

Modulhandbuch

für den Bachelor Studiengang Mechatronik

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

RS-Sem.	Modul	Modulelement	CP	SWS
Allgemeine Pflichtlehrveranstaltungen				
1	Höhere Mathematik für Ingenieure I		9	6
2	Höhere Mathematik für Ingenieure II		9	6
3	Höhere Mathematik für Ingenieure III		9	6
1	Technische Physik		5	5
1	Konstruktion und CAD		5	4
2	Programmieren für Ingenieure		8	5
1	Technische Dynamik	Statik	5	4
2		Dynamik	5	4
1	Grundlagen der Elektrotechnik I		5	3
2	Grundlagen der Elektrotechnik II		5	3
1	Mechatronisches Praktikum	Mechatronisches Praktikum 1	2	2
2		Mechatronisches Praktikum 2	2	2
3	Grundlagen der Signalverarbeitung		5	3
4	Sensorik		4	3
4	Systemtheorie und Regelungstechnik 1		6	3,5
4	Modellierung und Simulation mechatronischer Systeme		5	4
5	Mechatronisches Projekt		5	6
6	Seminar der Mechatronik		3	
RS-Sem.	Modul	Modulelement	CP	SWS
Lehrveranstaltungen und Praktika				
3	Praktikum Grundlagen der Elektrotechnik		3	2
3	Elektrische Messtechnik		4	3
3	Elektronik	Physikalische Grundlagen	6	4
3		Bauelemente	3	2
4	Schaltungstechnik	Schaltungstechnik	6	4
4		Praktikum Schaltungstechnik	3	2
4	Theoretische Elektrotechnik 1		6	4,5
5	Theoretische Elektrotechnik 2		5	4
5	Mikroelektronik 1		4	3
5	Elektrische Antriebe		4	3
3	Technologien des Maschinenbaus		5	4
4	Produktionssystematik		3	2
4	Elastostatik		5	4
4	Festigkeitsberechnung		5	4
4	Stahlkunde 1		2,5	2
4	Kunststoff- und Elastomertechnik		2,5	2
3	Mechatronische Elemente		5	4
4	Grundlagen der Automatisierungstechnik		4	3
3	Mikrotechnologie		4	3
4	Mikromechanische Bauelemente		4	3
5	Materialien der Mikroelektronik 1		4	3
5	Aufbau- und Verbindungstechnik 1		4	3
5	Systemtheorie und Regelungstechnik 2		5	3
5	Einführung in die Aktorik mit aktiven Materialien		4	3
5	Telecommunications I		9	6

RS-Sem.	Modul	Modulelement	CP	SWS
6	Telecommunications II		9	6
6	Digitale Signalverarbeitung		5	3
5	Pattern and Speech Recognition		5	3
5	Ereignisdiskrete Systeme		4	3
4	Magnetische Sensorik		4	3
6	Materialien der Mikroelektronik 2		4	3
6	Einführung in die elektromagnetische Feldsimulation		4	3
6	Elektrische Klein- und Mikroantriebe		4	3
5	Hochfrequenztechnik		4	3
6	Hochgeschwindigkeitselektronik		4	3
6	Mikroelektronik 2		4	3
5	Zuverlässigkeit 1		4	3
5	Einführung in die finite Elemente Methode		3	2
5	Technische Produktionsplanung		3	2
6	CAD/PDM-Anwendung		4	3
6	Grundlagen der Thermodynamik		5	4
6	Konstruieren mit Kunststoffen		5	4
5	Technische Optik		4	3
6	Biomedizinische Optik		4	3
6	Modellierung und FE-Simulation aktiver Materialsysteme		4	3
6	Mikrosensorik		4	3
5	Einführung Materialwissenschaft		6	5
6	Projektpraktikum Messtechnik I		2-5	2-4
6	Schaltungsentwicklung		3-6	3-4
6	Praktikum Materialien der Mikroelektronik		3	4
6	Praktikum Aufbau- und Verbindungstechnik		3	2
6	Praktikum Elektrische Antriebe		3	4
6	Projektpraktikum zu den Grundlagen der Systemtheorie und Regelungstechnik		3-5	4
6	Projektpraktikum Elektromagnetische Strukturen		3-5	4
6	Projektpraktikum Maschinenbau		3-8	
6	Blockpraktikum Mikrotechnologie		4	4

RS-Sem.	Modul	Modulelement	CP	SWS
Wahlveranstaltungen				
6	Patent- und Innovationsmanagement		3	2
6	Tutortätigkeit		max. 4	max. 2
6	Allgemeine Chemie			
6	Experimentalphysik IIIa (Optik und Thermodynamik)		5	4
6	Experimentalphysik IVa (Festkörperphysik 1)		4	3
6	Embedded Systems		9	6
RS-Sem.	Modul	Modulelement	CP	SWS
Bachelor-Arbeit				
6	Bachelor-Arbeit		12	

Höhere Mathematik für Ingenieure I					HMI1
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
1	1	jährlich	1 Semester	6	9

Modulverantwortliche/r	Studiendekan bzw. Studienbeauftragter der NTF II
Dozent/inn/en	Dozenten/Dozentinnen der Mathematik
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Mechatronik, Pflicht Mechatronik LAB, mathematisch-physikalischen Grundlagen
Zulassungsvoraussetzungen	Zum Modul: keine
Leistungskontrollen / Prüfungen	benotete schriftliche Abschlussprüfung; Die Zulassung zur Prüfung erfordert die erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben (Bekanntgabe der genauen Regeln zu Beginn der Lehrveranstaltung)
Lehrveranstaltungen / SWS	Höhere Mathematik für Ingenieure I: Vorlesung: 4 SWS, Übung: 2 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit Vorlesung + Übungen 15 Wochen 6 SWS 90 h Vor- und Nachbereitung, Übungsbearbeitung 120 h Klausurvorbereitung 60 h Summe 270 h (9 CP)
Modulnote	Abschlussprüfungsnote

Lernziele/Kompetenzen

Beherrschung der grundlegenden Begriffe, Methoden und Techniken der Analysis und linearen Algebra sowie die Fähigkeit, diese in ersten Anwendungen umzusetzen (auch mithilfe von Computern).

Inhalt

Vorlesung und Übung Höhere Mathematik für Ingenieure I (9 CP):

- Aussagen, Mengen und Funktionen
- Zahlbereiche: \mathbf{N} , \mathbf{Z} , \mathbf{Q} , \mathbf{R} , vollständige Induktion
- Kombinatorik, Gruppen, Körper
- Reelle Funktionen, Polynominterpolation
- Folgen, Reihen, Maschinenzahlen
- Funktionenfolgen, Potenzreihen, Exponentialfunktion
- Der \mathbf{R}^n : Vektorraum, Geometrie und Topologie
- Die komplexen Zahlen

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise: Bekanntgabe jeweils vor Beginn der Vorlesung auf der Vorlesungsseite im Internet.

Methoden: Information durch Vorlesung; Vertiefung durch Eigentätigkeit (Nacharbeit, aktive Teilnahme an den Übungen).

Anmeldung: Bekanntgabe jeweils rechtzeitig vor Semesterbeginn durch Aushang und im Internet.

Höhere Mathematik für Ingenieure II					HMI2
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
2	2	jährlich	1 Semester	6	9

Modulverantwortliche/r	Studiendekan bzw. Studienbeauftragter der NTF II
Dozent/inn/en	Dozenten/Dozentinnen der Mathematik
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Mechatronik, Pflicht Bachelor Mikrotechnologie und Nanostrukturen, Pflicht Mechatronik LAB, mathematisch-physikalischen Grundlagen
Zulassungsvoraussetzungen	Zum Modul: keine
Leistungskontrollen / Prüfungen	benotete schriftliche Abschlussprüfung; Die Zulassung zur Prüfung erfordert die erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben (Bekanntgabe der genauen Regeln zu Beginn der Lehrveranstaltung)
Lehrveranstaltungen / SWS	Höhere Mathematik für Ingenieure II: Vorlesung: 4 SWS Übung: 2 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit Vorlesung + Übungen 15 Wochen 6 SWS 90 h Vor- und Nachbereitung, Übungsbearbeitung 120 h Klausurvorbereitung 60 h Summe 270 h (9 CP)
Modulnote	Abschlussprüfungsnote

Lernziele/Kompetenzen

Sicherer Umgang mit Matrizen, linearen Abbildungen und der eindimensionalen Analysis inkl. numerischer Anwendungen. Erster Einblick in die Theorie gewöhnlicher Differentialgleichungen. Fähigkeit, den erlernten Stoff zur Lösung konkreter Probleme anzuwenden.

Inhalt

Vorlesung und Übung Höhere Mathematik II (9 CP): Matrizen und lineare Gleichungssysteme

- Matrizen und lineare Gleichungssysteme
 - Lineare Abbildungen
 - Stetige Funktionen (auch in mehreren Veränderlichen)
 - Differentialrechnung in einer Veränderlichen
 - Eindimensionale Integration (inkl.~Numerik)
 - Satz von Taylor, Fehlerabschätzungen
 - Gewöhnliche lineare Differentialgleichungen
-

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise: Bekanntgabe jeweils vor Beginn der Vorlesung auf der Vorlesungsseite im Internet.

Methoden: Information durch Vorlesung; Vertiefung durch Eigentätigkeit (Nacharbeit, aktive Teilnahme an den Übungen).

Anmeldung: Bekanntgabe jeweils rechtzeitig vor Semesterbeginn durch Aushang und im Internet.

Höhere Mathematik für Ingenieure III					HMI3
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
3	3	jährlich	1 Semester	6	9

Modulverantwortliche/r	Studiendekan bzw. Studienbeauftragter der NTF II
Dozent/inn/en	Dozenten/Dozentinnen der Mathematik
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Mechatronik, Pflicht Bachelor Mikrotechnologie und Nanostrukturen, Pflicht
Zulassungsvoraussetzungen	Zum Modul: keine
Leistungskontrollen / Prüfungen	benotete schriftliche Abschlussprüfung; Die Zulassung zur Prüfung erfordert die erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben (Bekanntgabe der genauen Regeln zu Beginn der Lehrveranstaltung)
Lehrveranstaltungen / SWS	Höhere Mathematik für Ingenieure III: Vorlesung: 4 SWS, Übung: 2 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit Vorlesung + Übungen 15 Wochen 6 SWS 90 h Vor- und Nachbereitung, Übungsbearbeitung 120 h Klausurvorbereitung 60 h Summe 270 h (9 CP)
Modulnote	Abschlussprüfungsnote

Lernziele/Kompetenzen

Spektraltheorie quadratischer Matrizen und deren Anwendung auf Systeme linearer gewöhnlicher Differentialgleichungen erster Ordnung. Analysis von Funktionen mehrerer Veränderlicher. Vorstellungsvermögen für abstrakte und geometrische Strukturen in konkreten Problemen.

Inhalt

Vorlesung und Übung Höhere Mathematik für Ingenieure III (9 CP):

- Spektraltheorie quadratischer Matrizen
- Systeme linearer gewöhnlicher Differentialgleichungen erster Ordnung
- Differentialrechnung von Funktionen mehrerer Veränderlicher
- Kurvenintegrale
- Integralrechnung im \mathbf{R}^n
- Integralsätze der Vektoranalysis

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise: Bekanntgabe jeweils vor Beginn der Vorlesung auf der Vorlesungsseite im Internet.

Methoden: Information durch Vorlesung; Vertiefung durch Eigentätigkeit

(Nacharbeit, aktive Teilnahme an den Übungen).

Anmeldung: Bekanntgabe jeweils rechtzeitig vor Semesterbeginn durch Aushang und im Internet.

Modul Technische Physik					Abk.
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
1	1	WS	1 Semester	5	5

Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Ralf Seemann

Dozent/inn/en Prof. Dr. Ralf Seemann

Zuordnung zum Curriculum Bachelor Mechatronik, Pflicht
[Pflicht, Wahlpflicht, Wahlbereich] LAB Mechatronik, Pflicht

Zulassungsvoraussetzungen Keine formalen Voraussetzungen

Leistungskontrollen / Prüfungen Übungsbetrieb/Gruppenprüfung

Lehrveranstaltungen / SWS 1 Vorlesung: 3 SWS
[ggf. max. Gruppengröße] 1 Übung: 2 SWS

Arbeitsaufwand Präsenzzeit Vorlesung 14 Wochen à 3 SWS = 42 Stunden
Präsenzzeit Übung 14 Wochen à 2 SWS = 28 Stunden
Vor- und Nachbereitung Vorlesung und Übung = 80 Stunden

Modulnote unbenotet

Lernziele/Kompetenzen

Verständnis der grundlegenden Konzepte der Physik.

Inhalt

Mechanik: Grundbegriffe der Bewegung, Newtonsche Gesetze, Erhaltung von Impuls und Energie, Flüssigkeiten und ihre Bewegung, Schwingungen, Wellen

Wärmelehre: Temperatur und das ideale Gas, thermische Eigenschaften der Materie, Phasenumwandlung, Wärme, Energie und Entropie – Hauptsätze.

Optik: Geometrische Optik, Welleneigenschaften von Licht

Quantenphänomene und Aufbau der Atome: Wellen und Teilchen, Aufbau der Atome

Weitere Informationen [Unterrichtssprache, Literaturhinweise, Methoden, Anmeldung]

Physik für Ingenieure, *Hering, Martin, Stohrer*, VDI Verlag
 Physik, *Halliday, Resnick, Walker*, Wiley-VCH
 Physik. für Wissenschaftler und Ingenieure, *Tipler, Gene, Pette*; Spektrum
 Lehrbuch der Experimentalphysik, *Bergmann, Schäfer*, Walter de Gruyter
 Gerthsen Physik, *Meschede, Gerthsen*; Springer
 Physik 1 + 2, *Daniel*; Walter de Gruyter
 Physik I, *Dransfeld, Kienle, Kalvius*; Physik III, *Zinth, Körner*; Physik IV, *Kalvuis*, Oldenburg
 The Feynman Lectures on Physics, *Feynman*, Leighton, Sands;
 Physik, *Alonso, Finn*; Oldenburg
 Physik Teil I + II, *Weber*, Teubner

Modul Konstruktion und CAD					GKC
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
1	1	jährlich	1 Semester	4	5

Modulverantwortliche/r Prof. Dr.-Ing. Michael Vielhaber

Dozent/inn/en Prof. Dr.-Ing. Michael Vielhaber und Mitarbeiter

Zuordnung zum Curriculum Bachelor Mechatronik, Pflicht

Zulassungsvoraussetzungen Keine formalen Voraussetzungen

Leistungskontrollen / Prüfungen Prüfungsvorleistungen in Konstruktion und CAD,
Schriftliche Prüfung

Lehrveranstaltungen / SWS 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung

Arbeitsaufwand	Vorlesung + Übungen 15 Wochen 4 SWS	60 h
	Vor- und Nachbereitung	60 h
	Prüfungsvorbereitung	30 h
	Summe	150 h (5 CP)

Modulnote Prüfungsnote

Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden erwerben Grundlagenkenntnisse und Grundfertigkeiten der Konstruktionstechnik

Inhalt

- Skizzieren und Technisches Zeichnen
- Toleranzen und Oberflächen
- Überblick Konstruktionsmethodik
- Überblick Fertigung und Werkstoffe
- Überblick Konstruktionselemente
- Überblick Konstruktionssysteme (CAx, PLM)
- CAD-Praxis: Rechnerunterstütztes Konstruieren

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise:

Unterlagen zu den Vorlesungen sowie weiterführende Literaturhinweise der Dozenten

Programmieren für Ingenieure					Pfi
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
2	2	jährlich	1 Semester	5	5 ¹ (8)

