systemtechnik 2

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

Fachnummer: 100273

Prüfungsnummer: 2200233

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Johann Reger

Leistungspunkte: 4	Workload (h): 120	Anteil Selbststudium (h): 75	SWS: 4.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2213

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
2	1	1																												

Lernergebnisse / Kompetenzen

- Basierend auf der Zustandsraummethodik können die Studierenden die Zustandsgleichung eines linearen Systems lösen.
- Die Studierenden lernen die wichtigsten Eigenschaften linearer Systeme im Zustandsraum, wie Stabilität, Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit, kennen und beurteilen.
- Die Studierenden können Systeme in den gebräuchlichen Normalformen beschreiben, um Zustandsregler und Beobachter auf einfache Weise zu entwerfen.
- Die Studierenden sind in der Lage, Zustandsregler auf verschiedenen Wegen sowohl für Eingrößen- als auch für Mehrgrößensysteme zu entwerfen.
- Die Studierenden sind sich über Eigenheiten von zeitdiskreten Systemen sowie von Mehrgrößensystemen bewußt und verstehen diese beim Reglerentwurf zu nutzen.
- Die Studierenden lernen erweiterte Regelkreisarchitekturen kennen und bemessen.

Vorkenntnisse

Abgeschlossene Fächer Mathematik 1-3, Physik 1-2, Regelungs- und Systemtechnik und Modul Informatik

Inhalt

- Lineare Mehrgrößensysteme: Zustandsdarstellung, Linearität, Zeitvarianz & Zeitinvarianz, zeitkontinuierliche und zeitdiskrete Systeme
- Linearisierungen: am Betriebspunkt, entlang einer Trajektorie, durch Eingangs-/Zustandstransformation
- Lösung im Zeitbereich: Ähnlichkeitstransformation, Jordan-Normalform, Transitionsmatrix, zeitdiskrete und abgetastete Systeme; Vergleich mit Lösung über Übertragungsfunktion
- Stabilität: gleichmäßig, asymptotisch, nach Lyapunov, exponentiell; Kriterien: Norm der Transitionsmatrix, Eigenwerte, Hurwitz-Kriterium, Kharitonov-Polynome, Lyapunov-Funktion; im Zeitdiskreten: Eigenwerte, Hurwitz-Kriterium über Tustin-Transformation
- Steuerbarkeit & Erreichbarkeit: Begriffsklärung; Kriterien: Steuerbarkeits-Grassche, Silverman-Meadows-Kriterium, Rangkriterium nach Kalman, Popov-Belevitch-Hautus-Kriterium (zeitdiskret & zeitkontinuierlich)
- Zustandsregler: Regelungsnormalform, Polvorgaberegler, Vorfilterentwurf, Formel von Ackermann, Deadbeat-Regler
- Erweiterungen: PI-Zustandsregler, einfache Entkopplungsregler, inversionsbasierter Entwurf von Folgeregelungen, Minimalphasigkeit
- Beobachtbarkeit & Rekonstruierbarkeit: Begriffsklärung; Kriterien: Beobachtbarkeits-Grassche, Silverman-Meadows-Kriterium, Rangkriterium nach Kalman; Dualität
- Beobachter: Beobachtbarkeitsnormalform, Zustandsbeobachter und Separationstheorem

<https://www.tu-ilmenau.de/regelungstechnik/lehre/regelungs-und-systemtechnik-2/>

Medienformen

Tafel, Beiblätter, PC-Unterstützung

Literatur

- Ludyk, G., Theoretische Regelungstechnik 1 & 2, Springer, 1995
- Olsder, G., van der Woude, J., Mathematical Systems Theory, VSSD, 3. Auflage, 2004
- Rugh, W., Linear System Theory, Prentice Hall, 2. Auflage, 1996

Detailangaben zum Abschluss

Zusätzlich zur Prüfungsleistung muss das Praktikum inkl. Testat erfolgreich absolviert werden.

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013
Bachelor Informatik 2013
Bachelor Ingenieurinformatik 2013
Bachelor Mechatronik 2013
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2010
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013
Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2017
Master Biomedizinische Technik 2014
Master Electrical Power and Control Engineering 2013
Master Micro- and Nanotechnologies 2008
Master Micro- and Nanotechnologies 2013
Master Miniaturisierte Biotechnologie 2009
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung AT
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung AT
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung AT
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018 Vertiefung AT

Modul: Mikro- und Nanostrukturtechnik

Modulnummer: 100553

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Heiko Jacobs

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Das Modul enthält ausgewählte Lehrangebote mit ingenieurwissenschaftlichem und mit naturwissenschaftlichem Fokus.

Die Studierenden sind in der Lage ausgewählte mikro- und nanoelektronische sowie mikromechanische Systeme herzustellen. Die Studenten besitzen die Fachkompetenz um Technologieabläufe zur Herstellung von Halbleiterbauelementen zu planen und durchzuführen. Sie besitzen die Fachkompetenz Mikro- und Nanosysteme durch eine „top-down“ sowie „bottom-up“ Technologie zu realisieren.

Vorraussetzungen für die Teilnahme

Mikro- und Halbleitertechnologie Optoelektronik

Detailangaben zum Abschluss

Aufbau- und Verbindungstechnik für MNT

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 101070

Prüfungsnummer: 2100516

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Jens Müller

Leistungspunkte: 4	Workload (h): 120	Anteil Selbststudium (h): 86	SWS: 3.0							
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2146							
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
Fach-	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
semester	2 1 0									

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage grundsätzliche Anforderungen an mikroelektronische Schaltungen zu beurteilen und diese gezielt auf Basis eines Schaltplanes in eine Baugruppe umzusetzen.

Die Studierenden erkennen die Zusammenhänge in der Aufbau- und Verbindungstechnik zwischen Halbleiterelektronik, Package, Modul und Schaltungsträger. Sie vermögen diese Zusammenhänge anwendungsspezifisch zu bewerten.

Fachkompetenzen: Werkstoffwissenschaftliche und ingenieurtechnische Grundlagen, frühzeitiges Erkennen von Entwicklungstrends, neuen Technologien und Techniken.

Methodenkompetenz: Systematisches Erfassen von Problemstellungen, Anwendung des Fachwissens, Konstruktion mit CAD-Tools, Dokumentation von Ergebnissen.

Systemkompetenzen: Verstehen der Einflüsse der technologischen Schaltungsumsetzung auf deren Funktion und Zuverlässigkeit, Entwicklung interdisziplinären Denkens (Wechselwirkung Design, Material, Technologie).

Sozialkompetenzen: Kommunikation, Teamfähigkeit, selbstbewusstes Präsentieren; Beachtung ökologischer Aspekte für die Schaltungsrealisierung.

Vorkenntnisse

Bachelor einer technischen oder naturwissenschaftlichen Fachrichtung mit Abschlüssen in den Fächern:

- Grundlagen der Elektrotechnik
- Werkstoffe der Elektrotechnik

Inhalt

Ziel der Lehrveranstaltung ist die Vermittlung der grundsätzlichen Technologien und Verfahren zum Aufbau mikroelektronischer Baugruppen. Ausgehend von einem Schaltplan soll deren Umsetzung vom Layout bis zur realisierten Baugruppe vermittelt werden. Dies umfasst die unterschiedlichen Trägertechnologien (Leiterplatte, Hybridschaltkreis etc.) sowie die Verfahren zur Montage mikroelektronischer Bauelemente auf dem Träger.

- Materialien und Technologien der AVT für elektronische -Schaltungen- und Module (Leiterplatten und Hybridtechnologie, insbesondere Dickschichttechnik),
- SMD-, HL- und Mikro- Bauelemente und Montage (Löten, Kleben, Bonden)
- Designgrundlagen (Aspekte des thermischen Managements, EMV)
- Entwurf mikroelektronischer Baugruppen

Medienformen

- Präsentationsfolien (Powerpoint und Overhead)
- Videoprojektion
- Tafelbild für Berechnungen und Herleitungen

Literatur

Lehrbrief Elektroniktechnologie Hybridtechnik (Thust, Müller)

Reichl H.: Hybridintegration: Technologie und Entwurf von Dickschichtschaltungen, Hüthig Verlag Heidelberg, 2. Auflage, 1988.

