

Zusatz zum Modulhandbuch

für den Master Studiengang Mikrotechnologie und Nanostrukturen

Mit Modulbeschreibungen zu zusätzlichen Veranstaltungen gem. § 6 (5) der
Studienordnung für den Master Studiengang Mikrotechnologie und Nanostrukturen
vom 10. Februar 2011

**zusammengestellt für die Fachrichtung Mechatronik
der Universität des Saarlandes**

RS-Sem.	Modul	CP	SWS
Zusätzliche Veranstaltungen Studiengang Master Mikrotechnologie und Nanostrukturen PO 2011 (gemäß §6 (5) der Studienordnung für den Master-Studiengang Mikrotechnologie und Nanostrukturen vom 10.02.2011)			
	Praktikum Feldsimulation elektrischer Maschinen	3	3
	Systeme für die Messung von Gasen	4	3
	Strömungsbeeinflussung mit Mikrostrukturen und –systemen	4	3

Modul Praktikum Feldsimulation elektrischer Maschinen					Abk. PFEM
Studiensem. 2,3	Regelstudiensem. 4	Turnus WS	Dauer 1 Semester	SWS 3	ECTS-Punkte 3

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Matthias Nienhaus
Dozent/inn/en	Prof. Dr.-Ing. Matthias Nienhaus und Mitarbeiter
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Mechatronik: Praktika der gewählten Vertiefung Master Mechatronik: Kategorie Praktika und Seminare Master MuN: fachspezifische Praktika
Zulassungsvoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen Empfohlen: Elektrische Antriebe oder Elektrische Klein- und Mikroantriebe, Theoretische Elektrotechnik 1
Leistungskontrollen / Prüfungen	<ul style="list-style-type: none"> • Abtestat zur Einführungsaufgabe • regelmäßige Teilnahme an festgelegten Treffen • Ausarbeitung und Präsentation eines Vortrags zu den erarbeiteten Projektergebnissen • bei unentschuldigtem Fehlen gilt das Praktikum als nicht bestanden • das Praktikum gilt als bestanden, wenn das Abtestat und der Abschlussvortrag entsprechend bewertet werden
Lehrveranstaltungen / SWS	<ul style="list-style-type: none"> • zunächst 3 x 2 SWS Einführungsveranstaltung • Bearbeitung einer einführenden Simulationsaufgabe: 8 SWS • Abtestat zur Einführungsaufgabe • Bearbeitung von 1-2 umfangreicheren Projektaufgaben mit i.d.R. wöchentlichen Sprechstunden • Abschlussvortrag
Arbeitsaufwand	90 h
Modulnote	Unbenotet

Lernziele/Kompetenzen

Die Teilnehmer werden in die Lage versetzt, elektromagnetische Problemstellungen aus der Antriebstechnik zu analysieren und mit Hilfe eines kommerziellen Feldsimulationswerkzeugs zu lösen.

Neben der Vermittlung von praktischen Simulationsfertigkeiten wird das theoretische Verständnis zum Aufbau, zur Funktion und zur Auslegung elektrischer Maschinen vertieft.

Durch den Abschlußvortrag wird die Präsentation wissenschaftlicher Ergebnisse geübt.

Inhalt

- Kurzeinführung/Wiederholung: Maxwell-Gleichungen, Finite Elemente Methode, Materialien, Wirbelströme etc.
- Einführung in Ansys Maxwell: Ablauf von Simulationsrechnungen, Modellierung, Solvertypen, Randbedingungen, Vernetzung, Postprocessing
- Bearbeitung von Aufgaben an Rechnern im CIP-Pool

Weitere Informationen

- Teilnehmerzahl auf 8 Personen, aufgeteilt auf 4 Gruppen, beschränkt
- Unterrichtssprache: deutsch
- Literaturhinweise: Je nach Aufgabenstellung während des Praktikums

Modul Systeme für die Messung von Gasen					Abk. SMG
Studiensem. 2	Regelstudiensem. 2	Turnus Jedes SS	Dauer 1 Semester	SWS 3	ECTS-Punkte 4

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Andreas Schütze
Dozent/inn/en	Dr. Tilman Sauerwald
Zuordnung zum Curriculum	Master Mechatronik, Kategorie Erweiterungsbereich; Master Mikrotechnologie und Nanostrukturen; Kategorie fachspezifische Wahlpflicht;
Zulassungsvoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen
Leistungskontrollen / Prüfungen	<ul style="list-style-type: none"> • Bearbeitung von praktischen Übungsaufgaben und Präsentation der Ergebnisse • Mündliche Prüfung • Bearbeitung eines Themas aus dem Spektrum der Vorlesung und Präsentation im Rahmen eines Seminarvortrags
Lehrveranstaltungen / SWS	Vorlesung und begleitendes Seminar, 3SWS, V2 S1
Arbeitsaufwand	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung + Seminarvorträge 15 Wochen 2 SWS 30 h • Vor- und Nachbereitung 25 h • Praktische Übungen 25 h • Eigenständige Bearbeitung eines Themas aus dem Spektrum der Vorlesung 25 h • Dokumentation und Vortrag 15 h
Modulnote	Endnote wird berechnet aus den Teilnoten Übungsaufgabe, mündliche Prüfung und Seminarvortrag (20:40:40)

Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden erwerben Kenntnisse in den Grundlagen der Gasmesstechnik und der Analytik von Gasgemischen. Der Erwerb dieser Kenntnisse wird durch Übungsaufgaben unterstützt. Es werden verschiedene chemische und physikalische Messprinzipien vorgestellt, die in Gasmesssystemen verwendet werden. Ein besonderer Schwerpunkt liegt auf Halbleitergassensoren, bei denen vertieft auf den aktuellen Entwicklungen und Trends eingegangen wird. Ausgewählte Trends werden von den Studierenden eigenständig z.B. im Rahmen eines Seminarvortrags erarbeitet. Die Integration von Sensoren in ein Sensorsystem wird an Hand von Beispielen vermittelt. Die Studierenden lernen daran die Anforderungen verschiedener Anwendungen im Systemdesign zu berücksichtigen.