Modulverantwortliche/r	Studiendekan bzw. Studienbeauftragter der NTF II
Dozent/inn/en	Professoren der Informatik
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Mechatronik, Pflicht Bachelor Mikrotechnologie und Nanostrukturen, Pflicht Bachelor Materialwissenschaften und Werkstofftechnik, Pflicht Lehramt Mechatronik
Zulassungsvoraussetzungen	keine
Leistungskontrollen / Prüfungen	<p>Prüfungszulassung über Übungen Für den Bachelor-Studiengang Mikro- und Nanostrukturen, sowie für Lehramt Mechatronik: Abschluss der Veranstaltung nach 2/3 der insgesamt angebotenen Vorlesungen und Übungen durch eine Klausur ⇒ Variante für die Vergabe von 5 CP</p> <p>Für die Bachelor-Studiengänge Materialwissenschaften und Werkstofftechnik und Mechatronik: Abschlussklausur nach Beendigung der gesamten Vorlesungen und Übungen am Ende der Vorlesungszeit ⇒ Variante für die Vergabe von 8 CP</p> <p>Wiederholungsklausur gegen Ende der vorlesungsfreien Zeit</p>
Lehrveranstaltungen / SWS	2SWS Vorlesung, 3SWS Übung Gruppengröße bei Übungen: <20 Studierende
Arbeitsaufwand	<p>Für den Bachelor-Studiengang Mikrotechnologie und Nanostrukturen sowie für Lehramt Mechatronik: Präsenzzeit 5 SWS × 10 Wochen = 50 Std. → 1/3 Präsenz, 2/3 Vor- / Nachbereitung Gesamtaufwand: 150 Std.</p> <p>Für die Bachelor-Studiengänge Mechatronik und Materialwissenschaften und Werkstofftechnik: Präsenzzeit 5 SWS × 15 Wochen = 75 Std. → 1/3 Präsenz, 2/3 Vor- / Nachbereitung Gesamtaufwand: 8×30 = 240 Std.</p>
Modulnote	Aus der jeweiligen Abschlussklausur

Lernziele/Kompetenzen

- Objekt-orientierter Programmwurf, C++-Programmierung
- Verständnis eines Software-Entwicklungsprozesses
- Grundsätzliches Verständnis der von Neumann-Rechnerarchitektur

Inhalt

Der überwiegende Teil der Ingenieursarbeit besteht aus "Software" im weitesten Sinne. Schaltkreise werden in SW entwickelt (simuliert und anschließend synthetisiert), Schaltungen in SW erstellt (computer-unterstütztes Layout und automatische Bestückung) und Endgeräte (Mobiltelefone, PCs/-Notebooks, Settop-Boxen) nutzen oft weltweit einheitliche Schaltkreise und unterscheiden sich in der Cleverness der Systemsoftware.

Die Vorlesung Pfl bietet einen Einstieg für Ingenieure in das Programmieren an sich und die Programmiersprache C++ im Besonderen. Neben den notwendigen Werkzeugen (*Editor, Compiler, Linker, Librarian, Debugger, Make, Revision Control, integrierte Entwicklungsumgebung*) wird die Programmiersprache C++ aus Sicht der objektorientierten Programmierung vermittelt.

Im Laufe der Vorlesung werden anhand von Beispielen aus der Literatur die besonderen Eigenschaften der Programmiersprache C++ sowie der verwendeten Programmierumgebung demonstriert. Objektorientierte Programmierung in C++ wird an Hand dieser Beispiele vorgestellt und in Übungen praktisch erlernt. Der Lehrstuhl Nachrichtentechnik stellt eine *bootfähige DVD* zur Verfügung, auf der alle für die Vorlesung benötigten Komponenten enthalten sind.

Voraussetzung: Da Pfl im Nebenfach für Ingenieure angeboten wird, sind keine speziellen Vorkenntnisse notwendig. Wie bei allen Modulen ist eine solide Kenntnis in der Anwendung von PCs (Betriebssysteme, SW-Installation, Anwendungsprogramme etc.) unumgänglich. Erste Erfahrungen in der Programmierung (z. B. Makro-Programmierung in Visual Basic oder die "Programmierung" von HTML-Seiten) sind sehr wünschenswert.

Anmerkung: Studierende in Bachelor-Studiengängen, die nur 5 LP für diese Veranstaltung erfordern, können nach 2/3 der Veranstaltung an einer Klausur teilnehmen, nach deren Bestehen das Modul als bestanden mit 5 LP gewertet wird.

Wird die Veranstaltung bis zum Ende besucht und die Abschlussklausur erfolgreich absolviert, können die zusätzlichen 3 CP eingebracht werden, soweit der jeweilige Studiengang eine Kategorie zur Einbringung zusätzlich erworbener Leistungspunkte enthält

Weitere Informationen

Der Unterricht findet auf Deutsch statt. Lehrmaterialien (Folien, Quellttexte, Literatur) sind auf Englisch.

Die Vorlesung bedient sich der frei erhältlichen Bücher „Thinking in C++“ von Bruce Eckel:
Bruce Eckel, Thinking in C++ - Volume One: Introduction to Standard C++ , Prentice Hall, 2000
Bruce Eckel, Chuck Allison, Thinking in C++ - Volume Two: Practical Programming, Prentice Hall, 2004

sowie weiterer vertiefender Literatur:

Stanley Lippman, Essential C++, Addison-Wesley, 2000
Herb Sutter, C++ Coding Standards, Addison-Wesley, 2005

Technische Mechanik					TM I
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
1, 2	2	jährlich	2 Semester	2x4	2x5

Modulverantwortliche/r Diebels

Dozent/inn/en Diebels

Zuordnung zum Curriculum Bachelor Mechatronik, Pflicht

Zulassungsvoraussetzungen zum Modul: keine

Leistungskontrollen / Prüfungen 2 benotete Teilprüfungen

Lehrveranstaltungen / SWS Statik: V2, Ü2
Dynamik: V2, Ü2

Arbeitsaufwand

je Teilfach:		
Vorlesung + Übungen	15 Wochen 4 SWS	60 h
Vor- und Nachbereitung , Klausur		90 h
Summe		150 h (5 CP)

Modulnote Mittelwert der zwei Teilprüfungsnoten

Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden erlernen die Grundlagen der Mechanik sowie die Anwendung der Mechanik auf einfache technische Fragestellungen. Die Studierenden sind in der Lage, technische Systeme in mechanische Modelle zu überführen und die auftretenden Beanspruchungen zu ermitteln. Die Wirkung der eingepprägten Kräfte (Belastung) liefert im Fall der Statik die Lagerreaktionen und die inneren Kräfte in den Bauteilen, im Fall der Dynamik auch die Beschleunigung des Systems. Die grundsätzlichen Lastabtragungsmechanismen sollen verstanden werden.

Inhalt

Statik: Kraft, Moment, Dynamie von Kräftegruppen, Gleichgewicht am starren Körper, Flächenschwerpunkt, Lagerreaktionen und Schnittgrößen an statisch bestimmten Systemen (Fachwerke, Rahmen, Bögen)

Dynamik: Kinematik von Punkten und starren Körpern, Dynamik von Massepunkten und starren Körpern, Stoßvorgänge, Schwingungen mit einem und mehreren Freiheitsgraden, Einführung in die Analytische Mechanik, D'Alembertsches Prinzip, Lagrangesche Gleichungen 2. Art

Weitere Informationen [Unterrichtssprache, Literaturhinweise, Methoden, Anmeldung]

Unterrichtssprache: Deutsch

Literatur: Skripten zur Vorlesung
oder

O. T. Bruhns: Elemente der Mechanik 1 – 3, Shaker

H. Balke: Einführung in die Technische Mechanik 1 – 3, Springer Verlag

Grundlagen der Elektrotechnik I					GdE
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
1	1	WS	1 Semester	3	5

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. habil. Herbert Kliem		
Dozent/inn/en	Prof. Dr.-Ing. habil. Herbert Kliem und Mitarbeiter		
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Mechatronik, Pflicht Bachelor Mikrotechnologie und Nanostrukturen, Pflicht		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen		
Leistungskontrollen / Prüfungen	benotete schriftliche Abschlussprüfung		
Lehrveranstaltungen / SWS	Grundlagen der Elektrotechnik I: 3 SWS, V2 Ü1		
Arbeitsaufwand	Grundlagen der Elektrotechnik I: Vorlesung + Übungen 15 Wochen 3 SWS		45 h
	Vor- und Nachbereitung		60 h
	Klausurvorbereitung		45 h
	Gesamt:		150 h
Modulnote	benotete Prüfung		

Lernziele/Kompetenzen

Grundlagen des elektrischen Feldes, des magnetischen Feldes und des elektrischen Strömungsfeldes, Gleichstromkreise

Inhalt

- Das statische elektrische Feld
- Bewegliche Ladungen im elektrischen Feld
- Zweipole und Zweipolnetze
- Zeitlich konstantes Magnetfeld
- Elektromagnetische Induktion
- Die Maxwell-Gleichungen

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literatur:

- | | |
|--------------|---|
| E. Philippow | Grundlagen der Elektrotechnik |
| W. Ameling | Grundlagen der Elektrotechnik I - IV |
| G. Bosse | Grundlagen der Elektrotechnik I-IV und Übungsbuch |

Grundlagen der Elektrotechnik II					GdE
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
1	1	SS	1 Semester	3	5

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. M. Möller		
Dozent/inn/en	Prof. Dr.-Ing. M. Möller und Mitarbeiter		
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Systems Engineering, Ingenieurwiss. Grundlagen Bachelor Mechatronik, Pflicht Bachelor Mikrotechnologie und Nanostrukturen, Pflicht		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen		
Leistungskontrollen / Prüfungen	benotete schriftliche Abschlussprüfung		
Lehrveranstaltungen / SWS	Grundlagen der Elektrotechnik II: 3 SWS, V2 Ü1		
Arbeitsaufwand	Grundlagen der Elektrotechnik II: Vorlesung + Übungen 15 Wochen 3 SWS		45 h
	Vor- und Nachbereitung		60 h
	Klausurvorbereitung		45 h
	Gesamt:		150 h
Modulnote	benotete Prüfung		

Lernziele/Kompetenzen

Erlernen von Methoden zur Berechnung von Gleich- und Wechselstromschaltungen im Zeit und Frequenzbereich.

Inhalt

- Graph, Baum Co-Baum
- Kirchhoffsche Gleichungen
- Konstituierende Gleichungen
- Netzwerkberechnung im Zeit und Frequenzbereich
- Ein- und Mehrtor Ersatzschaltungen

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literatur:

Skriptum zur Vorlesung

E. Philippow Grundlagen der Elektrotechnik

W. Ameling Grundlagen der Elektrotechnik I - IV

G. Bosse Grundlagen der Elektrotechnik I-IV und Übungsbuch

Modulelement Mechatronisches Praktikum 1					Abk. MP 1
Studiensem. 1	Regelstudiensem. 1	Turnus WS	Dauer 1 Semester	SWS 2	ECTS-Punkte 2

Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Georg Frey
Dozenten	Professoren der Mechatronik und kooptierte Professoren
Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none">• Bachelor Mechatronik• Kategorie allgemeine Pflichtveranstaltung
Zulassungsvoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen
Leistungskontrollen / Prüfungen	Überprüfung der Vorbereitung vor jedem Praktikumsversuch sowie der Durchführung und der anschließenden Dokumentation
Lehrveranstaltungen / SWS	2 SWS Praktikum
Arbeitsaufwand	Gesamt 60 Stunden, davon <ul style="list-style-type: none">• Präsenzzeit: 10 Versuche à 4 Std. Durchführung = 40 Std.• Vorbereitung: 10 Versuche à 2 Std. Vor- bzw. Nachbereitung = 20 Std.
Modulnote	Unbenotet

Lernziele/Kompetenzen

Das Mechatronische Praktikum 1 bietet den Studierenden einen komprimierten Einblick in wichtige Lehrgebiete, die sie im weiteren Verlauf ihres Studiums vertieft kennen lernen können.

Inhalt:

- Labview Einführung (Seidel, Völm)
- Roboterprogrammierung (Frey)
- Signalverarbeitung (Klakow)
- Grundlagen der spanenden Fertigung (Bähre)
- Messgrößen erfassen an der Spritzgussmaschine (Stommel)
- Digitale Helligkeitssteuerung einer LED-Lichtquelle (Xu)
- Iridium Flare (Seidel)
- Reglerprogrammierung auf eingebetteten Systemen (Rudolph)
- Bewegungserfassung (Schütze)
- Lab on Chip / Microfluidics (Manz)

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Modulelement Mechatronisches Praktikum 2					Abk. MP 2
Studiensem. 2	Regelstudiensem. 2	Turnus SS	Dauer 1 Semester	SWS 2	ECTS-Punkte 2

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Markus Stommel
Dozent/inn/en	Professoren der Mechatronik und kooptierte Professoren
Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Bachelor Mechatronik, Pflicht
Zulassungsvoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen
Leistungskontrollen / Prüfungen	Überprüfung während / nach Versuchsdurchführung
Lehrveranstaltungen / SWS	2 SWS Praktikum
Arbeitsaufwand	Gesamt 60 Stunden, davon <ul style="list-style-type: none"> Präsenzzeit: 10 Versuche à 4 Std. Durchführung = 40 Std. Vorbereitung: 10 Versuche à 2 Std. Vor- bzw. Nachbereitung = 20 Std.
Modulnote	Unbenotet

Lernziele/Kompetenzen

Das Mechatronische Praktikum 1 bietet den Studierenden einen komprimierten Einblick in wichtige Lehrgebiete, die sie im weiteren Verlauf ihres Studiums vertieft kennen lernen können.