Handbuch der Leiterplattentechnik Band 1-4, Eugen G. Leuze Verlag, Bad Saulgau, 2003, ISBN 3-87480-184-5.

Jürgen Händschke: Leiterplattendesign, Ein Handbuch nicht nur für Praktiker,

Erste Auflage 2006, Eugen G. Leuze Verlag, Bad Saulgau

Scheel, Wolfgang: Baugruppen-Technologie der Elektronik. Montage

Verlag Technik, Berlin 1999.

Detailangaben zum Abschluss

Mündliche Prüfung 30 min

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Micro- and Nanotechnologies 2013

Design von Mikrosystemen

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 7409

Prüfungsnummer: 2300225

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Steffen Strehle

Leistungspunkte: 4	Workload (h): 120	Anteil Selbststudium (h): 86	SWS: 3.0																		
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2342																			
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS											
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester	2	1	0																		

Lernergebnisse / Kompetenzen

Das Faszinierende an Mikrosystemen ist neben der Miniaturisierung, dass die einzelnen Funktionskomponenten zumeist unterschiedlichen physikalischen Domänen angehören, die miteinander stark verkoppelt sind. Mikrosysteme sind daher nicht einfach nur durch das Verkleinern bekannter Makrosysteme zu erreichen: vielmehr ist ein aufwendiger Entwurfs- und Konstruktionsprozess erforderlich, damit die miniaturisierten Systeme die gewünschten Funktionen erfüllen. Ziel der Vorlesung ist, das Verständnis über den Entwurfs- und Konstruktionsprozess von Mikrosystemen zu gewinnen. Dazu gehört die Heranführung an die Funktions- und Konstruktionsprinzipien im Mikrobereich sowie die Erklärung der wichtigsten Designschritte unter dem Aspekt der Mikrotechnik. Darüber hinaus spielt die Modellierung von Systemen eine wichtige Rolle. Insbesondere Netzwerkmodelle unterschiedlicher physikalischer Domänen werden untersucht.

Vorkenntnisse

erfolgreicher Abschluss von Mikrotechnik 1; vorzugsweise paralleles Hören von "MEMS"

Inhalt

- Einführung
- Grundlagen des Entwurfs für die MT
- Funktionsgruppen und Formelemente
- Masken und Maskendesign
- Modellierung von Bauelementen und Einsatz der Simulation zur Parameter- und Prozessoptimierung
- Modularer Entwurf von Mikrosystemen, Design von Schnittstellen unter Berücksichtigung von elektronischen, thermischen, mechanischen, optischen und fluidischen Parametern sowie den speziellen Anforderungen bei der Handhabung von Biomolekülen und Zellen

Medienformen

Skript mit allen Folien, die im Verlauf der Vorlesung verwendet werden.

Literatur

M. Kasper, Mikrosystementwurf - Entwurf und Simulation von Mikrosystemen, Springer, 2000 S. D. Senturia, Microsystem Design, Kluwer Academic Publishers, 2001

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Biotechnische Chemie 2016
- Master Mechatronik 2008
- Master Mechatronik 2014
- Master Mechatronik 2017
- Master Micro- and Nanotechnologies 2013
- Master Miniaturisierte Biotechnologie 2009

Mikroaktorik

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 5992

Prüfungsnummer: 2300236

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Steffen Strehle

Leistungspunkte: 3	Workload (h): 90	Anteil Selbststudium (h): 68	SWS: 2.0																		
Fakultät für Maschinenbau			Fachgebiet: 2342																		
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS											
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester	2	0	0																		

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden beherrschen die Methodik des Entwurfs stark miniaturisierter Antriebssysteme. Sie kennen wichtige Entwurfswerkzeuge. Sie sind mit der innovativen Umsetzung klassischer Antriebsprinzipie, der Anwendung neuer Effekte und Werkstoffe und der Umsetzung biologischer Prinzipien vertraut. Sie können die Vor- und Nachteile der verschiedenen Mikroaktor-Prinzipien beurteilen und geeignete Aktoren für bestimmte Anwendungen auswählen. In der Übung erlangen die Studierenden Kenntnisse in der Auslegung und Berechnung von Mikroaktorsystemen.

Vorkenntnisse

Kenntnisse von Werkstoffen und Technologien der Mikrosystemtechnik, der Entwurfsmethodik mechatronischer Systeme, Mikrotechnik I

Inhalt

Der Weg vom Makro- zum Mikroantrieb: Grenzen der Makroaktorik
 Vom drehenden zum linearen Antrieb
 Mikroantriebskonzepte

- elektromagnetische Antriebe
- Magnetostriktion
- elektrostatische Aktoren
- Piezoaktoren
- thermische Mikroaktoren
- Formgedächtnis-Aktoren

Applikationsbeispiele aus Forschung und Anwendung
 Ansteuerverfahren der Mikroantriebe

Medienformen

Präsentation, Skript der Präsentationsfolien, Tafelarbeit

Literatur

- G. Gerlach, W. Dötzel: Einführung in die Mikrosystemtechnik, Hanser-Verlag 2006
- U. Hilleringmann: Mikrosystemtechnik, Teubner 2006
- M. Tabib-Azar: Microactuators, Kluwer Academic Publishers, 1998

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Biotechnische Chemie 2016
 Master Mechatronik 2008
 Master Mechatronik 2014
 Master Mechatronik 2017
 Master Micro- and Nanotechnologies 2008
 Master Micro- and Nanotechnologies 2013
 Master Miniaturisierte Biotechnologie 2009

Mikro- und Nanotechnologiepraktikum

Fachabschluss: Studienleistung alternativ

Art der Notengebung: Testat / Generierte

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: ganzjährig

Fachnummer: 5974

Prüfungsnummer: 2100199

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Heiko Jacobs

Leistungspunkte: 4	Workload (h): 120	Anteil Selbststudium (h): 75	SWS: 4.0																		
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2142																		
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS											
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester	0	0	4																		

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 Regenerative Energietechnik 2011
- Master Regenerative Energietechnik 2013
- Master Technische Physik 2008
- Master Technische Physik 2011
- Master Technische Physik 2013
- Master Werkstoffwissenschaft 2010
- Master Werkstoffwissenschaft 2011

Nanotechnologie

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Englisch

Pflichtkenn.: Wahlpflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 1562

Prüfungsnummer: 2100049

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Heiko Jacobs

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0																		
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2142																		
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS											
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester	2	2	0																		

Lernergebnisse / Kompetenzen

While this course provides an overview of a broad range of topics it will discuss theoretical aspects tailored to benefit EE and ME students that may have limited knowledge in material science/chemistry.

Students are provided cross-disciplinary scientific knowledge and professional skills that are key to thrive in high-tech companies, emerging science based industries, government laboratories, and academia.

Vorkenntnisse

Inhalt

The objective of this course is to introduce some of the fundamentals and current state-of-the-art in Nanotechnology through lectures from the instructor, selected readings, experiments, and special topic presentations from the students.

The topics that will be covered include:

NanoScale Imaging; Patterning using Scanning Probes, Conventional and Advance Lithography, Soft-Lithography, Stamping & Molding; Nanomaterials - Properties, Synthesis, and Applications; Nanomaterial Electronics; Bottom-up/Top-Down Nanomaterial Integration and Assembly, NanoManufacturing/Component Integration using Engineered Self-Assembly and Nanotransfer. Labs on AFM, Microcontact Printing, Nanoparticles/Nanowire Synthesis.

The class size is limited to 25 students due to the LAB experiments that complement the lectures.