Inhalt

- Grundbegriffe der Gasmesstechnik;
 - Gaschromatographie (GC) und GC-Massenspektrometrie (MS);
 - Probennahme
 - Komponenten der Gaschromatographie
 - Interpretation von Massenspektren
 - Gassensorprinzipien
 - Übersicht über verschiedene chemische und physikalische Sensorprinzipien
 - GasFETs
 - Halbleitergassensoren
 - Trends
-

-
- Sensorsysteme für die Messung von Gasen
 - Adaptierbare Elektronische Nasen
 - Luftgütemessung
 - Brandmelder
-

Weitere Informationen

Vorlesungsunterlagen (Folien) und Übungen werden begleitend im Internet zum Download bereitgestellt; begleitende praktische Übungen werden durchgeführt. Die Vorlesung ist kombiniert mit einem Seminar, in dem die Teilnehmer eigenständig Teilthemen erarbeiten und präsentieren.

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise:

- P. J. Baugh Gaschromatographie, Eine anwendungsorientierte Darstellung, vieweg, 1993
- C. D. Kohl, Th. Wagner, Gas Sensing Fundamentals, Springer 2014
- W. Göpel, J. Hesse, J.N. Zemel; Sensors - A Comprehensive Survey Herausgeber Sensors VCH Volume 2-3 ,Weinheim 1992
- Peter Gründler Chemische Sensoren – Eine Einführung für Naturwissenschaftler und Ingenieure, Springer Berlin Heidelberg New York, 2003
- Elisabetta Comini, Guido Faglia, Giorgio Sberveglieri, Solid State Gas sensing, Springer Berlin Heidelberg New York, 2009
- J. W. Gardner, V.K. Varadan, O. O. Awadelkarim, Microsensors MEMS and Smart Devices, John Wiley, 2001
- M.J. Madou, S. R. Morrison, Chemical Sensing with Solid State Devices, Academic Press, 1989
- M. Fleischer, M. Lehmann Solid State Gas Sensors – Industrial Application, Springer 2012

Modul: Strömungsbeeinflussung mit Mikrostrukturen und –systemen (Miniaturized Systems for Flow Control)					AbK
Studiensemester 3	Regelstudiensemester 3	Turnus WiSe	Dauer 1 Semester	SWS 3	ECTS-Punkte 4

Modulverantwortliche/r Prof. Dr. rer. nat. Helmut Seidel

Dozent/innen/en Dr. rer. nat. Karin Bauer

Zuordnung zum Curriculum - Master Systems Engineering: Wahlbereich
- Master Mikrotechnologie und Nanostrukturen:
fachspezifische Wahlpflicht

Zulassungsvoraussetzungen Keine formalen Voraussetzungen

Leistungskontrollen / Prüfungen Mündliche Prüfung

Lehrveranstaltungen /SWS 2 Vorlesungsstunden 1 Übungsstunde

Arbeitsaufwand 120 h

Modulnote Prüfungsnote

Lernziele/Kompetenzen:

- Grundlegende Kenntnisse der Mikrotechnologien sowie der Strömungsmessung und Strömungsbeeinflussung festigen und ggf. erweitern
- Bauelemente: miniaturisierte Sensoren, Aktoren sowie passive Strukturen und Systeme für Anwendungen in der „Makrofluidik“ und in der „Mikrofluidik“ kennen- und anwenden lernen

Inhalt:

Einführung/Erinnerung:

- Fluidik, Strömungsmechanik, Thermodynamik und Transportphänomene, Navier-Stokes, laminare und turbulente Strömungen, Transition, Ablösung und kohärente Strukturen
- Mikrotechnologien und Mikrosysteme, Mikroaktorikprinzipien

Bauelemente:

- Prinzipien und Anwendungen von Mikrosensoren zur Strömungsmessung
- Miniaturisierte Aktorik und Mikroaktoren zur Strömungsbeeinflussung (jets, pulsed jets, synthetic jets, plasma actuation, magnetic actuation, fluidische Oszillatoren, etc.)
- Passive Strukturen (riblets, vortex generators, valves, etc.)

Systeme:

- Anwendungen in der Transitions- und Ablösungsbeeinflussung sowie zur Widerstandsreduktion in turbulenten Grenzschichten
- Arbeiten zur Antikontamination für die Laminarhaltung
- Beispiele für geregelte Systeme, kooperative Systeme

Weitere Informationen: am ersten Vorlesungstermin

Unterrichtssprache: deutsch, ggf. englisch

Literaturhinweise: werden in der Vorlesung bekanntgegeben