Inhalt:

- HiFi-Leistungsverstärker (Möller)
 - Drahtlose Energieübertragung mit Hochfrequenz: Tesla-Trafo (Dyczij-Edlinger)
 - Zugversuch mit optischer Deformationsmessung (Diebels)
 - Frequenzabhängige Anregung eines elektroaktiven Polymeraktorsystems (Seelecke)
 - Prozesskette Laserscanner - CAD-Änderung - Rapid Prototyping (Vielhaber)
 - Berührungslose Spannungsmessung mit dem Kelvinsensor (Kliem)
 - Aufbau von Solarmodulen (Wiese)
 - Parameterbestimmung bei elektrischen Kleinantrieben (Nienhaus)
 - Optische Nanostrukturierung (König)
 - Versuch zur digitalen Übertragung (Herfet)
-
- Regler-Programmierung auf eingebetteten Systemen (Fortsetzung) (Rudolph 2)
 - Versuch Drehratensensor (diskrete Messung des Corioliseffekts) (Schütze 2)

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Modul Grundlagen der Signalverarbeitung					GSV
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
3	3	jährlich	1 Semester	3	5

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Dietrich Klakow
Dozent/inn/en	Prof. Dr. Dietrich Klakow
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Mechatronik, Pflicht

Zulassungsvoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen
Leistungskontrollen / Prüfungen	Benotete Prüfung (Klausur)
Lehrveranstaltungen / SWS	Vorlesung: 2 SWS Übung: 1 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamt 150 Stunden, davon Präsenzzeit Vorlesung 15 Wochen à 2 SWS = 30 Stunden Präsenzzeit Übung 15 Wochen à 1 SWS = 15 Stunden Vor- und Nachbereitung Vorlesung und Übung = 55 Stunden Klausurvorbereitung = 50 Stunden
Modulnote	Klausurnote

Lernziele/Kompetenzen

Im Kurs werden die zentralen Verfahren der Signalverarbeitung behandelt. Auf der einen Seite werden die theoretischen Grundlagen und die damit verbundenen mathematischen Methoden besprochen, so dass die Studierenden in die Lage versetzt werden das Übertragungsverhalten einfacher LTI-Systeme zu bestimmen. Darüber hinaus werden die numerischen Aspekte der Fouriertransformation betont

Inhalt

- Lineare Zeitinvariante Systeme
- Fouriertransformation
- Numerische Berechnung der Fouriertransformation
- Korrelation von Signalen
- Statistische Signalbeschreibung
- z-Transformation
- Filter

Weitere Informationen

Unterrichtssprache deutsch;

Literatur:

- Hans Dieter Lüke, Signalübertragung, Springer
- Bernd Girod, Rudolf Rabenstein, Alexander Stenger, Einführung in die Systemtheorie, Teubner, 2003
- Beate Meffert und Olaf Hochmuth, Werkzeuge der Signalverarbeitung, Pearson 2004
- Alan V. Oppenheim, Roland W. Schaffer, John R. Buck, Zeitdiskrete Signalverarbeitung, Pearson 2004

Modulelement					Sen
Sensorik					ECTS-Punkte
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	
4	4	jährlich	1 Semester	3	4

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. rer. nat. Andreas Schütze		
Dozent/inn/en	Prof. Dr. rer. nat. Andreas Schütze und Mitarbeiter		
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Mechatronik, Pflicht; Bachelor Mikrotechnologie und Nanostrukturen, Pflicht; Bachelor MWWT, Pflicht; LAB Mechatronik, Pflicht in den Vertiefungen Elektrotechnik und Mechatronische Systeme		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen		
Leistungskontrollen / Prüfungen	schriftliche Prüfung, zusätzlich benotete Hausaufgaben zum Erwerb von Bonuspunkten für die Klausur		
Lehrveranstaltungen / SWS	3 SWS, V2 Ü1		
Arbeitsaufwand	Vorlesung + Übungen 15 Wochen 3 SWS		45 h
	Vor- und Nachbereitung		45 h
	Klausurvorbereitung		30 h
		Gesamt:	120 h
Modulnote	Klausurnote		

Lernziele/Kompetenzen

Kennen lernen verschiedener Methoden und Prinzipien für die Messung nicht-elektrischer Größen; Bewertung unterschiedlicher Methoden für applikationsgerechte Lösungen. Vergleich unterschiedlicher Messprinzipien für gleiche Messgrößen inkl. Bewertung der prinzipbedingten Messunsicherheiten und störender Quereinflüsse sowie ihrer Kompensationsmöglichkeiten durch konstruktive und schaltungstechnische Lösungen.

Inhalt

- Temperaturmessung;
- Strahlungsmessung (berührungslose Temperaturmessung);
- Messen von und mit Licht;
- magnetische Messtechnik: Hall- und MR-Sensoren;
- Messen physikalischer (mechanischer) Größen:
 - Weg & Winkel
 - Kraft & Druck (piezoresistiver Effekt in Metallen und Halbleitern)
 - Beschleunigung & Drehrate (piezoelektrischer Effekt, Corioliseffekt)
 - Durchfluss (Vergleich von 6 Prinzipien)
- Messen chemischer Größen: Einführung & Anwendungen.

Weitere Informationen

Unterrichtssprache deutsch;

Vorlesungsfolien, Übungsaufgaben und Musterlösungen zum Kopieren und Downloaden

Übungen in Kleingruppen (14-tägig) mit korrigierten Hausaufgaben.

Literatur:

H.-R. Tränkle: „Taschenbuch der Messtechnik“, Verlag Oldenbourg München, 1996

J. Fraden: „Handbook of Modern Sensors“, Springer Verlag, New York, 1996

T. Elbel: „Mikrosensorik“, Vieweg Verlag, 1996

H. Schaumburg; „Sensoren“ und „Sensoranwendungen“, Teubner Verlag Stuttgart, 1992 und 1995

J.W. Gardner: „Microsensors – Principles and Applications“, John Wiley&Sons, Chichester, UK, 1994.

Ein besonderer Schwerpunkt in der Sensorik liegt auf der Betrachtung miniaturisierter Sensoren- und Sensortechnologien.

Modul Systemtheorie und Regelungstechnik 1					Abk. SR1
Studiensem. 4	Regelstudiensem. 4	Turnus jährlich	Dauer 1 Semester	SWS 3,5	ECTS-Punkte 6

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Joachim Rudolph		
Dozent/inn/en	Prof. Dr.-Ing. Joachim Rudolph		
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Mechatronik: Pflichtlehrveranstaltung		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen		
Leistungskontrollen/Prüfungen	Schriftliche Prüfung		
Lehrveranstaltungen/SWS	Systemtheorie und Regelungstechnik 1: 3,5 SWS – 2,5V+1Ü		
Arbeitsaufwand	Vorlesung + Übungen 15 Wochen à 3,5 SWS	52,5 h	
	Vor- und Nachbereitung	82,5 h	
	Prüfungsvorbereitung	45 h	
Modulnote	Note der Prüfung		

Lernziele/Kompetenzen

Verständnis für die systemtheoretischen Grundlagen linearer Systeme sowie für den Entwurf linearer Steuerungen und Regler.

Inhalt

Es werden lineare zeitinvariante Systeme (endlicher Dimension) mit je einer Eingangs- und einer Ausgangsgröße betrachtet.

- *Einführung*: Systembegriff und regelungstechnische Aufgabenstellungen, Linearität und Linearisierung, Zeitinvarianz, Eingangs-Ausgangs-Darstellung
- *Systeme niedriger Ordnung*: Trajektorienplanung, Steuerung, allgemeine Lösung, P-, PI-, PD- und PID-Regler, parametrische Unbestimmtheiten, Frequenzgang (Ortskurven und Bode-Diagramme)
- *Systeme beliebiger Ordnung*: Eingangs-Ausgangs-Darstellung, Regelungsform, Zustandskonzept, Beobachtbarkeits- und Beobachterform, Diagonalisierung und Jordan-Form, Phasenportrait für Systeme 2. Ordnung, Beobachtbarkeit, Stabilität (Definition, Ljapunov-Funktion, Ljapunov-Gleichung)

Der Lehrstoff wird in Vorlesungen und Übungen anhand technologischer Beispiele diskutiert und vertieft.

Weitere Informationen

Literaturhinweise:

- [1] Föllinger, O., Regelungstechnik, Einführung in die Methoden und ihre Anwendung, Hüthig, Heidelberg (1994).
 [2] Lunze, J., Regelungstechnik 1, Springer, Heidelberg (2007).
 [3] Rugh, W. J., Linear System Theory, Prentice Hall, New Jersey (1993).
 [4] Kailath, T., Linear Systems, Prentice-Hall, Englewood Cliffs (1980).

Neben einem ausgearbeiteten Skriptum werden umfangreiche Lösungen zu den Übungsaufgaben zur Verfügung gestellt. Außerdem besteht die Möglichkeit, das Erlernete an einem Versuchsstand praktisch anzuwenden und weiter zu vertiefen.

Modul Modellierung und Simulation mechatronischer Systeme (alter Titel: Mechatronische Elemente und Systeme 2)					Abk. MSS (MES2)
Studiensem. 4	Regelstudiensem. 4	Turnus SS	Dauer 1 Semester	SWS 4	ECTS-Punkte 5

Modulverantwortlicher Prof. Dr.-Ing. Georg Frey

Dozenten Prof. Dr.-Ing. Georg Frey und Dr.-Ing. Felix Felgner

Zuordnung zum Curriculum

- Bachelor Mechatronik
- Kategorie allgemeine Pflichtveranstaltung

Zulassungsvoraussetzungen Keine formalen Voraussetzungen

Leistungskontrollen / Prüfungen Benotete mündliche oder schriftliche Prüfung

Lehrveranstaltungen / SWS 2 SWS Vorlesung; 2 SWS Übung

Arbeitsaufwand Gesamt 150 Stunden, davon

- Präsenzzeit Vorlesung 15 Wochen à 2 SWS = 30 Stunden
- Präsenzzeit Übung 15 Wochen à 2 SWS = 30 Stunden
- Vor- und Nachbereitung Vorlesung und Übung = 60 Stunden
- Prüfungsvorbereitung = 30 Stunden

Modulnote Prüfungsnote

Lernziele/Kompetenzen

Die Lehrveranstaltung vermittelt die Grundlagen der Modellierung mechatronischer Systeme und ihrer Komponenten. Die Studierenden erwerben:

- Verständnis für diversifizierte Modellierungsarten technischer Systeme
- Fähigkeit, mathematische Modelle kontinuierlicher, ereignisdiskreter und hybrider Systeme zu formulieren
- Überblick über wichtige kontinuierliche und ereignisdiskrete Modellansätze

Inhalt: *Modellierung und Simulation mechatronischer Systeme*

- Systembegriffe in der Mechatronik
- Allgemeine Prinzipien, Methoden und Vorgehensweisen der Systembeschreibung
- Kontinuierliche Systemmodelle: Systemanalyse, physikalische Grundgesetze, signalflossorientierter und objektorientierter Modellierungsansatz
- Einführung in die Modellierung und Simulation mit den Werkzeugen Matlab®/Simulink® und Dymola®/Modelica
- Ereignisdiskrete Systemmodelle: formale Darstellungen (Automaten)
- Einführung in hybride Systeme

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise: Literatur wird in der Vorlesung zur Verfügung gestellt bzw. bekannt gegeben.

Mechatronisches Projekt					MtP
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
5	5	jährlich	1 Semester	s.u.	5

Modulverantwortliche/r	Studiendekan bzw. Studienbeauftragter der NTF II
Dozent/inn/en	Projektseminar: die Dozent/inn/en der Mechatronik Wiss. Präsentationstechniken: wiss. Mitarbeiter der Fachrichtung
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Mechatronik, Pflicht

Zulassungsvoraussetzungen	keine															
Leistungskontrollen / Prüfungen	Seminarvortrag, schriftliche Ausarbeitung															
Lehrveranstaltungen / SWS	Wissenschaftliche Präsentationstechniken: 1 SWS Vorlesung + 1 SWS Übung -- Blocklehrveranstaltung Projektseminar: 4 SWS Seminar -- Blocklehrveranstaltung															
Arbeitsaufwand	<table> <thead> <tr> <th></th> <th>Wiss. Pr.-techn.</th> <th>Projektseminar</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Präsenz:</td> <td>30 h</td> <td>60 h</td> </tr> <tr> <td>Vor- / Nachbereitung</td> <td>10 h</td> <td>30 h</td> </tr> <tr> <td>Prüfungsvorbereitung</td> <td>20 h</td> <td>entfällt</td> </tr> <tr> <td>GESAMT</td> <td>60 h</td> <td>90 h</td> </tr> </tbody> </table>		Wiss. Pr.-techn.	Projektseminar	Präsenz:	30 h	60 h	Vor- / Nachbereitung	10 h	30 h	Prüfungsvorbereitung	20 h	entfällt	GESAMT	60 h	90 h
	Wiss. Pr.-techn.	Projektseminar														
Präsenz:	30 h	60 h														
Vor- / Nachbereitung	10 h	30 h														
Prüfungsvorbereitung	20 h	entfällt														
GESAMT	60 h	90 h														
Modulnote	unbenotet															

Lernziele/Kompetenzen

Studierende werden in die Lage versetzt, eine komplexe ingenieurwissenschaftliche Problemstellung im Team zu lösen und ihre Methodik und Ergebnisse einer Zuhörerschaft mit fachlicher Vorbildung innerhalb eines vorgegebenen Zeitrahmens mit modernen Medien zu vermitteln. Die Präsentation einer wissenschaftlichen Thematik soll eingeübt werden.

Inhalt

Projektseminar: Studierende erhalten eine praxisnahe ingenieurwissenschaftliche Aufgabenstellung, für die die Studierenden in Kleingruppen selbst Lösungswege finden, und die sie in den Laboren/Messräumen der Lehrstühle praktisch umsetzen. Am mechatronischen Projekt beteiligen sich alle Lehrstühle der Mechatronik, indem sie mögliche Themenstellungen anbieten, deren Ausarbeitung betreuen, und ihre Infrastruktur (Labore, Messräume...) zur praktischen Umsetzung zur Verfügung stellen.

Wissenschaftliche Präsentationstechniken: In einem Blockkurs werden Zitierweisen, effiziente Such- und Lernmethoden sowie moderne Präsentationstechniken gelehrt und geübt. Im zweiten Teil der Veranstaltung arbeiten Studierende Vorträge über ihre Projektthemen aus. Diese werden mit Bezug auf die Präsentationstechnik kritisch besprochen.

Weitere Informationen

Anmeldung zu Semesterbeginn erforderlich.

Modul					Abk.
Seminar der Mechatronik					
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
6	6	SS	1 Semester		3

Modulverantwortliche/r Studiendekan bzw. Studienbeauftragter der NTF II

Dozent/inn/en Dozent/inn/en der Mechatronik

Zuordnung zum Curriculum Bachelor Mechatronik, Pflicht

Zulassungsvoraussetzungen Keine formale Voraussetzungen

Leistungskontrollen / Prüfungen Seminarvortrag, schriftliche Ausarbeitung

Lehrveranstaltungen / SWS

Arbeitsaufwand 90 h

Modulnote Benotet

Lernziele/Kompetenzen

Die Teilnehmer lernen sich in aktuelle Themen aus der Mechatronik einzuarbeiten und die gewonnenen Erkenntnisse in einem wissenschaftlichen Vortrag zu präsentieren. Neben dem Erwerb von Fachwissen zu aktuellen Methoden und Technologien, wird durch die Abschlusspräsentation der Ergebnisse auch die Vermittlung von wissenschaftlichen Inhalten geübt.

Inhalt

Aktuelle Themen aus der Mechatronik (Themen werden jeweils zu Beginn des Semesters bekannt gegeben)

Weitere Informationen

Unterrichtssprache:

Literaturhinweise: Literatur wird im Rahmen der Einführungsveranstaltung bekannt gegeben.

Praktikum Grundlagen der Elektrotechnik					PGdE
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
3	3	WS	1 Semester	2	3

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. habil. Herbert Kliem		
Dozent/inn/en	Prof. Dr.-Ing. habil. Herbert Kliem und Mitarbeiter		
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Mechatronik, Pflicht Bachelor Mikrotechnologie und Nanostrukturen und Ingenieurwissenschaftliche Praktika		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen		
Leistungskontrollen / Prüfungen	Kenntnisüberprüfung, schriftliche Ausarbeitungen		
Lehrveranstaltungen / SWS	Praktikum/5 SWS		
Arbeitsaufwand	6 Versuche à 5 h	=	30 h
	Vorbereitung 6 x 5 h	=	30 h
	Nachbereitung 6 x 5 h	=	30 h
	Gesamtaufwand	=	90 h

Modulnote

Lernziele/Kompetenzen

Praktische Anwendung und Vertiefung des Stoffes Grundlagen der Elektrotechnik I und II

Inhalt

- Elektrisches Feld
- Magnetisches Feld
- Strömungsfeld
- Transiente Vorgänge
- Resonanzkreise
- elektrische Maschinen

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literatur:

- | | |
|--------------|---|
| E. Philippow | Grundlagen der Elektrotechnik |
| W. Ameling | Grundlagen der Elektrotechnik I - IV |
| G. Bosse | Grundlagen der Elektrotechnik I-IV und Übungsbuch |

Modul/Modulelement					eMT
Elektrische Messtechnik					ECTS-Punkte
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	
3	5	jährlich	1 Semester	3	4

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. rer. nat. Andreas Schütze		
Dozent/inn/en	Prof. Dr. rer. nat. Andreas Schütze und Mitarbeiter		
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Mechatronik, (Wahl-)Pflicht je nach Vertiefung; Bachelor Mikrotechnologie und Nanostrukturen, Pflicht; Bachelor MWWT, Wahlpflicht; LAB Mechatronik, Pflicht in der Vertiefung Elektrotechnik, Wahlpflicht in der Vertiefung Mechatronische Systeme		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen		
Leistungskontrollen / Prüfungen	benotete Klausur, zusätzlich benotete Hausaufgaben zum Erwerb von Bonuspunkten für die Klausur		
Lehrveranstaltungen / SWS	3 SWS, V2 Ü1		
Arbeitsaufwand	Vorlesung + Übungen 15 Wochen 3 SWS		45 h
	Vor- und Nachbereitung		45 h
	Klausurvorbereitung		30 h
Modulnote	Klausurnote		

Lernziele/Kompetenzen

Erlangung von Grundkenntnissen über den Messvorgang an sich (Größen, Einheiten, Messunsicherheit) und über die wesentlichen Komponenten analoger und digitaler elektrischer Messsysteme.