Medienformen

Power Point

Literatur

Lecture notes: <http://www.tu-ilmenau.de/mne-nano/vorlesungen-und-praktika/>

Additional Reading / Literature:

Handbook of nanoscience Engineering and Technology, Edited by William A. Goddard, III., CRS press, 2003. Standort 69, ELT ZN 3700 G578

G. Cao, Nanostructures & Nanomaterials: Synthesis, Properties & Applications. Standort 69, ELT ZN 3700 C235

G. Ozin, A. Arsenault, Nanochemistry: A Chemical Approach to Nanomaterials. Standort 55, CHE VE 9850 O99

A. T. Hubbard, ed, The Handbook of Surface Imaging and Visualization. CRC press (1995) Our Molecular Future: How Nanotechnology, Robotics, Genetics and Artificial Intelligence Will Transform the World, Prometheus (2002), ISBN 1573929921 Standort 55 PHY UP 7500 H875

Detailangaben zum Abschluss

Die Note des Faches berechnet sich wie folgt:

Präsentation (1/3)

mündliche Prüfung (2/3)

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2008

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013

Master Micro- and Nanotechnologies 2008

Master Micro- and Nanotechnologies 2013
Master Micro- and Nanotechnologies 2016
Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009 Vertiefung ET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung ET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung ET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung ET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung ET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung ET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018 Vertiefung ET

Mikrotechnologie

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 1607	Prüfungsnummer: 2300031
------------------	-------------------------

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Steffen Strehle

Leistungspunkte: 4	Workload (h): 120	Anteil Selbststudium (h): 86	SWS: 3.0
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2342	

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage die Mikrosystemtechnik in die Technologien der Mechatronik und des Maschinenbaus einzuordnen. Sie analysieren und bewerten Fertigungsprozesse und sind in der Lage, einfache Prozessabläufe selbst aufzustellen.

Sie können selbständig die Systemskalierung eines technischen Systems ermitteln. Sie können gegebene Anwendungsbeispiele einordnen und neue Applikationen daraus gezielt synthetisieren.

Vorkenntnisse

Gute Kenntnisse der Physik

Inhalt

Das Prinzip der Skalierung

Skalierung physikalischer Gesetze

- Anwendung des Skalierungsfaktors

Skalierung von Materialeigenschaften

- Mikro- und Nanokristallinität
- Rand- und Oberflächeneffekte

Systemeinflüsse

- systemische Betrachtungen an ausgewählten Beispielen

Materialien der Dünnschichttechnik und ihre Eigenschaften

- Silicium als mechanisches Material
- Leitende, isolierende und halbleitende Dünnschichten

Grundlagen der Dünnschichttechnik

- Reinraumtechnik
- Vakuum & Freie Weglänge
- nicht-thermisches Plasma

Umwandelnde Verfahren

- thermische Oxidation

Beschichtende Verfahren

- Physikalische Gasphasenabscheidung
- Chemische Gasphasenabscheidung

Fotolithografie

Ätzverfahren

- Trockenätzverfahren
- Ionenstrahl-Verfahren

Medienformen

Präsentation & Tafel

Foliensatz der Präsentation (kein vollständiges Skript!)

Literatur

G. Gerlach, W. Dötzel: Einführung in die Mikrosystemtechnik - Ein Kursbuch für Studierende, Hanser-Verlag 2006 (auch in Englisch verfügbar als "Introduction to Microsystem Technology", Wiley 2008)

M. Elwenspoek, H.V. Jansen "Silicon Micromachining", Cambridge Univ. Press 1998;

W.Menz, P.Bley "Mikrosystemtechnik für Ingenieure", VCH-Verlag Weinheim 1993

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Maschinenbau 2008

Bachelor Maschinenbau 2013

Bachelor Mechatronik 2008

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2008 Vertiefung

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2008 Vertiefung

Bachelor Technische Physik 2011

Master Micro- and Nanotechnologies 2013

Master Optische Systemtechnik/Optronik 2014

Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017

Master Optronik 2008

Master Optronik 2010

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009 Vertiefung MB

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung MB

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung MB

Mikro- und Halbleitertechnologie 1

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 1386	Prüfungsnummer: 2100045
------------------	-------------------------

Fachverantwortlich: Dr. Jörg Pezoldt

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0
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			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
				2	2	0																											

Lernergebnisse / Kompetenzen

Grundverständnis und Verständnis für die Einzelprozesse und des physikalisch materialwissenschaftlichen Hintergrundes der Herstellung von Halbleiterbauelementen, integrierten Schaltkreisen, Sensor- und Mikrosystemen. Es werden Fähigkeiten vermittelt, die es ermöglichen, die einzelnen Prozessschritte in der Mikro- und Halbleitertechnologie hinsichtlich der physikalischen, chemischen und materialwissenschaftlichen Grundlagen und ihrer Anwendbarkeit zu analysieren und zu bewerten.

Vorkenntnisse

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

Inhalt

Die Vorlesung gibt eine Einführung in die physikalischen, chemischen und technischen Grundlagen der Einzelprozesse, die bei der Herstellung von Sensoren, Halbleiterbauelementen, integrierten Schaltkreisen, Sensor- und Mikrosystemen Verwendung finden. Die technologischen Verfahren und Abläufe, sowie die Anlagentechnik zur Fertigung von Halbleiterbauelementen und deren Integration in Systeme werden am Beispiel der Siliziumtechnologie und Galliumarsenidtechnologie vermittelt. 1. Einführung in die Halbleitertechnologie: Die Welt der kontrollierten Defekte 2. Einkristallzucht 3. Scheibenherstellung 4. Waferreinigung 5. Epitaxie 6. Dotieren: Legieren und Diffusion 7. Dotieren: Ionenimplantation, Transmutationslegierung 8. Thermische Oxidation 9. Methoden der Schichtabscheidung: Bedampfen 10. Methoden der Schichtabscheidung: CVD 11. Methoden der Schichtabscheidung: Plasma gestützte Prozesse 12. Ätzprozesse: Nasschemisches isotropes und anisotropes Ätzen 13. Ätzprozesse: Trockenchemisches isotropes und anisotropes Ätzen 14. Elemente der Prozeßintegration

Medienformen

Folien, Powerpointpräsentationen, Tafel

Literatur

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

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2008
- Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013
- Master Micro- and Nanotechnologies 2008
- Master Micro- and Nanotechnologies 2013
- Master Regenerative Energietechnik 2011
- Master Regenerative Energietechnik 2013
- Master Regenerative Energietechnik 2016
- Master Werkstoffwissenschaft 2010
- Master Werkstoffwissenschaft 2011

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009 Vertiefung ET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung ET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung ET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung ET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung ET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung ET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018 Vertiefung ET

Mikro- und Nanosensorik

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache:englisch

Pflichtkenn.:Wahlpflichtfach

Turnus:Sommersemester

Fachnummer: 1455

Prüfungsnummer:2100050

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Martin Ziegler

Leistungspunkte: 5	Workload (h):150	Anteil Selbststudium (h):105	SWS:4.0							
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet:2143							
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
Fach-	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
semester		2 2 0								

Lernergebnisse / Kompetenzen

Learn and understand basic processes for acquiring non-electrical quantities, the construction and function of key sensors and their technology

Vorkenntnisse

Mathematics, Physics, Electrical Engineering, Electronics

Inhalt

- Introduction to sensor technology: transducer principles, sensor materials, manufacturing process;
- Inertial sensors: acceleration sensors, gyroscopes;
- Mechanical Sensors: Strain Gages, Piezoresistive Sensors;
- Magnetic sensors: Hall effect sensors, anisotropic magnetoresistive sensors, giant magnetoresistive based sensors;
- Temperature sensors: thermistors, thermocouples;
- Infrared sensors: photon detectors, thermal sensors and arrays;
- Atomic force microscopy sensors

Medienformen

Overhead projector, beamer, blackboard

Literatur

Veikko Lindroos, Markku Tilli, Ari Lehto, Teruaki Motooka: Handbook of Silicon Based MEMS Materials and Technologies; William Andrew (2010)

Julien W. Gardner, Vijay K. Varadan, Osama O. Awadelkarim: Microsensors MEMS and Smart Devices; Wiley (2001)

Kempe,Volker: Inertial MEMS: principles and practice; Cambridge University Press (2011)

Antonio Rogalski: Infrared Detectors; Taylor & Francis (2010)

Ricardo García: Amplitude Modulation Atomic Force Microscopy; Wiley-VCH (2010)

Ulrich Hilleringmann: Silizium-Halbleitertechnologie: Grundlagen mikroelektronischer Integrationstechnik; Springer (2019). Springer 1998

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2008
 Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013
 Master Micro- and Nanotechnologies 2013
 Master Micro- and Nanotechnologies 2016
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009 Vertiefung ET
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung ET
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung ET
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung ET

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung ET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung ET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018 Vertiefung ET

ACHTUNG: Fach bzw. Modul wird nicht mehr angeboten!