Inhalt

- Einführung: Was heißt Messen?; Größen und Einheiten (MKSA- und SI-System);
- Fehler, Fehlerquellen, Fehlerfortpflanzung (Gauss), Messunsicherheit nach GUM;
- Messen von Konstantstrom, -spannung und Widerstand;
- Aufbau von Messgeräten (Analogmultimeter, Oszilloskop);
- Gleich- und Wechselstrombrücken;
- Mess- und Rechenverstärker (Basis: idealer Operationsverstärker);
- Grundlagen der Digitaltechniken (Logik, Gatter, Zähler);
- AD-Wandler (Flashwandler, inkremental, sukz. Appr., Single- und Dual-Slope);
- Fehlerbetrachtung digitaler Messsysteme;
- Digitalspeicheroszilloskop;
- Messsystemstrukturen, Datenbusse.

Weitere Informationen

Unterrichtssprache deutsch;
 Vorlesungsfolien, Übungsaufgaben und Musterlösungen zum Kopieren und Downloaden
 Übungen in Kleingruppen (14-tägig) mit korrigierten Hausaufgaben.

Literatur:

- E. Schrüfer: „Elektrische Messtechnik“, Hanser Verlag, München, 2004
 H.-R. Tränkler: „Taschenbuch der Messtechnik“, Verlag Oldenbourg München, 1996
 W. Pfeiffer: „Elektrische Messtechnik“, VDE-Verlag Berlin, 1999
 R. Lerch, Elektrische Messtechnik, Springer Verlag, neue Auflage 2006

Elektronik					ENK
Studiensem. 3	Regelstudiensem. 3	Turnus jährlich	Dauer 1 Semester	SWS 4+2	ECTS-Punkte 9

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Michael Möller
Dozent/inn/en	Prof. Dr.-Ing. Michael Möller Prof. Dr.-Ing. habil. Steffen Wiese
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Mechatronik: Pflicht in Vertiefung Elektrotechnik und Mikrosystemtechnik Wahlpflicht in Vertiefung Mechatronische Systeme
Zulassungsvoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen
Leistungskontrollen / Prüfungen	Benotete Prüfungen Modulelementprüfungen
Lehrveranstaltungen / SWS	Modulelement Physikalische Grundlagen 4 SWS Modulelement Bauelemente 2 SWS
Arbeitsaufwand	Physikalische Grundlagen: Präsenzzeit Vorlesung und Übung 15 Wochen à 4 SWS zzgl. Vor- und Nachbereitung und Klausurvorbereitung insgesamt 180h Bauelemente: Präsenzzeit Vorlesung und Übung 15 Wochen à 2 SWS zzgl. Vor- und Nachbereitung und Klausurvorbereitung insgesamt 90h
Modulnote	Gewichteter Mittelwert der Einzelnoten nach Studienordnung

Lernziele/Kompetenzen

1) Physikalische Grundlagen

Verständnis des Aufbaus und der Eigenschaften von Halbleiterkristallen mit zugrundeliegenden Konzepten und Methoden zu deren Beschreibung. Verständnis und Konzepte zur Nutzung der Bandlücke für den Aufbau von Halbleiterbauelementen. Physikalische Beschreibung der Stromleitung in Halbleitern mittels 1D Drift-Diffusionsmodell. Ermittlung und Beschreibung elektrischer Eigenschaften von (n)pn-MS- und MIS-Übergängen, Übertragung der Erkenntnisse auf Schaltungsmodelle, Anwendung der Modelle und Modellreduktion.

2) Elektronische Bauelemente

Vorstellung von Konzepten und Aufbau aktiver und passiver elektronischer Bauelemente, Erlernung des Zusammenhangs zwischen physikalischem Grundprinzip, Kennlinie und schaltungstechnischer Funktion. Darstellung ausgewählter physikalischer Eigenschaften von charakteristischen Bauelement-Funktionswerkstoffen. Erlernen erster Bauelementanwendungen in einfachen Grundsaltungen. Vorstellung von Sonderbauelementen zur Energieversorgung und für die Leistungselektronik

Inhalt

1) Physikalische Grundlagen

- Grundlagen des Atomaufbaus, Atommodelle, Schrödingergleichung, Quantenzustände
- Bindungstypen, Bändermodell, Metall, Halbleiter, Isolator
- Zustände in Leitungs- und Valenzband, freie Elektronen, Fermikugel, Zustandsdichten
- Kristallaufbau, Bragg-Reflektion, reziprokes Gitter, Brillouin-Zonen, k-Raum, Bandlücke, Bandverläufe effekt. Masse
- Konzept der Löcher, Fermi-Dirac-Verteilungsfunktion, Ladungsträgerdichten, Effektive Zustandsdichten, Eigenleitung, Dotierung, Massenwirkungsgesetz
- Neutralitätsbedingung, Ermittlung der Fermi-Energie, Ladungsträgerdichten i. Abhängigkeit von der Temperatur
- Ladungsträger im Elektrischen Feld, Driftgeschwindigkeit, Driftstrom, Beweglichkeit, Ohmsches Gesetz, Gitterstreuung, Heiße Elektronen, Velocity Overshoot
- Diffusion von Ladungsträgern, Diffusionsstrom, Strom-Transportgleichungen, Kontinuitätsgleichung,
- Generations-/Rekombinationsprozesse, Direkter/Indirekter Übergang, Zeitlicher Abbau von Ladungsträgerdichte-störungen, Drift-Diffusions-Modell des Halbleiters
- Berechnung von Ladungsträgerdichten und Potentialen am pn-Übergang, Raumladungsweite, Bandverläufe, Auswirkung einer äußeren Spannung, Boltzmann Randbedingung
- Strom-Spannungskennlinie des pn-Übergangs, Lebensdauer und Diffusionslänge, Näherungen f. kurze und lange Diode, Temperaturabhängigkeit, Ladungssteuerung
- Dioden-Modell (Klein- und Großsignal) mit Kapazitäten, Stoßionisation, Tunnel-Effekt
- Bip. Transistor als npn Schichtenfolge, Ladungsträgerdichten im Transistor Diffusionsdreiecke, Transistorströme, Transferstrom- Ebers-Moll-Modell
- Stromverstärkung, Einfluss von Rekombination, Early-Effekt, Komplettes physikalisches Großsignalmodell, Kennlinienfeld, Kleinsignalnäherungen
- Metall-Halbleiter-Übergang, Schottky-Diode, Prinzip der Leitwertsteuerung, MESFET, JFET, MIS-FET, MOSFET Aufbau, Funktionsweise, und Kennlinien, Temperaturabhängigkeit.

2) Elektronische Bauelemente

- Einführung (Gegenstand der LV „Bauelemente“, Physikalische Funktionsbeschreibung von Bauelementen, Verarbeitung von Bauelementen, Zuverlässigkeit von Bauelementen)
- Diskrete aktive Bauelemente (Diode, Bipolartransistor, Feldeffekttransistor)
- Diskrete passive Bauelemente (Widerstände, Kapazitäten, Induktivitäten)
- Integrierte Schaltungen als Bauelemente (Analoge integrierte Schaltungen, Digitale integrierte Schaltungen)
- Bauelemente der Energieversorgung (Netzteil- und Spannungswandler-Komponenten, Elektrochemische Generatoren, Batterien, Akkumulatoren, Brennstoffzellen, Photovoltaische Generatoren, Thermoelektrische Generatoren, Elektromechanische Generatoren)
- Leistungsbaulemente (Der Logik- und der Leistungsteil in Schaltungen, Leistungstransistoren und -dioden, Thyristor, IGBT, Relais, Kühlkörper)

Weitere Informationen

Literatur Physikalische Grundlagen:

- Vorlesungsskript Elektronik, M. Möller
- Tipler, Mosca, Physik für Wissenschaftler und Ingenieure, Elsevier
- Modern Physics for Semiconductor Science, Charles C. Coleman, Wiley
- Einführung in die Festkörperphysik, Ch. Kittel, Oldenburg Verlag
- Semiconductors 1, Helmut Föll, Univ. Kiel, http://www.tf.uni-kiel.de/matwis/amat/semi_en/index.html
- Grundlagen der Halbleiter- und Mikroelektronik, Band 1: Elektronische Halbleiterbauelemente, A. Möschwitzer, Hanser.
- Fundamentals of Solid-State Electronics, Chih-Tang Sah, World Scientific 1994.
- Principles of semiconductor devices, Bart Van Zeghbroeck, Univ. of Colorado, <http://ecee.colorado.edu/~bart/book/book/index.html>

Literatur Elektronische Bauelemente:

- Beuth, Klaus: Bauelemente (Elektronik 2), Würzburg: Vogel 2010, 19. Aufl.
- Möschwitzer, Albrecht: Mikroelektronik, Berlin: Verlag Technik 1987, 1. Aufl.
- Möschwitzer, Albrecht: Einführung in die Elektronik, Berlin: Verlag Technik 1988, 6. Aufl.

Schaltungstechnik					ENK
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
3, 4	4	jährlich	1 Semester	4+2	9

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Michael Möller
Dozent/inn/en	Prof. Dr.-Ing. Michael Möller
Zuordnung zum Curriculum	<p>Vorlesung Schaltungstechnik: Pflicht in Bachelor Mechatronik, Vertiefung Elektrotechnik und Mikrosystemtechnik, Wahlpflicht in Vertiefung Mechatronische Systeme Bachelor Mikrotechnologie und Nanostrukturen. Ing. wis. Grundlagen</p> <p>Praktikum Schaltungstechnik: Pflicht in Bachelor Mechatronik, Vertiefung Elektrotechnik Wahlpflicht in Vertiefung Mikrosystemtechnik und Mechatronische Systeme Bachelor Mikrotechnologie und Nanostrukturen. Ing. wis. Praktika</p>
Zulassungsvoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen
Leistungskontrollen / Prüfungen	Benotete Prüfungen zur Vorlesung Schaltungstechnik, Testat für Praktikum
Lehrveranstaltungen / SWS	Modulelement Vorlesung Schaltungstechnik: 4 SWS Modulelement Praktikum Schaltungstechnik: 2 SWS
Arbeitsaufwand	<p>Schaltungstechnik: Präsenzzeit Vorlesung und Übung 15 Wochen à 4 SWS zzgl. Vor- und Nachbereitung und Klausurvorbereitung insgesamt 60h+60h+60h = 180h Praktikum: 5 Wochen à 6 SWS Präsenz- + Vorbereitung und Ausarbeitung Bericht 30h+30h+30h = 90h</p>
Modulnote	Note der Prüfungen Schaltungstechnik

Lernziele/Kompetenzen

Schaltungstechnik: Methoden zur Analyse, Beschreibung und Berechnung von elektrischen Netzwerken (Schaltungen). Schaltungsprinzipien und Strukturen erkennen und zur Lösung von Aufgabenstellungen gezielt einsetzen.

Praktikum: Die Studierenden erwerben die Fähigkeit erlernte Fakten - insbesondere Stoff der Vorlesung Schaltungstechnik - experimentell zu überprüfen und bei der Dimensionierung und Charakterisierung elektronischer Schaltungen anzuwenden. Dabei werden die dazu erlernten Methoden eingesetzt. In Verbindung mit der praktischen Durchführung werden Ingenieur-typische Vorgehensweisen wie z.B. aufgabenspezifische Modellreduktion, Abschätzung, kritische Bewertung der Ergebnisse (Erwartungswerte, vgl. Theorie mit Experiment, Fehlerbetrachtung) und zielorientierte Iteration der Arbeitsabläufe eingesetzt. Die Studierenden erlernen komplexe Aufgabenstellungen im Team eigenverantwortlich planerisch und zielorientiert zu bearbeiten.

Inhalt Vorlesung Schaltungstechnik

- Linearer Netzwerke, Berechnung und Eigenschaften
- Wirkungsfunktion, Übertragungsfunktion, Frequenzgang, Bode-Diagramm, Schwarzes Spiegelungsprinzip, Verlustleistung von N-Polen
- Verstärkerarten, Einstellung und Stabilisierung des Arbeitspunktes, bei Bipolartrans. und FET, Temperatureinfluss, Wärmeableitung
- Transistorgrundschaltungen im Kleinsignalbetrieb, Ersatzschaltbilder, Eigenschaften, Vereinfachungen, Modellreduktion
- Verallgemeinerte Zweitortheorie für rückgekoppelte Schaltungen, Eigenschaften rückgekoppelter Schaltungen, gegengekoppelte Schaltungen mit Störungen
- Stabilität linearer Schaltungen, Heavisidescher Entwicklungssatz, Analyse mit Wirkungsfunktion
- Differenzverstärker, Gleichtakt-Gegentakt-Zerlegung
- Schaltungsstrukturen zur Konstruktion von Schaltungen
- Aufbau und Analyse von Operationsverstärkern, Frequenzgangskompensation

Inhalt Praktikum Schaltungstechnik

Die Arbeiten erfolgen anhand von Anwendungen, die unterschiedliche elektronische Schaltungen sowie Methoden und Kriterien zu deren Auslegung und Charakterisierung aus einem möglichst weiten Bereich der Vorlesung Schaltungstechnik kombinieren und ihn ggf. erweitern.

Die Durchführung gliedert sich in drei Phasen:

- 1) Anhand der Versuchsanleitung machen sich die Studierenden mit dem Inhalt und der Zielsetzung vertraut und planen die notwendigen Arbeiten. In einer Vorbesprechung zur Versuchsdurchführung werden die notwendigen Voraussetzungen überprüft und die Vorgehensweise festgelegt.
- 2) In der Versuchsdurchführung werden die geplanten und vorbereiteten Arbeiten ausgeführt, ggf. korrigiert und die erzielten Ergebnisse dokumentiert.
- 3) In der schriftlichen Ausarbeitung werden die Ergebnisse ausgewertet, bewertet, ggf. korrigiert und in Zusammenhang gebracht.

Weitere Informationen

Literatur

- Analoge Schaltungen, M. Seifart, Verlag Technik
- P. Horowitz, W. Hill, The Art of Electronics, Cambridge University Press
- M.T. Thompson Intuitive Analog Circuit Design, Elsevier
- Nilsson/Riedel, Electric Circuits, Prentice Hall
- U. Tietze, Ch. Schenk, Halbleiterschaltungstechnik, Springer

Theoretische Elektrotechnik 1					TET1
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
4	6	jährlich	2 Semester	4,5	6

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. R. Dyczij-Edlinger
Dozent/inn/en	Prof. Dr. R. Dyczij-Edlinger
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Mechatronik: Vertiefungspflicht: Elektrotechnik, Mechatronische Systeme Wahlpflicht: Mikrosystemtechnik Wahl: Maschinenbau
Zulassungsvoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen
Leistungskontrollen / Prüfungen	Schriftliche Prüfung
Lehrveranstaltungen / SWS	2,5 +2 SWS (Vorlesung + Übung)
Arbeitsaufwand	Präsenz: 68 h Vor- / Nachbereitung 68 h Prüfungsvorbereitung 44 h GESAMT 180 h
Modulnote	Theoretische Elektrotechnik I: Klausur

Lernziele/Kompetenzen

Dieser Kurs lehrt die mathematischen und physikalischen Grundlagen der klassischen Elektrodynamik und versetzt Studierende in die Lage, physikalische Beobachtungen in feldtheoretische Modelle umzusetzen. Studierende werden mit Anfangsrandwertaufgaben und Energiebilanzen der Elektrodynamik vertraut gemacht und erlangen einen Überblick über die Maxwell'sche Theorie mit einer Vertiefung in statischen und stationären Feldern.