Master Micro- and Nanotechnologies 2013

Modul: Mikro- und Nanostrukturtechnik



TECHNISCHE UNIVERSITÄT
ILMENAU

Mikro- und Nanosystemtechnik 2

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch und Englisch

Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 5627

Prüfungsnummer: 2100196

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Martin Ziegler

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2143

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
				2	2	0																											

Lernergebnisse / Kompetenzen

Students acquire an overview on basic and background of micro- and nanosystem technology, devices and fabrication technology. They acquire knowledge to understand original literature, to design and use micro devices.

Vorkenntnisse

Participation in the course "Micro and nano sensor technology"

Inhalt

- Requirements of micro- and nanotechnology;
- material properties and choice of materials;
- physical and engineering backgrounds of microsystem technology;
- fabrication and functionality of miniature sensors or actuators based on selected examples

Medienformen

Overhead projector, beamer, blackboard

Literatur

B. Heimann, W. Gerth, K. Popp: Mechatronik; Hanser Verlag München, 1998
 S. E. Lyschevski: Nano- and micromechanical systems, CRC Press, 2005
 Gerald Gerlach, Wolfram Dötzel, Einführung in die Mikrosystemtechnik, Hanser, München-Wien 2006
 G. Gerlach, W. Dötzel, Introduction to Microsystem Technology, Wiley & Sons, 2008
 W. Menz, J. Mohr, O. Paul, Mikrosystemtechnik für Ingenieure, Weinheim, Wiley-VCH, 3. Auflage (2005)
 U. Mescheder, Mikrosystemtechnik, Wiesbaden, Teubner, 2. Auflage (2004)
 M. Glück, MEMS in der Mikrosystemtechnik, Wiesbaden, Teubner (2005)
 Friedemann Völklein, Praxiswissen Mikrosystemtechnik : Grundlagen, Technologien, Anwendungen. Wiesbaden, Vieweg (2006)
 Friedemann Völklein, Einführung in die Mikrosystemtechnik : Grundlagen und Praxisbeispiele. Braunschweig, Vieweg (2000)
 Werner Karl Schomburg, Introduction to Microsystem Design, Springer, Berlin-Heidelberg 2015
 Nam-Trung Nguyen, Mikrofluidik, Teubner, Wiesbaden 2004
 Nguyen/Wereley, Fundamentals and Applications of Microfluidics, Artech House, Boston-London 2002

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Micro- and Nanotechnologies 2008
- Master Micro- and Nanotechnologies 2013
- Master Micro- and Nanotechnologies 2016

Modul: Molekulare Nanotechnologien

Modulnummer: 100555

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Michael Köhler

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Der Modul führt in die Basis des Aufbaus von Nanostrukturen mit Hilfe molekularer Technologien ein. Die Studenten erwerben Kompetenzen zum Design und zur Entwicklung von Verfahrenswegen von molekularen Architekturen und supermolekularen Komplexen. Die Grundlage dafür stellt eine Vorlesung zur anorganischen und organischen Synthesechemie dar, in der die wichtigsten chemischen Prinzipien und Verfahren zur Herstellung und Modifizierung von Substanzen behandelt werden. Darauf aufbauend kann zwischen einer stärker auf die supermolekulare Synthese ausgerichteten und einer auf die Nanobiotechnologie ausgerichteten Vertiefung gewählt werden. Im ersten Fall stehen Aspekte des synthetischen Aufbaus molekularer Architekturen aus molekularen Modulen sowie die supermolekulare Selbstorganisation im Vordergrund. Im zweiten Fall erfolgt eine Spezialisierung auf die biomolekularen Prinzipien des Aufbaus molekularer Architekturen und die Anwendung molekularer Nanotechnologie in biotechnischen Systemen.

Vorraussetzungen für die Teilnahme

Abgeschlossenes ingenieur- oder naturwissenschaftliches Bachelorstudium

Detailangaben zum Abschluss

Anorganische und organische Synthesechemie

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notengebung: unbenotet

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 6003

Prüfungsnummer: 2400277

Fachverantwortlich: apl. Prof. Dr. Uwe Ritter

Leistungspunkte: 0	Workload (h): 0	Anteil Selbststudium (h): 0	SWS: 3.0							
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften			Fachgebiet: 2425							
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
Fach- semester	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
		3 0 0								

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind fähig aufgrund der erworbenen Kenntnisse über Reaktionen und Reaktivität der Elemente und Verbindungen Syntheseprozesse für die wesentlichen Stoffe und Stoffklassen zu analysieren und zu bewerten. Die Studierenden sind in der Lage einfache chemische Operationen der Synthesechemie anzuwenden und exemplarisch Stoffe aus verschiedenen Stoffklassen zu synthetisieren.

Vorkenntnisse

Kenntnisse der anorganischen und organischen Chemie und Grundkenntnisse über Reaktionen und Reaktionsprinzipien der wesentlichen Stoffklassen. Das bestandene Modul Organische Experimentalchemie wird empfohlen.

Das Sicherheitszertifikat aus dem Praktikum Organisches Praktikum 1 ist Voraussetzung für die Teilnahme am Praktikum Anorganische und Organische Synthesechemie.

Inhalt

Ausgewählte Kapitel der anorganischen Synthese einschl. metallorganischer Reaktionen und Katalyse
Reaktionsverhalten anorganischer Festkörper
Ausgewählte Kapitel der organischen Synthese
Kombinatorische Synthesemethoden
Spezielle Synthesen von Vorstufen und Produkten für Nanomaterialien
Ausgewählte Kapitel der technischen Synthesechemie

Medienformen

Tafel, Transparent-Folien, Beamer-Präsentation, Manuskript, Experimente, Studentexperimente

Literatur

Vollhardt, K.P.C., Schore, N.E.: Organische Chemie, Wiley-VCH 2000
Fuhrhop, J.-H., Li, G.: Organic Synthesis, Wiley-VCH 2003
Cotton, F.A., Wilkinson, G.: Anorganische Chemie, Wiley-VCH 1985
Elschenbroich, C., Salzer, A.: Organometallchemie, Teubner Verlag 2002

Detailangaben zum Abschluss

Die Voraussetzung für dieses Praktikum ist das Sicherheitszertifikat Organische Chemie 1. Das bestandene Anorganische und organische Synthesechemiepraktikum ist Voraussetzung für die Modulprüfung Chemie Vertiefung 1.

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biotechnische Chemie 2013

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2008 Vertiefung

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2008 Vertiefung

Master Micro- and Nanotechnologies 2008

Master Micro- and Nanotechnologies 2013

Synthesepraktikum

Fachabschluss: Studienleistung alternativ

Art der Notengebung: Testat / Generierte

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 6004

Prüfungsnummer: 2400230

Fachverantwortlich: apl. Prof. Dr. Uwe Ritter

Leistungspunkte: 1	Workload (h): 30	Anteil Selbststudium (h): 19	SWS: 1.0							
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	8.FS	9.FS	10.FS
	V S P	V S P	V S P	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 Studierenden sind in der Lage, relevante Experimente der Synthese und Mikrochemie durchzuführen, die erhaltenen Produkte zu analysieren und im entsprechenden Zusammenhang zu bewerten. Die vorhandenen Sachkenntnisse sollen zur Synthese einfacher und komplexerer chemischer Produkte befähigen.

Vorkenntnisse

Bachelor-Abschluß (Ingenieur- oder Naturwissenschaften)

Inhalt

Praktikum 4 Versuche: Versuch zur anorganische Synthese Versuch zur organische Synthese Versuch Festkörperreaktion/Reaktion in der Schmelze Synthese aus dem Bereich Mikroreaktionstechnik

Medienformen

Versuchsanleitungen

Literatur

- Heyn et al., Anorganische Synthechemie, Springer-Lehrbuch - Autorenkollektiv, Organikum - Organisch-Chemisches Grundpraktikum - Versuchsanleitungen

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Micro- and Nanotechnologies 2008

Master Micro- and Nanotechnologies 2013

Nanobiotechnologie

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notengebung: unbenotet

Sprache: Deutsch

Pflichtkenn.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 5628

Prüfungsnummer: 2400521

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Andreas Schober

Leistungspunkte: 0	Workload (h): 0	Anteil Selbststudium (h): 0	SWS: 3.0																		
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften			Fachgebiet: 2431																		
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS											
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester																					

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 zuzuschlagen. 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

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

Spezielle Probleme der Nanostrukturtechnik

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notengebung: unbenotet

Sprache: Deutsch

Pflichtkenn.: 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	8.FS	9.FS	10.FS
	V S P	V S P	V S P	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 Biotechnische Chemie 2016
 Master Micro- and Nanotechnologies 2008
 Master Micro- and Nanotechnologies 2013
 Master Miniaturisierte Biotechnologie 2009
 Master Technische Physik 2008
 Master Technische Physik 2011

Modul: Nanofluidik/Mikroreaktionstechnik

Modulnummer: 100556

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Michael Köhler

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Ziel des Moduls ist die Vermittlung der Methoden und Systeme der Mikro- und Nanofluidik und ihrer Anwendung in den Bereichen der Mikroreaktionstechnik und der mikroanalytischen Systeme. Es besteht für die Studenten die Möglichkeit, sich eher für eine stärker mikrofluidisch-theoretisch orientierte Ausbildungsvariante zu entscheiden und diese entweder durch Anwendungen in der Mikroreaktionstechnik oder der Analytik zu ergänzen oder aber eine stärker praktisch orientierte Fächerzusammenstellung zu wählen.

Vorraussetzungen für die Teilnahme

Abgeschlossenes ingenieur- oder naturwissenschaftliches Bachelorstudium

Detailangaben zum Abschluss

Instrumentelle Analytik und Mikroanalyzesysteme

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notengebung: unbenotet

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 6011

Prüfungsnummer: 2400231

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Michael Köhler

Leistungspunkte: 3	Workload (h): 90	Anteil Selbststudium (h): 68	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			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	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 wichtigsten Techniken und Geräteklassen der Instrumentellen Analytik und der Mikroanalysetechnik und sind in der Lage, chemisch-analytische Probleme zu analysieren und auch unter den speziellen Anforderungen von mikro- und nanotechnologischen System- und Technologieentwicklungen zu lösen.

Vorkenntnisse

Bachelor-Abschluß (Ingenieur- oder Naturwissenschaften)

Inhalt

Das Lehrgebiet im 3. Fachsemester beinhaltet folgende Schwerpunkte: - Allgemeine Analytik - Optische Spektroskopie, Schwingungsspektroskopie - AAS, AES - Chromatografische Techniken - Elektrophorese, Mikrokapillarelektrophorese - Massenspektrometrische Techniken - Thermische Analysetechniken, Mikrokalorimetrie - Elektroanalytik, Mikroelektrochemie - Magnetische Diagnostik - Strukturaufklärung durch Röntgenkristallanalyse und NMR - μ -TAS- und lab-on-a-Chip-Konzept

Medienformen

Vorlesungen, Folien, Beamer

Literatur

Skoog, Leary : Instrumentelle Analytik (Springer 1996), Geschke et al.: Microsystem engineering of Lab-on-a-Chip-Devices (Wiley-VCH 2004) Henze et al.: Umweltanalytik mit Mikrosystemen (Wiley-VCH 1999)

Detailangaben zum Abschluss

Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfung ist der erfolgreiche Abschluss des dazugehörigen Praktikums.

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Biotechnische Chemie 2016
 Master Elektrochemie und Galvanotechnik 2013
 Master Micro- and Nanotechnologies 2008
 Master Micro- and Nanotechnologies 2013

Mikrofluidik

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

Fachnummer: 351 Prüfungsnummer: 2300470

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Christian Cierpka

Leistungspunkte: 3 Workload (h): 90 Anteil Selbststudium (h): 68 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			8.FS			9.FS			10.FS				
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S
2	0	0																														

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sollen einen Einblick in komplexe Strömungsvorgänge in Natur und Technik auf kleinen Skalen bekommen, die im Rahmen der Strömungsmechanik und Aerodynamikvorlesungen nicht abgebildet werden können. Dazu gehören die Auslegung und Anwendung mikrofluidischer Systeme in der Verfahrenstechnik, Biologie und Medizin, Mehrphasenströmungen und Strömungen mit Wärme- und Stofftransport in der Verfahrenstechnik. Vorlesungsziel ist den Studierenden das Verständnis der Unterschiede zwischen mikroskopischer und makroskopischer Fluidodynamik zu vermitteln. Sie sollen die zugrunde liegenden Phänomene kennen lernen und deren gezielte Nutzung für verschiedene Anwendungen ableiten können. Zudem sollen laseroptische Messtechniken zur Strömungscharakterisierung vorgestellt werden und deren Besonderheiten diskutiert werden. Im Rahmen der Übung werden sowohl einfache Berechnungen durchgeführt, als auch kleine Experimente zur Strömungscharakterisierung selber durchgeführt.

Vorkenntnisse

solide Grundkenntnisse in Mathematik und Physik
 Strömungsmechanik von Vorteil

Inhalt

- Hydrodynamik und Skalierung
- Diffusion und Mischen
- Oberflächenspannung und Kapillarität
- Elektrohydrodynamik
- Bauteile und Fertigungsverfahren
- optische Strömungscharakterisierung

Medienformen

Tafel, Powerpoint, ergänzendes Material auf Moodle

Literatur

- Introduction to Microfluidics, Patrick Tabeling, Oxford University Press, 2011
- Theoretical Microfluidics, Henrik Bruus, Oxford University Press, 2007
- Mikrofluidik, Nam-Trung Nguyen, Teubner, 2004
- Fundamentals and Applications of Microfluidics, Nam-Trung Nguyen, Steven T. Wereley, Artech House, 2006

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013 Vertiefung
 Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung
 Master Maschinenbau 2009
 Master Maschinenbau 2011
 Master Maschinenbau 2014
 Master Maschinenbau 2017

Master Mechatronik 2008
Master Mechatronik 2014
Master Mechatronik 2017
Master Micro- and Nanotechnologies 2013
Master Miniaturisierte Biotechnologie 2009
Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017
Master Regenerative Energietechnik 2016
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: 4	Workload (h): 120	Anteil Selbststudium (h): 86	SWS: 3.0																		
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften			Fachgebiet: 2429																		
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS											
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester	2	0	1																		

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden besitzen einen Überblick über die Methoden, die gerätetechnischen Prinzipien und die wichtigsten Verfahren und Bauelementklassen 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 Biotechnische Chemie 2016
- Master Micro- and Nanotechnologies 2008
- Master Micro- and Nanotechnologies 2013
- Master Miniaturisierte Biotechnologie 2009
- Master Technische Physik 2008
- Master Technische Physik 2011

Modul: Mikro- und Nanoelektronik

Modulnummer: 100557

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Martin Ziegler

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Voraussetzungen für die Teilnahme

Detailangaben zum Abschluss

Elektronische Messtechnik

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notengebung: unbenotet

Sprache:

Pflichtkennz.:Wahlpflichtfach

Turnus:Sommersemester

Fachnummer: 5998

Prüfungsnummer:2100517

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Giovanni Del Galdo

Leistungspunkte: 4	Workload (h):120	Anteil Selbststudium (h):86	SWS:3.0
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet:2112

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	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 in der Lage, die wichtigsten in der Nachrichten- und Informationstechnik angewendeten Messverfahren und Messgerätekonzpte in ihren Grundzügen zu verstehen, ihre Leistungsparameter beurteilen und Messaufgaben zu lösen. Besonderer Wert wird auf die Methoden zur Analyse von informationstechnischen Signalen und Systemen im Zeit- und Frequenzbereich und auf die Untersuchung des Einflusses von Störungen, linearen und nichtlinearen Verzerrungen gelegt. Die Studierenden können Messmethoden als allgemeine Prinzipien auch auf nichtelektrotechnische Problemstellungen anwenden. Sie können Einsatz- und Optimierungsgesichtspunkte messtechnischer Lösungen für Entwicklungs- und Produktionsaufgaben bewerten.