Inhalt

Mathematische Grundlagen (Vektoranalysis, Differenzialoperatoren der Elektrodynamik, partielle Differenzialgleichungen, Nabla-Kalkül). Elektrostatik (Coulombsches Gesetz, Feldstärke, Arbeit, Skalarpotenzial, Spannung, Dipol und Dipolmoment, Drehmoment, Polarisierung, Verschiebungsdichte, Suszeptibilität, Permittivität, Energie, Kapazität, Grenzflächenbedingungen, Randwertprobleme); analytische Verfahren zur Lösung der Potenzialgleichung; stationäres elektrisches Strömungsfeld (Stromdichte, Kontinuitätsgleichung, Leitfähigkeit, Ohmsches Gesetz, Grenzflächenbedingungen, Randwertprobleme); Magnetfelder stationärer Ströme (Kraftwirkung, Flussdichte, Durchflutungssatz, Vektorpotenzial, Biot-Savartsches Gesetz, Stromschleife, Drehmoment, Dipolmoment, Magnetisierung, Permeabilität, Erregung, Energie, Selbst- und Gegeninduktivität, Grenzflächenbedingungen, Randwertprobleme); Induktionsgesetz (Ruhe- und Bewegungsinduktion, allgemeiner Fall); Verschiebungsstrom (Konsistenz von Durchflutungssatz und Kontinuitätsgleichung); vollständiges System der Maxwell'schen Gleichungen (Poyntingscher Satz, Eindeutigkeitsatz).

Weitere Informationen

Vorlesungsskripte erhältlich, Übungsbeispiele und alte Prüfungen im Internet abrufbar.
 Lehner, G.: Elektromagnetische Feldtheorie für Ingenieure und Physiker; Cheng, D.K.: Field and Wave Electromagnetics; Henke, H.: Elektromagnetische Felder - Theorie und Anwendung; Sadiku, N.O.: Elements of Electromagnetics; Nolting, W.: Grundkurs Theoretische Physik, Bd. 3; Jackson, J.J.: Klassische Elektrodynamik, Simonyi, K.: Theoretische Elektrotechnik; Feynman, R.P. Leighton, R.B., Sands, M.: Vorlesungen über Physik, Bd. 2.

Theoretische Elektrotechnik 2					TET2
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
5	5	jährlich	2 Semester	4	5

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. R. Dyczij-Edlinger
Dozent/inn/en	Prof. Dr. R. Dyczij-Edlinger
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Mechatronik: Vertiefungspflicht: Elektrotechnik Wahlpflicht: Mikrosystemtechnik Wahl: Mechatronische Systeme, Maschinenbau
Zulassungsvoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen
Leistungskontrollen / Prüfungen	Mündliche oder schriftliche Prüfung
Lehrveranstaltungen / SWS	2+2 SWS (Vorlesung + Übung)
Arbeitsaufwand	Präsenz: 60 h Vor- / Nachbereitung 60 h Prüfungsvorbereitung 30 h GESAMT 150 h
Modulnote	Theoretische Elektrotechnik II: mündliche oder schriftliche Prüfung

Lernziele/Kompetenzen

Dieser Kurs lehrt die mathematischen und physikalischen Grundlagen der klassischen Elektrodynamik und versetzt Studierende in die Lage, physikalische Beobachtungen in feldtheoretische Modelle umzusetzen. Der Modul vermittelt grundsätzliches Verständnis für Diffusions- und Wellenausbreitungseffekte und befähigt Studierende, einfache Wirbelstromprobleme und Übertragungsleitungen zu berechnen, die modalen Eigenschaften einfacher Wellenleiter und Resonatoren zu bestimmen und die Strahlungsfelder von Antennenstrukturen zu berechnen.

Inhalt

Elektromagnetische Felder im Frequenzbereich (Phasoren, Maxwell-Gleichungen, Poynting-Satz); Wirbelströme (Felddiffusion im Zeit- und Frequenzbereich, Relaxationszeit, Eindringtiefe, Beispiele); homogene Übertragungsleitungen (Wellengleichung, Telegraphengleichungen im Zeit- und Frequenzbereich, Ausbreitungseigenschaften, Phasen- und Gruppengeschwindigkeit, Dispersion, Smith-Diagramm, Beispiele); Wellenausbreitung in quellenfreien Gebieten (ebene Wellen im Zeit- und Frequenzbereich, Reflexion und Brechung, Brechungsindex, Totalreflexion, Brewster-Winkel); Anregung elektromagnetischer Wellen (retardierte Potenziale, Freiraum-Lösungen im Zeit- und Frequenzbereich, elektrischer und magnetischer Dipol, Dualität, vektorielles Huygensches Prinzip, Fernfeldnäherungen, Gruppenstrahler); verlustfreie homogene Wellenleiter (axiale Separation, Wellentypen, Ein-Komponenten-Vektorpotenziale, Modenorthogonalität, Dispersionsgleichung, Ausbreitungseigenschaften, Beispiele); verlustfreie homogene Resonatoren (Modenorthogonalität, Störungsrechnung, Beispiele);

Weitere Informationen

Vorlesungsskripte erhältlich, Übungsbeispiele und alte Prüfungen im Internet abrufbar.
Harrington R.F.: Time-Harmonic Electromagnetic Fields; Ramo S., Whinnery J.R., Van Duzer T.: Fields and Waves in Communication Electronics; Unger, H.G.: Elektromagnetische Theorie für die Hochfrequenztechnik Bd. 1 & 2; Zhan, K., Li, D.: Electromagnetic Theory for Microwaves and Optoelectronics; Balanis, C.A., Advanced Engineering Electromagnetics; Collin, R.E.: Field Theory of Guided Waves; Pozar, D.M.: Microwave Engineering. Jackson, J.J.: Klassische Elektrodynamik, Simonyi, K.: Theoretische Elektrotechnik; Feynman, R.P. Leighton, R.B., Sands, M: Vorlesungen über Physik, Bd. 2.

Mikroelektronik 1					ME 1
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
5	5	WS	1 Semester	3	4

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Chihao Xu
Dozent/inn/en	Prof. Dr.-Ing. Chihao Xu
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Mechatronik, Pflicht

Zulassungsvoraussetzungen	Keine formalen Vorraussetzungen
Leistungskontrollen / Prüfungen	Benotete Prüfung (Klausur)
Lehrveranstaltungen / SWS	Vorlesung: 2 SWS, Übung: 1 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamt 120 Stunden, davon Präsenzzeit Vorlesung 15 Wochen à 2 SWS = 30 Stunden Präsenzzeit Übung 15 Wochen à 1 SWS = 15 Stunden Vor- und Nachbereitung Vorlesung und Übung = 45 Stunden Klausurvorbereitung = 30 Stunden
Modulnote	Klausurnote

Lernziele/Kompetenzen

Kenntnisse der Struktur und der Funktionsweise der MOSFETs
 Entwurf und Berechnung einfaches OP-Verstärkers und anderer Schaltungen
 Kenntnisse der wichtigsten Grundelemente digitaler Schaltungen
 Aufbau grundlegender Systeme
 Überblick mikroelektronischer Möglichkeiten

Inhalt

- Überblick und Entwicklungshistorie
- Charakteristiken und Modelle der wesentlichen Bauelemente insbes. MOS Transistoren (Vt, Gm, Sättigungsstrom... Dimensionierung)
- Grundlage der analogen IC (Inverter, Differenzstufe, Strom-Quelle und Spiegel)
- einfache Gatter und deren Layout, Übergänge und Verzögerung
- kombinatorische Logik und Sequentielle Logik
- Schieberegister, Zähler
- Tristate, Bus, I/O Schaltung
- Speicher: DRAM, SRAM, ROM, NVM
- PLA, FPGA
- Prozessor und digitaler Systementwurf

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch
 Literatur: Skriptum des Lehrstuhls zur Vorlesung, Vorlesungsfolien

Modul Elektrische Antriebe					Abk. EA
Studiensem. 5	Regelstudiensem. 5	Turnus Jedes WS	Dauer 1 Semester	SWS 3	ECTS-Punkte 4

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Matthias Nienhaus				
Dozent/inn/en	Prof. Dr.-Ing. Matthias Nienhaus				
Zuordnung zum Curriculum	<p>Mechatronik Diplom: Wahlpflichtfach Bachelor 2008: Wahlpflichtfach Bachelor 2011: Vertiefung ET & MeS: Pflichtfach Vertiefung MA & MST: Wahlpflichtfach Master 2009: Erweiterungsbereich</p> <p>Lehramtsstudiengang Mechatronik Vertiefung Mechatronische Systeme: Pflichtfach Vertiefung Elektrotechnik: Wahlpflichtfach</p>				
Zulassungsvoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen				
Leistungskontrollen / Prüfungen	Benotete Prüfung (Klausur)				
Lehrveranstaltungen / SWS	Vorlesung: 2 SWS, Übung: 1 SWS				
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit Vorlesung 15 Wochen á 2 SWS				30 h
	Präsenzzeit Übung 15 Wochen á 1 SWS				15 h
	Vor- und Nachbereitung Vorlesung und Übung				45 h
	Klausurvorbereitung				30 h
	Summe				120 h (4 CP)
Modulnote	Klausurnote				

Lernziele/Kompetenzen

Es werden die Grundlagen zu Aufbau, Wirkungsweise und Betriebsverhaltens von Gleichstrom-, Synchron- und Asynchronmaschinen sowie deren elektrische Ansteuerung vermittelt. Studierende erwerben Basiswissen für eine anforderungsgerechte Spezifikation und Auswahl elektrischer Antriebe.

Inhalt

- Physikalische Grundlagen
 - Gleichstrommaschinen
 - Asynchronmaschinen
 - Synchronmaschinen
 - Ansteuerungen
-

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise:

Merz, H., Lipphardt, G.: Elektrische Maschinen und Antriebe, VDE, 2009
Fischer, R.: Elektrische Maschinen, Hanser, München, 2009
Riefenstahl, U.: Elektrische Antriebssysteme, Vieweg+Teubner, 2010

Modul Technologien des Maschinenbaus					FT
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
3	3	jährlich	1 Semester	4	5

Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Dirk Bähre

Dozent/inn/en Prof. Dr. Dirk Bähre

Zuordnung zum Curriculum Bachelor Mechatronik, Pflicht der Vertiefung Maschinenbau
 LAB Mechatronik, Pflicht in den Vertiefungen Mechatronische Systeme und Metalltechnik

Zulassungsvoraussetzungen Keine formalen Voraussetzungen

Leistungskontrollen / Prüfungen benotete Prüfung

Lehrveranstaltungen / SWS 4 SWS, V2 Ü2

Arbeitsaufwand Vorlesung + Übungen 15 Wochen 4 SWS 60 h
 Vor- und Nachbereitung 60 h
 Klausurvorbereitung 30 h

GESAMT 150 h

Modulnote Prüfungsnote

Lernziele/Kompetenzen

Das Ziel ist es, den Studierenden Funktionsweisen und Einsatzmöglichkeiten von in Unternehmen eingesetzten Fertigungstechnologien näher zu bringen.

Inhalt

- Einführung
- Messtechnik
- Urformen
- Umformen
- Trennen
- Fügen
- Beschichten
- Stoffeigenschaftändern
- Produktionssystematik

Weitere Informationen

Literatur:
 F. Klocke, W. König: Fertigungstechnik (5 Bände)

Modul Produktionssystematik					Abk.
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
4	4	Jedes SS	1 Semester	2	3

Modulverantwortliche/r	Bähre
Dozent/inn/en	Bähre
Zuordnung zum Curriculum	Master Mechatronik, Kategorie Erweiterungsbereich Bachelor Mechatronik, Pflicht Vertiefung Maschinenbau
Zulassungsvoraussetzungen	keine
Leistungskontrollen / Prüfungen	Schriftliche oder mündliche Abschlussprüfung (Bekanntgabe des Modus zu Beginn der Vorlesung)
Lehrveranstaltungen / SWS	Vorlesung Produktionssystematik 2 SWS
Arbeitsaufwand	Vorlesung 15 Wochen, 2 SWS: 30 h Vorbereitung, Nachbereitung, Prüfung: 60 h
Modulnote	Note der schriftlichen bzw. der mündlichen Abschlussprüfung

Lernziele/Kompetenzen

Ziel des Moduls ist die Vermittlung von Wissen zum organisatorischen Aufbau produzierender Unternehmen und zu Abläufen in der Produktion. Neben einem Überblick über Funktionen und deren Zusammenhänge werden Methoden der Planung, Steuerung und Qualitätssicherung vermittelt. Die Lehrveranstaltung befähigt die Studenten, Aufgabenstellungen im Umfeld der Produktion bestimmten Funktionseinheiten zuzuordnen und geeignete Methoden zur Lösung auszuwählen und anzuwenden.

Inhalt

Unternehmen als System; Funktionsbereiche produzierender Unternehmen; Organisationsentwicklung; prozessorientierte Unternehmenssteuerung; Forschung, Entwicklung und Konstruktion; Auftragsabwicklung; Fertigungsplanung; Fertigungssteuerung; Informationssysteme und Betriebsdatenerfassung; Qualitätsmanagementsysteme; Methoden der Qualitätssicherung; EFQM-Modell

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise: werden in Vorlesung bekannt gegeben

Modul					
Elastostatik					
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
3	3 (P), 5 (WP)	jährlich	1 Semester	4	5

Modulverantwortliche/r	Diebels						
Dozent/inn/en	Diebels						
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Mechatronik, Pflicht Vertiefung Maschinenbau						
Zulassungsvoraussetzungen	empfohlen: TM I-1 Statik						
Leistungskontrollen / Prüfungen	benotete Prüfungen						
Lehrveranstaltungen / SWS	V2, Ü2						
Arbeitsaufwand	<table> <tr> <td>Vorlesung + Übungen 15 Wochen 4 SWS</td> <td>60 h</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung, Klausuren</td> <td>90 h</td> </tr> <tr> <td>Summe</td> <td>150 h (5 CP)</td> </tr> </table>	Vorlesung + Übungen 15 Wochen 4 SWS	60 h	Vor- und Nachbereitung, Klausuren	90 h	Summe	150 h (5 CP)
Vorlesung + Übungen 15 Wochen 4 SWS	60 h						
Vor- und Nachbereitung, Klausuren	90 h						
Summe	150 h (5 CP)						
Modulnote	Prüfungsnote						

Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden lernen statisch unbestimmte Systeme zu berechnen. Kernpunkt der Betrachtungen ist der Zusammenhang zwischen lokalen Spannungen und auftretenden Verzerrungen. Ergänzend zur lokalen Betrachtung werden Energieprinzipien entwickelt, die auch als Grundlage numerischer Algorithmen (FEM) interpretiert werden.

Inhalt

Spannung, Verzerrung, lineares Elastizitätsgesetz, Spannungs-Dehnungszusammenhang am Stab und am Balken, gerade und schiefe Biegung, Flächenträgheitsmomente, Hauptachsendarstellung, Schub- und Torsionsbelastung, Energieprinzipien der Mechanik, Berechnung statisch unbestimmter Systeme

Weitere Informationen [Unterrichtssprache, Literaturhinweise, Methoden, Anmeldung]

Unterrichtssprache: Deutsch

Literatur:

Skript zur Vorlesung

O. T. Bruhns: Elemente der Mechanik 1 – 3, Shaker

H. Balke: Einführung in die Technische Mechanik 1 – 3, Springer Verlag

Festigkeitsberechnung (Festigkeitslehre)					
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
3, 4	4	Jedes SS	1 Semester	4	5

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Markus Stommel				
Dozent/inn/en	Prof. Dr.-Ing. Markus Stommel				
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, Pflicht Bachelor Mechatronik, Pflicht Mechatronik				
Zulassungsvoraussetzungen	empfohlen: TM I.1 / Statik				
Leistungskontrollen / Prüfungen					
Lehrveranstaltungen / SWS	Festigkeitsberechnung / 4 SWS (V2, Ü2)				
Arbeitsaufwand	Vorlesung + Übungen 15 Wochen 4 SWS				60 h
	Vor- und Nachbereitung				60 h
	Klausurvorbereitung				30 h
	Summe				150 h (5 CP)
Modulnote	Festigkeitsberechnung (nach Prüfungsordnung §11 Abs. 4)				

Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden lernen statisch unbestimmte technische Systeme zu berechnen. Ausgangspunkt der Betrachtungen sind die aus den äußeren Belastungen entstehenden lokalen Beanspruchungen in Form von Spannungen und auftretenden Verzerrungen. Die Einführung von Festigkeitshypothesen und insbesondere von technisch anerkannten Methoden erlaubt eine Bewertung dieser Beanspruchungen in Hinblick auf die Bauteilfestigkeit. Es wird sowohl der statischer Festigkeitsnachweis als auch der Ermüdungsfestigkeitsnachweis für technische Bauteile ausgeführt. Damit wird eine mechanische Auslegung technischer Systeme möglich.

Inhalt

Festigkeitsberechnung: Festigkeitshypothesen, Nennspannungskonzept und örtliches Konzept, Ermüdungsfestigkeit, Wöhlerkurven, Lastkollektive

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literatur:

Skripte zur Vorlesung

Festigkeitsberechnung:

FKM-Richtlinie, 5. Auflage, VDMA-Verlag

Niemann, Winter, Höhn: Maschinenelemente 1 – 3, Springer Verlag

Modul Stahlkunde 1					
Studiensem. 4	Regelstudiensem. 4	Turnus jährlich	Dauer 1 Semester	SWS 2	ECTS-Punkte 2,5

Modulverantwortliche/r	Busch		
Dozent/inn/en	Aubertin		
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Mechatronik, Pflicht Vertiefung Maschinenbau		
Zulassungsvoraussetzungen	keine		
Leistungskontrollen / Prüfungen	benotet: Klausur		
Lehrveranstaltungen / SWS	MET1 Stahlkunde I (2V im SS)		
Arbeitsaufwand	Vorlesung inkl. Klausuren: 15 Wochen 2 SWS		30 h
	Vor- und Nachbereitung, Prüfungen		45 h
	Summe		75 h (2,5 CP)
Modulnote	Note der Klausur		

Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden erwerben Kenntnisse in:

- Gewinnung der Rohstoffe und der Herstellungsverfahren im Bereich Eisenwerkstoffe
- Verarbeitungsverfahren der Eisenwerkstoffe (Verfahrens- und Fertigungstechnik)
- Zusammenhang zwischen Bearbeitung, Mikrostruktur und Eigenschaften
- Technische Anwendungen und auf deren Anforderungen abgestimmte genormte Realisierungen innerhalb der Werkstoffklassen

Inhalte

MET1 Vorlesung und Übung Stahlkunde I (2,5 CP)

- Rohstoffgewinnung und Aufbereitung, Hochofenprozess, Entschwefelung
- Metallurgie der Stahlherstellung, Schlacken - Bad - Gleichgewichte, Pfannenmetallurgie
- Verfahren zum Urformen, Umformen, Trennen und Fügen metallischer Werkstoffe
- Stabile und metastabile Gleichgewichtszustände der Legierungssysteme
- Phasenumwandlungen und Gefügeumwandlungen sowie deren Kinetik
- Technische Wärmebehandlungen: Zielsetzung und Durchführung
- Stahlbezeichnungen und internationale Normung
- Typische Anwendungsfelder und zugehörige Stahlgruppen
- Niedriglegierte Feinkorn - Baustähle; Stähle für den Fahrzeugbau
- AFP (ausscheidungshärtende ferritisch-perlitische) Stähle
- Werkzeugstähle, Warmfeste, hochwarmfeste Stähle, Chrom- und Chrom-Nickel-Stähle

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise:

Merkel M., Thomas K.-H., Taschenbuch der Werkstoffe, Fachbuchverlag Leipzig, 2000

Ilschner B., Singer R. F., Werkstoffwissenschaften und Fertigungstechnik, Springer, Berlin, 2005

Modul Kunststoff- und Elastomertechnik					KET
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
5	5	jährlich	1 Semester	2	2,5

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Markus Stommel				
Dozent/inn/en	Prof. Dr.-Ing. Markus Stommel				
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Mechatronik, Wahlpflicht Mechatronik LAB, Pflicht in Vertiefung Metalltechnik				
Zulassungsvoraussetzungen	zum Modul: keine formalen Voraussetzungen				
Leistungskontrollen / Prüfungen	benotet: Klausur/Prüfung nach Abschluss der Lehrveranstaltung				
Lehrveranstaltungen / SWS	2 SWS (2V im SS)				
Arbeitsaufwand	Vorlesung + Übungen inkl. Klausuren: 15 Wochen 2 SWS Vor- und Nachbereitung, Prüfungen Summe				30 h 45 h 75 h (2,5 CP)
Modulnote	Note der Prüfung				

Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden erwerben Kenntnisse in:

- Überblick zur Herstellung von Polymeren
- Einführung in technisch relevante physikalische Werkstoffeigenschaften
- Verarbeitungsverfahren dieser Werkstoffe
- Technische Anwendungen

Inhalte

- Grundlagen zu Werkstoffeigenschaften von Polymeren
- Herstellung und Aufbereitung von Polymerwerkstoffen
- Grundlagen zur Verarbeitungstechnik
 - Spritzgießen
 - Extrusion
 - Schweißen
 - Blas- und Thermoformen
 - Schäumen
- Thermische und rheologische Vorgänge in der Kunststofftechnik
 - Kühlzeit- und Heizzeit
 - Schwindung und Verzug
 - Schrumpf
 - Kristallisation, Strukturbildung
 - Füllbild
 - Druckverluste bei Fließvorgängen
 - Vernetzungsvorgänge
- Qualitätssicherungskonzepte

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise:

- Michaeli, W., Einführung in die Kunststoffverarbeitung, Hanser, 2006
 G. Menges, u.a., Werkstoffkunde Kunststoffe, Hanser, 2002
 Röthemeyer, F. Sommer, F., Kautschuktechnologie, Hanser, 2006

Mechatronische Elemente					MES
Studiensem. 3	Regelstudiensem. 3	Turnus jährlich	Dauer 1 Semester	SWS 4	ECTS-Punkte 5

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Michael Vielhaber	
Dozent/inn/en	Prof. Dr.-Ing. Michael Vielhaber und Mitarbeiter	
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Mechatronik, Pflicht (Vertiefung Maschinenbau), Wahl	
Zulassungsvoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen	
Leistungskontrollen / Prüfungen	Mündliche oder schriftliche Prüfung	
Lehrveranstaltungen / SWS	Mechatronische Elemente 2 SWS Vorlesung + 2 SWS Übung	
Arbeitsaufwand	Vorlesung + Übungen 15 Wochen 4 SWS	60 h
	Vor- und Nachbereitung	60 h
	Prüfungsvorbereitung	30 h
	Gesamt	150 h
Modulnote	Benotet	

Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden erwerben Kenntnisse zu mechanischen und mechatronischen Konstruktions- und Maschinenelementen hinsichtlich ihrer Funktion, Gestaltung und Auslegung

Inhalt

- Grundlagen der Auslegung
- Verbindungselemente
 - Schweiß-, Löt, Klebeverbindungen
 - Schraub-, Nietverbindungen, Federn
 - Welle-Nabe-Verbindungen
 - Dichtungen
- Elemente der drehenden Bewegung
 - Achsen und Wellen
 - Gleit- und Wälzlager
 - Kupplungen
- Getriebe
 - Zahnräder
 - Hülltriebe
- Hydraulische/pneumatische Konstruktionselemente
- Elektrische/elektronische Konstruktionselemente

Weitere Informationen

Unterrichtssprache deutsch

Inhaltlich baut die Veranstaltung auf folgenden Vorkenntnissen auf:

- Grundkenntnisse der Konstruktion (z. B. Konstruktion und CAD)
- Grundkenntnisse von Fertigungsverfahren und Werkstoffen (z. B. Technologie des Maschinenbaus, Werkstoffe des Maschinenbaus)
- Grundkenntnisse der Technischen Mechanik (z.B. Technische Mechanik I/II)

Literatur:

Vorlesungsunterlagen sowie siehe gesonderte Hinweise in der Lehrveranstaltung.

Modul Grundlagen der Automatisierungstechnik (alter Titel:Automatisierungstechnik 1)					Abk. GdA (AT1)
Studiensem. 4	Regelstudiensem. 4	Turnus SS	Dauer 1 Semester	SWS 3	ECTS-Punkte 4

Modulverantwortlicher Prof. Dr.-Ing. Georg Frey

Dozent Prof. Dr.-Ing. Georg Frey

Zuordnung zum Curriculum Bachelor Mechatronik

- Pflichtlehrveranstaltung der Vertiefungsrichtungen Maschinenbau und Mechatronische Systeme
- Wahlpflichtveranstaltung der Vertiefungsrichtung Elektrotechnik

Zulassungsvoraussetzungen Keine formalen Voraussetzungen

Leistungskontrollen / Prüfungen Benotete mündliche oder schriftliche Prüfung

Lehrveranstaltungen / SWS 2 SWS Vorlesung; 1 SWS Übung

Arbeitsaufwand Gesamt 120 Stunden, davon

- Präsenzzeit Vorlesung 15 Wochen à 2 SWS = 30 Stunden
- Präsenzzeit Übung 15 Wochen à 1 SWS = 15 Stunden
- Vor- und Nachbereitung Vorlesung und Übung = 45 Stunden
- Klausurvorbereitung = 30 Stunden

Modulnote Prüfungsnote

Lernziele/Kompetenzen

Grundlagen der Automatisierungstechnik bietet einen Überblick über moderne Prinzipien, Verfahren und Realisierungen der Automatisierungstechnik. Studierenden erwerben:

- Verständnis von automatisierungstechnischen Systemen.
- Fähigkeit automatisierungstechnische Systeme zu modellieren bzw. ein geeignetes Beschreibungsmittel auszuwählen
- Kenntnis in modernen Verfahren zur Automatisierung technischer Systeme.
- Überblick über in der Automatisierungstechnik eingesetzte Technologien.
- Übung im Umgang mit Entwurfsmethoden für automatisierungstechnische Systeme

Inhalt: *Grundlagen der Automatisierungstechnik*

- Automatisierungssysteme und Anwendungen
- Anforderungen an Automatisierungssysteme
- Verlässlichkeit und funktionale Sicherheit (SIL-Nachweis, stochastische Modelle)
- Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS)
- Steuerungsentwurf mit Petrinetzen
- Normfachsprachen für Steuerungen nach IEC 61131
- Kommunikation in der Automatisierungstechnik
- Einstellregeln für industrielle Standardregler

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise: Literatur wird in der Vorlesung zur Verfügung gestellt bzw. bekannt gegeben.

Mikrotechnologie (Mikromechanik 1)					FT
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
3	3	WS	1 Semester	3	4

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Helmut Seidel	
Dozent/inn/en	Prof. Dr. Helmut Seidel und N. N.	
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Mechatronik, Pflichtlehrveranstaltung der Vertiefung Mikrosystemtechnik Bachelor Mikrotechnologie und Nanostrukturen, Pflichtlehrveranstaltung des Moduls Ing.-wiss. Grundlagen	
Zulassungsvoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen	
Leistungskontrollen / Prüfungen	Mündliche oder schriftliche Prüfung	
Lehrveranstaltungen / SWS	3 SWS, V2 Ü1	
Arbeitsaufwand	Vorlesung + Übungen 15 Wochen 3 SWS	45 h
	Vor- und Nachbereitung	45 h
	Klausurvorbereitung	30 h
	GESAMT	120
Modulnote	Prüfungsnote	

Lernziele/Kompetenzen

Erlangen von vertieften Grundkenntnissen in der Herstellungstechnologie von Mikrosystemen und mikroelektronischen Schaltkreisen mit Schwerpunkt in der Halbleitertechnologie

-
- Einführung, Technologieüberblick, Reinraumtechnik
 - Materialien der Mikrosystemtechnik, Kristallografie
 - Herstellung von kristallinem Silizium (Czochralski, Float-Zone)
 - Thermische Oxidation und Epitaxie
 - Schichtabscheidung: CVD (Chemical Vapor Deposition)
 - Physikalische Schichtabscheidung: PVD (Physical Vapor Deposition)
 - Dotiertechniken: Diffusion, Ionenimplantation, Annealing
 - Lithografie: Kontakt- und Proximity-Belichtung, Waferstepper, Lacktechnik
 - Nassätzen, Reinigen (isotrop, anisotrop, elektrochemisch)
 - Trockenätzen: Ionenstrahlätzen, Reaktives Ionenätzen, Plasmaätzen
 - Bulk-/Oberflächen-Mikromechanik,
 - LIGA-Verfahren, Abformtechniken
 - Waferbonden, Planarisierungstechniken (Chemisch-mechanisches Polieren)

Weitere Informationen

Literatur:

Mescheder, Ulrich: "Mikrosystemtechnik - Konzepte und Anwendungen"
 Büttgenbach, Stephanus: "Mikromechanik - Einführung in Technologie und Anwendungen"
 Gerlach, G.; Dötzel, W.: "Grundlagen der Mikrosystemtechnik"
 Menz, Wolfgang; Mohr, Jürgen: "Mikrosystemtechnik für Ingenieure"

Modul Mikromechanische Bauelemente					MM
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
4	4	jährlich	1 Semester	3	4

Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Helmut Seidel

Dozent/inn/en Prof. Dr. Helmut Seidel

Zuordnung zum Curriculum Bachelor Mechatronik Pflichtlehrveranstaltung der Vertiefung
 Mikrosystemtechnik
 Bachelor Mikrotechnologie und Nanostrukturen, Modul
 ingenieurwissenschaftliche Vertiefung

Zulassungsvoraussetzungen Keine formalen Voraussetzungen

Leistungskontrollen / Prüfungen Schriftlich oder mündlich

Lehrveranstaltungen / SWS 3 SWS, V2 Ü1

Arbeitsaufwand	Vorlesung + Übungen 15 Wochen 3 SWS	45 h
	Vor- und Nachbereitung	45 h
	Klausurvorbereitung	30 h
	GESAMT	120 h

Modulnote Prüfungsnote

Lernziele/Kompetenzen

Erlangen von Grundkenntnissen im Bereich Bauelemente der Mikrosystemtechnik mit Schwerpunkt in der Mikroaktork; Einführung in die Mikrofluidik.