Vorkenntnisse

Inhalt

Medienformen

Literatur

Detaillangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Bachelor Ingenieurinformatik 2013
- Master Micro- and Nanotechnologies 2008
- Master Micro- and Nanotechnologies 2013

Polymerelektronik

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notengebung: unbenotet

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 5634

Prüfungsnummer: 2100191

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Martin Ziegler

Leistungspunkte: 4	Workload (h): 120	Anteil Selbststudium (h): 86	SWS: 3.0
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2143

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	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 in der Lage die Funktionsweise organischer Bauelementen zu verstehen und kennen ihre Vor- und Nachteile im Vergleich zu anorganischen Bauelementen.

Vorkenntnisse

Halbleiterbauelemente I und II

Inhalt

Physikalische Grundlagen organischer Bauelemente (Zustandsdichten, Polaronen, Bipolaronen, Hoppingtransport, Beweglichkeit) Funktionsweise organischer Bauelemente (Leuchtdiode, Dünnschichttransistor, Solarzelle) Potentielle Anwendungen im Vergleich zu anorganischen Bauelementen

Medienformen

PowerPointpräsentation

Literatur

Shur, M.: "Physics of Semiconductor Devices" Prentice Hall 1991 Kuo, Y.: "Thin Film Transistors" Springer Netherlands 2003

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Micro- and Nanotechnologies 2008

Master Micro- and Nanotechnologies 2013

Bauelemente Simulation und Modellierung

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notengebung: unbenotet

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 5968

Prüfungsnummer: 2100192

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Martin Ziegler

Leistungspunkte: 4	Workload (h): 120	Anteil Selbststudium (h): 86	SWS: 3.0																				
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2143																				
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS													
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P		
semester																							

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studenten erhalten eine grundlegende Einführung in die Simulation und Modellierung elektronischer Bauelemente und werden mit den grundlegenden Modellen vertraut gemacht. Die Studenten kennen den Aufbau sowie die physikalischen und mathematischen Grundlagen der Simulation elektronischer Bauelemente und sind in der Lage, diese zu modellieren und in elektronischen Schaltungen zu beschreiben.

Fachkompetenzen: Ingenieurtechnische Grundlagen zur Anwendung von Simulationstools zur Untersuchung des Verhaltens elektronischer Bauelemente, Kenntnis der Bauelementemodelle für den Schaltungsentwurf
 Methodenkompetenz: Nutzung von Simulationstools zur Verhaltensbeschreibung von elektronischen Bauelementen

Systemkompetenzen: Die Bauelementesimulation und -modellierung steht im Zusammenhang mit anderen Lehrgebieten (Halbleitertechnologie, Festkörperelektronik, Physik, Schaltungsentwurf, mikro- und nanoelektronische Systeme), Entwicklung interdisziplinären Denkens.

Vorkenntnisse

Grundlagen der Elektrotechnik, Elektronik, Schaltungstechnik, Mikro- und Nanotechnologie

Inhalt

Die Simulation im Bauelemente-Entwurf vom Prozess zur Schaltung. Physikalische und mathematische Grundlagen der Technologiesimulation (Dotier-, Schichtabscheidungs- und Strukturierungsprozesse) und der Bauelementesimulation (Boltzmann-Gleichung, Drift-Diffusions- und Energietransport-Modell, Halbleiter- und Grenzflächeneffekte). Numerische Verfahren (Diskretisierung partieller Differentialgleichungen (FDM, FBM, FEM) und deren Lösung). Bauelementemodelle für die Schaltungssimulation.

Medienformen

Folien, Computeranimationen, Tafel

Literatur

T. A. Fjeldly, T. Ytterdal, and M. Shur, Introduction to Device Modeling and Circuit Simulation, John Wiley & Sons 1998. H. Khakzar, Entwurf und Simulation von Halbleiterschaltungen mit PSPICE, Expertverlag 1997. J. S. Yuan and J. J. Liou, Semiconductor Device Physics and Simulation, Plenum Press 1998. S. Selberherr, Analysis and Simulation of Semiconductor Devices, Springer 1984.

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung MNE
 Master Micro- and Nanotechnologies 2008
 Master Micro- and Nanotechnologies 2013
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung ET
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung ET
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung ET
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018 Vertiefung ET

Digitale Schaltungstechnik

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notengebung: unbenotet

Sprache: Deutsch

Pflichtkenn.: Wahlpflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 5999

Prüfungsnummer: 2100518

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Ralf Sommer

Leistungspunkte: 4	Workload (h): 120	Anteil Selbststudium (h): 86	SWS: 3.0																			
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2144																			
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS												
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
semester																						

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage, die zu entwerfende oder zu analysierende digitale Schaltung geeignet zu beschreiben. Die Synthese erfolgt automatenbasiert bis zum logischen Gatterniveau.

Vorkenntnisse

Grundlagen Elektrotechnik, Grundlagen Elektronik

Inhalt

Gegenstand der digitalen Schaltungstechnik (Definition kombinatorischer und sequentieller digitaler Schaltungen, Moore- und Mealy-Automaten, Vereinbarungen zur Bezeichnung der digitalen Variablen, logischen Zustände, Potentiale, Kontakte, positive und negative Logik), Theoreme und Gesetze der Schaltalgebra (Assoziatives, Distributives, Kommutatives Gesetz, Inversionsgesetz nach DeMorgan, Einsetzungs- und Einsetzbarkeitsregel, Absorptionsgesetz, Expansionsgesetzte und -theoreme), Normalformen von Schaltfunktionen (Disjunktive, Konjunktive und Antivalente Normalform, Zusammenhang KDNF und KKNF), Minimierung der Schaltfunktionen (Karnaugh-Plan, Quine McCluskey, Tafelauswahlverfahren, Minimierung unter dem Gesichtspunkt der Multioutput-Realisierungen), Digitale Basisschaltungen (TTL-Grundgatter, CMOS-Grundgatter), Kombinatorische Schaltungen (Synthese zwei- und mehrstufiger Schaltungen, Multiplexer/Demultiplexer, Halbadder, Volladder, Kodewandler, Realisierung kombinatorischer Schaltungen mit EPROMs und maskenprogrammierbaren ROMs, Dynamisches Verhalten von kombinatorischen Schaltungen), Sequentielle Schaltungen (Umwandlung Mealy-Moore-Automat, Bistabile Trigger, Stabilitätsanalyse sequentieller Schaltungen mittels Schnittverfahren, Entwurf synchroner und asynchroner Zähler und Teiler, Entwurf sequentieller komplexer Schaltungen)

Medienformen

Tafel, Folien, Powerpoint-Folien (Präsentation), Arbeitsblätter

Literatur

Leonhardt, E.: Grundlagen der Digitaltechnik. Hanser Fachbuchverlag 1984
 Seifart, M.: Digitale Schaltungen. Verlag Technik 1998
 Zander, H.J.: Logischer Entwurf binärer Systeme, Verlag Technik 1989
 Köstner, R., Möschwitzer, A.: Elektronische Schaltungen. Fachbuchverlag Leipzig 1993
 Scarbata, G.: Synthese und Analyse Digitaler Schaltungen. Oldenbourg 2001
 Tietze, U., Schenck, C.: Halbleiter-Schaltungstechnik. Springer-Verlag GmbH 2002