Inhalt

- Einführung, Marktübersicht
- Skalierungsgesetze
- Passive mechanische Bauelemente
- Prinzipien der Mikroaktork (Elektrostatik, Magnetik, Piezoelektrik, Formgedächtnislegierungen)
- Aktive mechanische Bauelemente (Schalter, Relais, etc.)
- Passive fluidische Bauelemente
- Fluidische Aktoren (Ventile, Pumpen)
- Sensoren in der Fluidik

Weitere Informationen

Literatur:

Mescheder, Ulrich: "Mikrosystemtechnik - Konzepte und Anwendungen"
 Büttgenbach, Stephanus: "Mikromechanik - Einführung in Technologie und Anwendungen"
 Gerlach, G.; Dötzel, W.: "Grundlagen der Mikrosystemtechnik"
 Menz, Wolfgang; Mohr, Jürgen: "Mikrosystemtechnik für Ingenieure"
 M. Madou: Fundamentals of Microfabrication

Modul Materialien der Mikroelektronik 1					Abk. MdM
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
5	5	Jedes WS	1 Semester	3	4

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. habil. Herbert Kliem
Dozent/inn/en	Prof. Dr.-Ing. habil. Herbert Kliem und Mitarbeiter
Zuordnung zum Curriculum	Master Mechatronik, Kernbereich der Vertiefung Elektrotechnik Bachelor Mikrotechnologie und Nanostrukturen Bachelor Mechatronik, Pflicht in Vertiefung Mikrosystemtechnik und Wahlpflicht in Vertiefung Elektrotechnik
Zulassungsvoraussetzungen	keine formalen Voraussetzungen
Leistungskontrollen / Prüfungen	Benotete Prüfung (Klausur)
Lehrveranstaltungen / SWS	Vorlesung: 2 SWS Übung: 1 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit Vorlesung 15 Wochen à 2 SWS = 30 h Präsenzzeit Übung 15 Wochen à 1 SWS = 15 h Vor- und Nachbereitung Vorlesung und Übung = 45 h Klausurvorbereitung = 30 h Gesamtaufwand = 120 h
Modulnote	Klausurnote

Lernziele/Kompetenzen

Physikalische Grundlagen der Materialien der Mikroelektronik, Dielektrika und Ferroelektrika

Inhalt

Allgemeine Grundlagen

Die Chemische Bindung

Ionenbindung, kovalente Bindung,
Bindung durch van der Waals Kräfte, Wasserstoff-Brückenbindung, metallische Bindung

Die Struktur der Materie

Paarverteilungsfunktion, Gase, amorphe Festkörper, kristalline Festkörper, Kristallbaufehler,
Untersuchung von Oberflächen mit dem AFM

Weitere allgemeine Festkörpereigenschaften

Diffusion, Phononen

Wellenmechanik der Elektronen im Festkörper

Schrödingergleichung, Elektronen in Potentialmulden, Tunneln von Teilchen, STM und
Feldionenmikroskop, Kronig Penny Modell, Bandstrukturen, Zustandsdichte, Fermifunktion,
Kelvinmethode, effektive Besetzung, Metall-Halbleiter-Isolator

Dielektrische und ferroelektrische Materialien

Experimentelle Unterscheidung Leiter-Isolator

Ladungs- und Leitfähigkeitsmessung am Isolator

Herstellung von Dielektrika, Ferroelektrika und Kondensatoren

Leitungsmechanismen quasifrei beweglicher Ladungen in Isolatoren
elektrischer Durchschlag

Polarisationsmechanismen

Dipol-Dipol Wechselwirkung

Ferroelektrika und Piezoelektrika

Wirkung von Luftspalten

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise:

Vorlesungsunterlagen

G. Fasching	Werkstoffe für die Elektrotechnik
R. E. Hummel	Electronic Properties of Materials
C. Kittel	Einführung in die Festkörperphysik
Kao and Hwang	Electrical Transport in Solids
Mott and Davies	Electronic Processes in Non-Crystalline Materials
Coelho	Physics of Dielectrics
Sze	Physics of Semiconductor Devices
Fröhlich	Theory of Dielectrics
Fothergill and Dissado	Space Charge in Solid Dielectrics
Lines and Glass	Principles and Applications of Ferroelectrics and Related Materials
Uchino	Ferroelectric Devices
Moulson and Herbert	Electroceramics
Burfoot and Taylor	Polar Dielectrics
Strukov and Levanyuk	Ferroelectric Phenomena in Crystals

Modul Aufbau- und Verbindungstechnik 1					Abk.
Studiensem. 5	Regelstudiensem. 5	Turnus WS	Dauer 1 Semester	SWS 3	ECTS-Punkte 4

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. habil. Steffen Wiese
Dozent/inn/en	Prof. Dr.-Ing. habil. Steffen Wiese
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Mikrotechnologie und Nanostrukturen, Pflicht Bachelor Mechatronik, Wahlpflicht
Zulassungsvoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen
Leistungskontrollen / Prüfungen	Benotete schriftliche oder mündliche Prüfung
Lehrveranstaltungen / SWS	Vorlesung: 2 SWS Übung: 1 SWS
Arbeitsaufwand	Vorlesung 15 Wochen à 2 SWS = 30 h Übung 15 Wochen à 1 SWS = 15 h Vor- und Nachbearbeitung = 45 h Prüfungsvorbereitung = 30 h Gesamtaufwand = 120 h
Modulnote	Note der Klausur bzw. der mündlichen Prüfung

Lernziele/Kompetenzen

Das Ziel der Lehrveranstaltung besteht darin, die Studierenden in das Gebiet der Aufbau- und Verbindungstechnik der Elektronik einzuführen. Dabei sollen grundlegende Kenntnisse über Verfahren und technologische Abläufe zur Herstellung elektronischer Aufbauten vermittelt werden sowie die Spezifika der in der industriellen Fertigung eingesetzten Verbindungstechnologien diskutiert werden.

Inhalt

- Einführung in die Problematik der Herstellung elektronischer Aufbauten
- Architektur elektronischer Aufbauten (Hierarchischer Aufbau, Funktion der Verbindungsebenen)
- Erste Verbindungsebene (Die-Bonden, Drahtbonden, Flip-Chip- und Trägerfilmtechnik)
- Zweite Verbindungsebene (Bauelementeformen, Leiterplatten, Dickschichtsubstrate, 3D-MID)
- Verbindungstechniken (Kaltpressschweißen, Löten, Kleben)

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise: Bekanntgabe zu Beginn der Vorlesung

Modul Systemtheorie und Regelungstechnik 2					Abk. SR2
Studiensem. 5	Regelstudiensem. 5	Turnus jährlich	Dauer 1 Semester	SWS 3	ECTS-Punkte 5

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Joachim Rudolph		
Dozent/inn/en	Prof. Dr.-Ing. Joachim Rudolph		
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Mechatronik: Pflichtveranstaltung der Vertiefung Mechatronische Systeme, Wahlveranstaltung der Vertiefung Elektrotechnik		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen		
Leistungskontrollen/Prüfungen	Schriftliche oder mündliche Prüfung		
Lehrveranstaltungen/SWS	Systemtheorie und Regelungstechnik 2: 3 SWS – 2V+1Ü		
Arbeitsaufwand	Vorlesung + Übungen 15 Wochen à 3 SWS	45 h	
	Vor- und Nachbereitung	60 h	
	Prüfungsvorbereitung	45 h	
Modulnote	Note der Prüfung		

Lernziele/Kompetenzen

Verständnis für die systemtheoretischen Grundlagen linearer Systeme sowie für den Entwurf linearer Steuerungen, Regler und Beobachter.

Inhalt

Es werden allgemeine lineare zeitinvariante Systeme (endlicher Dimension) behandelt.

- *Einführung:*
Systemdarstellung und Linearisierung
- *Analyse der Systemstruktur, Trajektorienplanung und Steuerung:*
Polynom-Matrix-Darstellung, Autonomie und Spalten-Hermite-Form, Reduktion, Transformation, Basisgrößen, Kriterien für (Nicht-)Steuerbarkeit, Trajektorienplanung
- *Eingang und Zustand:*
Wahl eines Eingangs, Zustandskonzept, Steuerbarkeitskriterien für Systeme in Zustandsdarstellung (z.B. Hautus-Kriterium, Kalman-Kriterium), Kalmansche Zerlegung
- *Regelung durch Zustandsrückführung:*
Stabile Folgeregelung mittels Zustandsrückführung, Folgeregelung bei Messung einer Basis, Beobachterentwurf (Beobachtbarkeit, vollständige und reduzierte Beobachter)

Der Lehrstoff wird in Vorlesungen und Übungen anhand technologischer Beispiele diskutiert und vertieft.

Weitere Informationen

Literaturhinweise:

- [1] Kailath, T., Linear Systems, Prentice-Hall, Englewood Cliffs (1980).
- [2] Reinschke, K., Lineare Regelungs- und Steuerungstheorie, Springer, Berlin (2006).
- [3] MacDuffee, C. C., The Theory of Matrices, Chelsea Publishing Company, New York (1946).
- [4] Wolovich, W. A., Linear Multivariable Systems, Springer, New York (1974).

Neben einem ausgearbeiteten Skriptum werden umfangreiche Lösungen zu den Übungsaufgaben sowie Programme zur Simulation ausgewählter Systeme aus Vorlesung und Übung zur Verfügung.

Modul Einführung in die Aktorik mit Aktiven Materialien					Abk.
Studiensem. 5	Regelstudiensem. 5	Turnus WS	Dauer 1 Sem.	SWS 3	ECTS-Punkte 4

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Stefan Seelecke		
Dozent/inn/en	Prof. Dr. Stefan Seelecke und Mitarbeiter des Lehrstuhls Unkonventionelle Aktorik		
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Mechatronik, Pflichtlehrveranstaltung Mechatronische Systeme Master Mechatronik, Kernbereich Vertiefung Maschinenbau		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen		
Leistungskontrollen / Prüfungen	Mündliche Prüfung		
Lehrveranstaltungen / SWS	Vorlesung Einführung in die Aktorik mit Aktiven Materialien und begleitende Übung, 3SWS, V2 Ü1		
Arbeitsaufwand	Vorlesung + Präsenzübungen 15 Wochen 3 SWS	34 h	
	Vor- und Nachbereitung	56 h	
	Prüfungsvorbereitung	30 h	
Modulnote	Note der mündlichen Prüfung		

Lernziele/Kompetenzen

Anwendungsorientierte Einführung in die Aktorik mit Aktiven Materialien (Formgedächtnislegierungen, Piezokeramiken, Elektroaktive Polymere) mit Beispielen aus Maschinenbau, Luft- und Raumfahrt und Medizintechnik. Experimentell beobachtete Phänomene, Mikromechanismen und Materialmodellierung. Entwicklung von Simulationsmodulen für typische Anwendungen.

Inhalt

- Phänomenologie von Formgedächtnislegierungen, Piezokeramiken und elektroaktiven Polymeren
- Vergleich typischer Aktordaten (Hub, Leistung, Energieverbrauch etc.)
- Verständnis des Materialverhaltens anhand typischer Ingenieurdiagramme (Spannung/Dehnung, Dehnung/Temperatur, Spannung/elektrisches Feld etc.)
- Mechanik typischer Aktorsysteme anhand von Gleichgewichtsdiagrammen (Aktor unter Konstantlast, Aktor/Feder, Protagonist/Antagonist)
- Vereinheitlichte Modellierung von aktiven Materialien auf Basis freier Energiemodelle
- Entwicklung von Computercode zur Simulation des Materialverhaltens (Matlab)
- Implementierung der Matlab-Modelle in Matlab/Simulink-Umgebung zur Simulation typischer Aktorsysteme

Weitere Informationen

Vorlesungsunterlagen (Folien) und Übungen werden begleitend im Internet zum Download bereit gestellt. Die mündliche Prüfung besteht aus Präsentation eines Gruppenprojektes zum zweiten Teil der Veranstaltung incl. Diskussion.

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise:

(alle Bücher können am Lehrstuhl für Unkonventionelle Aktorik nach Rücksprache eingesehen werden)

- M.V. Ghandi, B.S. Thompson, Smart Materials and Structures, Chapman & Hall, 1992
- A.V. Srinivasan, D.M. McFarland, Smart Structures, Cambridge University Press, 2001
- H. Janocha (ed.), Adaptronics and Smart Structures, Springer, 2nd rev. ed., 2007
- R.C. Smith, Smart Material Systems: Model Development (Frontiers in Applied Mathematics), SIAM, 2005
- D. J. Leo, Engineering Analysis of Smart Materials Systems, Wiley, 2007

Modul Telecommunications I					Abk. TCI
Studiensem. 5	Regelstudiensem. 5	Turnus Mind. einmal in 2 Jahren (WS)	Dauer 1 Semester	SWS 6	ECTS-Punkte 9

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Thorsten Herfet
Dozent/inn/en	Lecture: Prof. Dr.-Ing. Thorsten Herfet Tutorial task sheets: Dipl.-Ing. Aleksej Spent, M.Eng. Tutorial: N.N. (Student Assistant)
Zuordnung zum Curriculum	Master Mechatronik, Kernbereich Vertiefung Elektrotechnik LAB Mechatronik, Wahlpflicht in der Vertiefung Elektrotechnik Bachelor Mechatronik, Wahlpflichtveranstaltung Elektrotechnik
Zulassungsvoraussetzungen	The lecture requires a solid foundation of mathematics (differential and integral calculus) and probability theory. The course will, however, refresh those areas indispensably necessary for telecommunications and potential intensification courses and by this open this potential field of intensification to everyone of you.
Leistungskontrollen / Prüfungen	Regular attendance of classes and tutorials Passing the final exam in the 2nd week after the end of courses. Eligibility: Weekly exercises / task sheets, grouped into two blocks corresponding to first and second half of the lecture. Students must provide min. 50% grade in each of the two blocks to be eligible for the exam.
Lehrveranstaltungen / SWS	Lecture 4 h (weekly) Tutorial 2 h (weekly) Tutorials in groups of up to 20 students
Arbeitsaufwand	270 h = 90 h of classes and 180 h private study
Modulnote	final exam mark

Lernziele/Kompetenzen

Digital Signal Transmission and Signal Processing refreshes the foundation laid in "Signals and Systems". Including, however, the respective basics so that the various facets of the introductory study period (Bachelor in Computer Science, Vordiplom Computer- und Kommunikationstechnik, Elektrotechnik or Mechatronik) and the potential main study period (Master in Computer Science, Diplom-Ingenieur Computer- und Kommunikationstechnik or Mechatronik) will be paid respect to.

Inhalt

As the basic principle, the course will give an introduction into the various building blocks that modern telecommunication systems do incorporate. Sources, sinks, source and channel coding, modulation and multiplexing are the major keywords but we will also deal with dedicated pieces like A/D- and D/A-converters and quantizers in a little bit more depth. The course will refresh the basic transformations (Fourier, Laplace) that give access to system analysis in the frequency domain, it will introduce derived transformations (z, Hilbert) for the analysis of discrete systems and modulation schemes and it will briefly introduce algebra on finite fields to systematically deal with error correction schemes that play an important role in modern communication systems.