Detailangaben zum Abschluss

schriftlich, 120 min

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Micro- and Nanotechnologies 2008
 Master Micro- and Nanotechnologies 2013

Modul: Vertiefungsmodul(Projectseminar + Fächer aus dem Master- Lehrangebot im Umfang von 10 LP)

Modulnummer: 100558

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Michael Köhler

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Im Rahmen des Moduls wird spezielles Fachwissen zu ausgewählten Themengebieten der Mikro- und Nanotechnologien vermittelt. Dieses Wissen soll die Studenten insbesondere dazu befähigen, Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der Mikro- und Nanotechnologien durchzuführen. Die Auswahl der Spezialvorlesungen kann aus dem gesamten Angebotskatalog der TU Ilmenau erfolgen, soweit es sich um Lehrveranstaltungen handelt, die Sachverhalte der Mikro- und Nanotechnologie vermitteln, die die Inhalte der übrigen Module des Masterstudiengangs sinnvoll ergänzen. Die Fächerauswahl soll dabei – ggf. durch eine individuelle Beratung eines Hochschullehrers – so getroffen werden, dass optimale Voraussetzungen für die Bearbeitung wissenschaftlicher Aufgabenstellungen im Rahmen des Forschungspraktikums und der Masterarbeit geschaffen werden.

Voraussetzungen für die Teilnahme

Abgeschlossenes ingenieur- oder naturwissenschaftliches Bachelorstudium

Detailangaben zum Abschluss

Fachprüfungen oder entsprechende Leistungsnachweise

Fachabschluss: Prüfungsleistung

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache:

Pflichtkenn.:Wahlpflichtfach

Turnus:unbekannt

Fachnummer: 0000

Prüfungsnummer:91101

Fachverantwortlich:

Leistungspunkte: 0	Workload (h):0	Anteil Selbststudium (h):0	SWS:0.0																											
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften			Fachgebiet:																											
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS																				
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester																														

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 Wirtschaftsingenieurwesen 2018
- Master Wirtschaftsinformatik 2014
- Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2008 Vertiefung
- Master Medien- und Kommunikationswissenschaft/Media and Communication Science 2009
- Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013
- Bachelor Angewandte Medien- und Kommunikationswissenschaft 2013
- Master Allgemeine Betriebswirtschaftslehre 2013
- Bachelor Mathematik 2009
- Master Wirtschaftsinformatik 2018
- 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 Medienwirtschaft 2018
Master Wirtschaftsinformatik 2015
Bachelor Medienwirtschaft 2015
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009
Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2017
Master Technische Physik 2013
Bachelor Angewandte Medienwissenschaft 2008
Master Wirtschaftsinformatik 2013
Master Research in Computer & Systems Engineering 2012
Master Medien- und Kommunikationswissenschaft/Media and Communication Science 2011
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
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2008 Vertiefung
Master Maschinenbau 2009
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 Medien- und Kommunikationswissenschaft/Media and Communication Science 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 Optische Systemtechnik/Optronik 2017
Bachelor Angewandte Medienwissenschaft 2009
Master Informatik 2013
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011
Bachelor Biotechnische Chemie 2013
Bachelor Mathematik 2013
Bachelor Informatik 2010
Diplom Maschinenbau 2017

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

Fachabschluss: Prüfungsleistung

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache:

Pflichtkennz.:Wahlpflichtfach

Turnus:unbekannt

Fachnummer: 0000

Prüfungsnummer:91102

Fachverantwortlich:

Leistungspunkte: 0		Workload (h):0		Anteil Selbststudium (h):0		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			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	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 Wirtschaftsingenieurwesen 2018
- Master Wirtschaftsinformatik 2014
- Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2008 Vertiefung
- Master Medien- und Kommunikationswissenschaft/Media and Communication Science 2009
- Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013
- Bachelor Angewandte Medien- und Kommunikationswissenschaft 2013
- Master Allgemeine Betriebswirtschaftslehre 2013
- Bachelor Mathematik 2009
- Master Wirtschaftsinformatik 2018
- 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 Medienwirtschaft 2018
Master Wirtschaftsinformatik 2015
Bachelor Medienwirtschaft 2015
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009
Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2017
Master Technische Physik 2013
Bachelor Angewandte Medienwissenschaft 2008
Master Wirtschaftsinformatik 2013
Master Research in Computer & Systems Engineering 2012
Master Medien- und Kommunikationswissenschaft/Media and Communication Science 2011
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
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2008 Vertiefung
Master Maschinenbau 2009
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 Medien- und Kommunikationswissenschaft/Media and Communication Science 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 Optische Systemtechnik/Optronik 2017
Bachelor Angewandte Medienwissenschaft 2009
Master Informatik 2013
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011
Bachelor Biotechnische Chemie 2013
Bachelor Mathematik 2013
Bachelor Informatik 2010
Diplom Maschinenbau 2017

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

Fachabschluss: Prüfungsleistung

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache:

Pflichtkennz.:Wahlpflichtfach

Turnus:unbekannt

Fachnummer: 0000

Prüfungsnummer:91103

Fachverantwortlich:

Leistungspunkte: 0		Workload (h):0			Anteil Selbststudium (h):0			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			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	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 Wirtschaftsingenieurwesen 2018
- Master Wirtschaftsinformatik 2014
- Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2008 Vertiefung
- Master Medien- und Kommunikationswissenschaft/Media and Communication Science 2009
- Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013
- Bachelor Angewandte Medien- und Kommunikationswissenschaft 2013
- Master Allgemeine Betriebswirtschaftslehre 2013
- Bachelor Mathematik 2009
- Master Wirtschaftsinformatik 2018
- 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 Medienwirtschaft 2018
Master Wirtschaftsinformatik 2015
Bachelor Medienwirtschaft 2015
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009
Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2017
Master Technische Physik 2013
Bachelor Angewandte Medienwissenschaft 2008
Master Wirtschaftsinformatik 2013
Master Research in Computer & Systems Engineering 2012
Master Medien- und Kommunikationswissenschaft/Media and Communication Science 2011
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
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2008 Vertiefung
Master Maschinenbau 2009
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 Medien- und Kommunikationswissenschaft/Media and Communication Science 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 Optische Systemtechnik/Optronik 2017
Bachelor Angewandte Medienwissenschaft 2009
Master Informatik 2013
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011
Bachelor Biotechnische Chemie 2013
Bachelor Mathematik 2013
Bachelor Informatik 2010
Diplom Maschinenbau 2017

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

Projektseminar

Fachabschluss: Studienleistung mündlich

Art der Notengebung: Testat / Generierte

Sprache:

Pflichtkennz.:Pflichtfach

Turnus:Wintersemester

Fachnummer: 100491

Prüfungsnummer:2400513

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Michael Köhler

Leistungspunkte: 1	Workload (h):30	Anteil Selbststudium (h):19	SWS:1.0							
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften			Fachgebiet:2429							
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
Fach-	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
semester			0 1 0							

Lernergebnisse / Kompetenzen

Vorkenntnisse

Inhalt

Das Projektseminar ist Bestandteil der forschungsorientierten Ausbildung im Rahmen eines Masterstudiums. Es beinhaltet die Teilnahme an der wissenschaftlichen Kommunikation durch Vorträge und Diskussion in der jeweiligen Arbeitsgruppe bzw. Des Institutes und dadurch vorbereitenden und begleitenden Charakter für die Phase des Forschungspraktikums und der Masterarbeit. Der Studierende soll im Rahmen des Projektseminars mindestens einmal vor einem wissenschaftlich fachkundigen Hörerkreis die Ziele und ggf. erste Ergebnisse seiner eigenen Forschung darlegen und aus der sich ergebenden fachlichen Diskussion Schlussfolgerungen für die Gestaltung der eigenen Forschungsarbeit ziehen.

Medienformen

Literatur

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Micro- and Nanotechnologies 2013

Modul: Forschungspraktikum

Modulnummer: 100559

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Michael Köhler

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Im Rahmen des Forschungspraktikums arbeiten die Studenten an einer Forschungsaufgabe auf dem Gebiet der Mikrotechnologien oder der Nanotechnologie. Sie werden dabei durch einen auf einem entsprechenden Gebiet erfahrenen Wissenschaftler betreut. Durch dieses Praktikum gewinnen die Studenten Einblick in ein Spezialgebiet der Mikro- oder Nanotechnologie und lernen Methoden und Verfahren der Untersuchung Mikro- oder Nanotechnologie-relevanter Probleme oder der Entwicklung von Bauelementen oder Systemen der Mikro- und Nanotechnologien kennen. Das Praktikum wird durch einen schriftlichen Bericht abgeschlossen, in dem die Forschungsaufgabe, die eingesetzten Methoden und die wichtigsten Ergebnisse und Schlussfolgerungen beschrieben werden.

Voraussetzungen für die Teilnahme

Detailangaben zum Abschluss

Forschungspraktikum

Fachabschluss: Prüfungsleistung alternativ

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache:

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 6018

Prüfungsnummer: 91301

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Michael Köhler

Leistungspunkte: 7	Workload (h): 210	Anteil Selbststudium (h): 210	SWS: 0.0
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			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
										7	SWS																			

Lernergebnisse / Kompetenzen

Das Forschungspraktikum dient der praktischen Einführung in die Bearbeitung eines eigenen Forschungsthemas auf dem Gebiet der Mikro- und Nanotechnologien. Anhand eines vorgegebenen Themas lernt der Student geeignete Arbeitsmethoden auszuwählen, diese für die wissenschaftliche Untersuchung einzusetzen, die Ergebnisse auszuwerten, Schlussfolgerungen zu ziehen, die Ergebnisse in einem schriftlichen Bericht niederzulegen und mündlich darzustellen.

Vorkenntnisse

erfolgreicher Abschluss der Module, die im ersten und zweiten Fachsemester geprüft werden
Abgeschlossenes Bachelorstudium im Bereich der Ingenieur- oder Naturwissenschaften

Inhalt

Während des Forschungspraktikums soll der Student die bereits erworbenen Kenntnisse zur Mikro- und Nanotechnologie bei seiner Mitarbeit an einem Forschungsvorhaben anwenden. Dazu arbeitet er in einer Arbeitsgruppe, die mikro- oder nanotechnologische Forschung betreibt. Er wird in dort in ein Forschungsprojekt eingeführt und leistet einen eigenen Beitrag, dessen Ergebnisse er in einer schriftlichen Belegarbeit niederlegt. Das Thema des Forschungspraktikums kann mit dem Aufgabengebiet der Masterarbeit im Zusammenhang stehen, kann aber auch in einem anderen Spezialgebiet angesiedelt sein.

Medienformen

Einführung in die selbstständige Forschungstätigkeit und Durchführung von Untersuchungen zu Mikro- und Nanotechnologien unter Anleitung

Literatur

projektspezifische Spezialliteratur

Detaillangaben zum Abschluss

Praktikumsbericht

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Micro- and Nanotechnologies 2008

Master Micro- and Nanotechnologies 2013

Modul: Masterarbeit und Kolloquium

Modulnummer: 100560

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Michael Köhler

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Im Rahmen der Masterarbeit bearbeiten die Studenten eigenständig ein Forschungsthema aus dem Gebiet der Mikro- und Nanotechnologien und werden dabei durch einen Hochschullehrer/Dozenten betreut. Die Studenten sammeln Erfahrungen in der Formulierung der wissenschaftlichen Arbeitsaufgaben vor dem Hintergrund eines eigenständigen Studiums der Fachliteratur, wählen geeignete theoretische bzw. experimentelle Methoden und Geräte für die Bearbeitung der Aufgabe aus und gewinnen wissenschaftliche Ergebnisse aus den eigenen Untersuchungen. Im Ergebnis werden Schlussfolgerungen gezogen, sodass durch die Bearbeitung des gestellten Themas die Fähigkeit zur eigenständigen wissenschaftlichen Forschungstätigkeit erworben oder gefestigt wird. Die Aufgabenstellung, die Methoden und Ergebnisse der Arbeit werden in einer schriftlichen Arbeit niedergelegt und in einem Vortrag und einer Diskussion vor einem Fachpublikum dargelegt.

Voraussetzungen für die Teilnahme

Detailangaben zum Abschluss

Masterarbeit

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

Fachnummer: 6020 Prüfungsnummer:99001

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Michael Köhler

Leistungspunkte: 19 Workload (h):570 Anteil Selbststudium (h):570 SWS:0.0
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften Fachgebiet:2429

SWS nach Fachsemester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
										570 h																							

Lernergebnisse / Kompetenzen

Selbstständige Forschungstätigkeit auf dem Gebiet der Mikro- und Nanotechnologien; Die Studierenden vertiefen in einem speziellen fachlichen Thema ihre bisher erworbenen Kompetenzen. Die Studierenden sollen befähigt werden, eine komplexe wissenschaftliche Problemstellung zu beurteilen und unter Anwendung der bisher erworbenen Theorie- und Methodenkompetenzen selbstständig zu bearbeiten, die Ergebnisse zu dokumentieren und Schlussfolgerungen zu ziehen. Abschließend ist diese Arbeit umfassend im Rahmen einer schriftlichen Arbeit zu dokumentieren.

Vorkenntnisse

Erfolgreicher Abschluss der Module aus den ersten drei Semestern einschließlich des Forschungspraktikums

Inhalt

Selbstständige Bearbeitung eines fachspezifischen wissenschaftlichen Themas unter Anleitung, darin eingeschlossen: - Problemanalyse - Erarbeitung des Literaturstandes - Aufstellung eines Arbeitsplanes - Einarbeitung in die zur Bearbeitung erforderlichen wissenschaftlichen Methoden - experimentelle und theoretische Bearbeitung des Themas - Erstellung der Masterarbeit

Medienformen

themengebiete-spezifische Fachbücher - aktuelle Literatur aus den einschlägigen Fachzeitschriften

Literatur

Detailangaben zum Abschluss

schriftliche Masterarbeit

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Micro- and Nanotechnologies 2008
- Master Micro- and Nanotechnologies 2013
- Master Micro- and Nanotechnologies 2016

Masterkolloquium

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: keine Angabe

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: ganzjährig

Fachnummer: 6022

Prüfungsnummer: 99002

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Michael Köhler

Leistungspunkte: 3	Workload (h): 90	Anteil Selbststudium (h): 90	SWS: 0.0							
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	8.FS	9.FS	10.FS
	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P

Lernergebnisse / Kompetenzen

Vorbereitung und Durchführung einer Präsentation des Master-Themas und der Ergebnisse der eigenen wissenschaftlichen Tätigkeit vor einem Fachpublikum. Die Studenten werden befähigt, ihre Ergebnisse sinnvoll und verständlich zu präsentieren und den Erkenntnisfortschritt auszuweisen

Vorkenntnisse

Erfolgreicher Abschluss der Module der ersten drei Semester und Durchführung der Untersuchungen zur Masterarbeit

Inhalt

Konzeption der Präsentation Erarbeitung der Präsentationsunterlagen und Wahl von Darstellungsformen für ein Fachpublikum mündliche Präsentation und anschließende Diskussion der Ergebnisse und Schlussfolgerungen

Medienformen

Mündlicher Vortrag und Diskussion

Literatur

themengebiete-spezifische Fachbücher - aktuelle Literatur aus den einschlägigen Fachzeitschriften

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Micro- and Nanotechnologies 2008

Master Micro- and Nanotechnologies 2013

Master Micro- and Nanotechnologies 2016

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)