Weitere Informationen

Lecture Notes/script, Task Sheets, Table of Contents (all available online)

Unterrichtssprache:

English

Literaturhinweise:

Proakis, John G. and Salehi, Masoud: "Communications Systems Engineering", 2nd Edition, 2002, Prentice Hall, ISBN 0-13-061793-8

Oppenheim, Alan and Willsky, Alan: "Signals & Systems", 2nd Edition, 1997, Prentice Hall, ISBN 0-13-814757-4

Göbel, J.: "Kommunikationstechnik", Hüthig Verlag Heidelberg, 1999, ISBN 3-82-665011-5

Ohm, J.-R. und Lüke H.D.: "Signalübertragung 9. Auflage", 2004, Springer, ISBN 3-54-022207-3

John G. Proakis: "Digital Communications", McGraw Hill Higher Education, 2001, ISBN 0-07-118183-0

Bernd Friedrichs: "Kanalcodierung", Springer, 1995, ISBN 3-54-059353-5

Papoulis, A.: "Probability, Random Variables and Stochastic Processes", 1965, McGraw-Hill, ISBN 0-07-119981-0

Claude E. Shannon, Warren Weaver: "The Mathematical Theory of Communication", University of Illinois Press, 1963, ISBN 0-25-272548-4

Modul Telecommunications II					Abk. TCII
Studiensem. 6	Regelstudiensem. 6	Turnus 2-jährlich (SS)	Dauer 1 Semester	SWS 6	ECTS-Punkte 9

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Thorsten Herfet
Dozent/inn/en	Lecture: Prof. Dr.-Ing. Thorsten Herfet Tutorial task sheets: Muhammad-Rafey Jameel, M.Sc. Tutorial: Student Assistant
Zuordnung zum Curriculum	Master Mechatronik, Kategorie Erweiterungsbereich Bachelor Mechatronik, Wahlpflicht Elektrotechnik
Zulassungsvoraussetzungen	Solid foundation of mathematics (differential and integral calculus) and probability theory. The course will build on the mathematical concepts and tools taught in TC I while trying to enable everyone to follow and to fill gaps by an accelerated study of the accompanying literature. "Signals and Systems" as well as "TC I - Digital Transmission and Signal Processing" are strongly recommended but not required. Related core lecture TC I
Leistungskontrollen / Prüfungen	Regular attendance of classes and tutorials Passing the final exam.Oral exam directly succeeding the course. Eligibility: Weekly excersises / task sheets, grouped into two blocks corresponding to first and second half of the lecture. Students must provide min. 50% grade in each of the two blocks to be eligible for the exam.
Lehrveranstaltungen / SWS	Lecture 4 h (weekly) Tutorial 2 h (weekly) Tutorials in groups of up to 20 students
Arbeitsaufwand	270 h = 90 h of classes and 180 h private study
Modulnote	final exam mark

Lernziele/Kompetenzen

TC II will deepen the students' knowledge on modern communications systems and will focus on wireless systems.

Since from a telecommunications perspective the combination of audio/visual data – meaning inherently high data rate and putting high requirements on the realtime capabilities of the underlying network – and wireless transmission – that is unreliable and highly dynamic with respect to the channel characteristics and its

Inhalt

As the basic principle the course will study and introduce the building blocks of wireless communication systems. Multiple access schemes like TDMA, FDMA, CDMA and SDMA are introduced, antennas and propagation incl. link budget calculations are dealt with and more advanced channel models like MIMO are investigated. Modulation TC II will deepen the students' knowledge on modern communications systems and will focus on wireless systems.

Since from a telecommunications perspective the combination of audio/visual data – meaning inherently high data rate and putting high requirements on the realtime capabilities of the underlying network – and wireless transmission – that is unreliable and highly dynamic with respect to the channel characteristics and its and error correction technologies presented in Telecommunications I will be expanded by e.g. turbo coding and receiver architectures like RAKE and BLAST will be introduced. A noticeable portion of the lecture will present existing and future wireless networks and their extensions for audio/visual data. Examples include 802.11 (with the TGe Quality of Service extensions), 802.16a and the terrestrial DVB system (DVB-T, DVB-H).

Weitere Informationen

Lecture Notes (OHP), PPT Slides, List of Potentially Asked Questions

Unterrichtssprache:

English

Literaturhinweise:

Foreground (TC II)

- Aura Ganz, Zivi Ganz, Kitty Wongthavarawat: "Multimedia Wireless Networks – Technologies, Standards, and QoS", Prentice Hall, 2004
 - Simon Haykin, Michael Moher: "Modern Wireless Communications", Prentice Hall, 2005
 - Ulrich Reimers: "Digital Video Broadcasting – The Family of International Standards for Digital Video Broadcasting", Springer, 2005
 - William Stallings: "Wireless Communications & Networks 2nd Edition", Prentice Hall, 2005
- Background (TC I)
- John G. Proakis, Masoud Salehi: "Communication Systems Engineering 2nd Edition", Prentice Hall, 2002
 - Claude E. Shannon, Warren Weaver: "The Mathematical Theory of Communication", University of Illinois Press, 1963

Modul Digitale Signalverarbeitung					Abk. DSP
Studiensem. 6	Regelstudiensem. 6	Turnus SS	Dauer 1 Semester	SWS 3	ECTS-Punkte 5

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Dietrich Klakow
Dozent/inn/en	Prof. Dr. Dietrich Klakow
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Mechatronik, Wahlpflicht Vertiefung Elektrotechnik Master Mechatronik, Kernbereich Mechatronische Systeme und Elektrotechnik
Zulassungsvoraussetzungen	Gute Kenntnisse in Mathematik (z.B. HMI I-III)
Leistungskontrollen / Prüfungen	Regelmäßige Teilnahme and Vorlesung und Übung Lösung der Übungsaufgaben und Präsentation der Lösung Abschlussprüfung (30 Minuten, mündlich)
Lehrveranstaltungen / SWS	Vorlesung 2 h (wöchentlich) Übung 1 h (wöchentlich) Übungsgruppen jeweils mit ca. 15 Studierenden
Arbeitsaufwand	150 h = 45 h Vorlesung und 105 h Eigenarbeit
Modulnote	Prüfungsnote

Lernziele/Kompetenzen

Die Teilnehmer lernen die grundlegenden Methoden der digitalen Signalverarbeitung kennen. Sie erwerben darüber hinaus Erfahrungen darin, wie diese auf praktische Probleme anzuwenden sind.

Inhalt

- Signalformate (z.B. jpg, wav, ...)
- Mikrofon-Arrays
- Merkmalsextraktion aus Audio
- Merkmalsextraktion aus Bildern
 - Farbinformation
 - Textur
 - Kantendetektion
- Einfache Mustererkennungsalgorithmen
- Merkmals Transformationen
 - Karhunen Loeve Transformation
 - Lineare Diskriminanz-Analyse
- Rauschunterdrückung und Filterung
 - Wiener Filter
 - Spektrale Subtraktion
- Sprachkodierung (PCM, CELP, LPC)

Für einige Kapitel werden praktische Beispiele aus der Quellenlokalisierung, der Klassifikation von Musikstilen oder der Sprechererkennung gewählt.

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch oder Englisch

Literaturhinweise:

Dietrich W. R. Paulus, Joachim Hornegger "Applied Pattern Recognition", Vieweg
 Peter Vary, Ulrich Heute, Wolfgang Hess "Digitale Sprachsignalverarbeitung", Teubner Verlag
 Xuedong Huang, Alex Acero, Hsiao-Wuen Hon, Xuedong Huang, Hsiao-Wuen Hon "Spoken Language Processing", Prentice Hall

Modul Pattern and Speech Recognition					Abk. PSR
Studiensem. 5	Regelstudiensem. 5	Turnus Jedes WS	Dauer 1 Semester	SWS 3	ECTS-Punkte 5

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Dietrich Klakow
Dozent/inn/en	Prof. Dr. Dietrich Klakow
Zuordnung zum Curriculum	Master Mechatronik, Kategorie Erweiterungsbereich Bachelor Mechatronik, Wahlpflicht Vertiefung Elektrotechnik
Zulassungsvoraussetzungen	Sound knowledge of mathematics as taught in engineering, computer science or physics.
Leistungskontrollen / Prüfungen	Regular attendance of classes and tutorials Presentation of a solution during a tutorial Final exam (30 minutes, oral)
Lehrveranstaltungen / SWS	Pattern and Speech Recognition Lecture & Tutorial
Arbeitsaufwand	Lecture 2 h (weekly) Tutorial 1 h (weekly) Tutorials in groups of up to 15 students 150 h = 45 h of classes and 105 h private study
Modulnote	Final exam

Lernziele/Kompetenzen

Theoretical knowledge of the basic machine learning algorithms
 Ability to apply the learned methods to standard tasks

Inhalt

The lecture will closely follow the book by Christopher Bishop. Covered topics are

- Probability distributions
 - Linear Models for regression
 - Linear Models for Classification
 - Kernel Methods
 - Sparse Kernel Machines and Support Vector Machines
 - Graphical Models
 - Mixture Models and the EM-Algorithm
 - Sequential Data and Hidden Markov Models
-

Weitere Informationen

Used media: Powerpoint slides, whiteboard

Unterrichtssprache: English

Literaturhinweise: Christopher M. Bishop "Pattern Recognition and Machine Learning", Springer

Modul Ereignisdiskrete Systeme (alter Titel: Automatisierungstechnik 2)					Abk. EDS (AT2)
Studiensem. 5	Regelstudiensem. 5	Turnus WS	Dauer 1 Semester	SWS 3	ECTS-Punkte 4

Modulverantwortlicher Prof. Dr.-Ing. Georg Frey

Dozent Prof. Dr.-Ing. Georg Frey

Zuordnung zum Curriculum

- Bachelor Mechatronik
- Kategorie Wahlpflichtveranstaltung der Vertiefungen Elektrotechnik und Mechatronische Systeme

Zulassungsvoraussetzungen Keine formalen Voraussetzungen

Leistungskontrollen / Prüfungen Benotete mündliche oder schriftliche Prüfung

Lehrveranstaltungen / SWS 2 SWS Vorlesung; 1 SWS Übung

Arbeitsaufwand Gesamt 120 Stunden, davon

- Präsenzzeit Vorlesung 15 Wochen à 2 SWS = 30 Stunden
- Präsenzzeit Übung 15 Wochen à 1 SWS = 15 Stunden
- Vor- und Nachbereitung Vorlesung und Übung = 45 Stunden
- Klausurvorbereitung = 30 Stunden

Modulnote Prüfungsnote

Lernziele/Kompetenzen

Die Lehrveranstaltung widmet sich der Theorie ereignisdiskreter Systeme und deren Anwendung im Bereich der Automatisierungstechnik. Die Studierenden erwerben:

- Verständnis ereignisdiskreter Systeme
- Fähigkeit, ereignisdiskrete Systeme zu modellieren bzw. ein geeignetes Beschreibungsmittel auszuwählen
- Kenntnis in Theorie und Anwendung von Methoden zur Verifikation und Validierung ereignisdiskreter Systeme
- Verständnis des Zusammenhangs zwischen ereignisdiskreten Systemen und industriellen Steuerungen
- Übung im Umgang mit Entwurfsmethoden für ereignisdiskrete Systeme

Inhalt: *Ereignisdiskrete Systeme / Steuerungen*

- Definition ereignisdiskreter Systeme sowie Einführung geeigneter Beschreibungsmittel (endliche Automaten, Petrinetze)
- Zusammenhang mit der Automatisierungstechnik (Steuerungstechnik) und Vergleich mit Regelungen
- Entwurfsmethoden für ereignisdiskrete Systeme
- Analysemethoden für Verifikation und Validierung von Steuerungen
- Implementierung von Steuerungen im industriellen Umfeld (IEC 61131 und IEC 61499)

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise: Literatur wird in der Vorlesung zur Verfügung gestellt bzw. bekannt gegeben.

Modul Magnetische Sensorik					Abk.
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
4	4	Jedes SS	1 Semester	3	4

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Andreas Schütze		
Dozent/inn/en	Prof. Dr. Andreas Schütze und Mitarbeiter des Lehrstuhls Messtechnik		
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Mechatronik, Wahlpflicht Vertiefung Elektrotechnik Master Mechatronik, Kategorie Erweiterungsbereich; Master Mikrotechnologie und Nanostrukturen, Kategorie fachspezifische Wahlpflicht		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen		
Leistungskontrollen / Prüfungen	Mündliche Prüfung		
Lehrveranstaltungen / SWS	Vorlesung Magnetische Sensorik und begleitende Übung, 3SWS, V2 Ü1		
Arbeitsaufwand	Vorlesung + Präsenzübungen 15 Wochen 3 SWS	45 h	
	Vor- und Nachbereitung	45 h	
	Prüfungsvorbereitung	30 h	
Modulnote	Note der mündlichen Prüfung		

Lernziele/Kompetenzen

Kennen lernen verschiedener magnetischer Sensorprinzipien einschließlich spezifischer Vor- und Nachteile sowie Prinzip-bedingter Grenzen für Messunsicherheit etc.; Kennen lernen von Sensorsystemlösungen inkl. magnetischen Gebern/Maßstäben und Aufbauprinzipien; Einschätzen der Vor- und Nachteile in Abhängigkeit von der Applikation.

Inhalt

- Motivation für magnetische Sensorlösungen
 - Grundlagen: magnetische Felder und magnetische Materialien
 - Hall-Sensoren:
 - Grundlagen
 - Realisierung in CMOS-Technik inkl. Signalverarbeitungsansätze
 - Ansätze für mehrdimensionale Messungen (vertical hall sensors, integrated magnetic concentrators, pixel cell)
 - Magnetoresistive Sensoren:
 - Grundlagen von AMR-, GMR- und TMR-Sensoren
 - Herstellungsprozesse
 - Funktionsverbesserung durch Layout-Optimierung
 - Fluxgate-Sensoren für rauscharme Messungen
 - Magnetische Geberstrukturen und Maßstäbe für Weg- und Winkelmessung
 - Anwendungsbeispiele z.B. aus den Bereichen Automatisierung, Automobil, Consumer Anwendungen
-

Weitere Informationen

Vorlesungsunterlagen (Folien) und Übungen werden begleitend im Internet zum Download bereit gestellt (<http://www.lmt.uni-saarland.de>).

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise:

(alle Bücher können am Lehrstuhl für Messtechnik nach Rücksprache eingesehen werden)

- begleitendes Material zur Vorlesung;
- U. Dibbern: Magnetoresistive Sensors, in: W. Göpel, J. Hesse, J.N. Zemel (Eds.): SENSORS - a comprehensive Survey; Volume 5: Magnetic Sensors, VCH Verlag, 1989.
- R. Popović, W. Heidenreich: Magnetogalvanic Sensors, ebenda
- S. Tumanski: Thin Film Magnetoresistive Sensors, IoP Series in Sensors, 2001.
- T. Elbel: Mikrosensorik, Vieweg Verlag, 1996.
- R.S. Popovic: Hall effect devices, Adam Hilger, 1991.
- Div. Journalpublikationen und Konferenzbände.

Modul Materialien der Mikroelektronik 2					Abk. MdM
Studiensem. 6	Regelstudiensem. 6	Turnus Jedes SS	Dauer 1 Semester	SWS 3	ECTS-Punkte 4

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. habil. Herbert Kliem		
Dozent/inn/en	Prof. Dr.-Ing. habil. Herbert Kliem und Mitarbeiter		
Zuordnung zum Curriculum	Master Mechatronik, Kernbereich Mikrosystemtechnik Master Mikrotechnologie und Nanostrukturen, Kernbereich Mikrosystemtechnik Bachelor Mechatronik, Wahlpflicht Vertiefung Elektrotechnik		
Zulassungsvoraussetzungen	keine formalen Voraussetzungen		
Leistungskontrollen / Prüfungen	Benotete Prüfung (Klausur)		
Lehrveranstaltungen / SWS	Vorlesung: 2 SWS Übung: 1 SWS		
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit Vorlesung 15 Wochen à 2 SWS	=	30 h
	Präsenzzeit Übung 15 Wochen à 1 SWS	=	15 h
	Vor- und Nachbereitung Vorlesung und Übung	=	45 h
	Klausurvorbereitung	=	30 h
	Gesamtaufwand	=	120 h
Modulnote	Klausurnote		

Lernziele/Kompetenzen

Physikalische Grundlagen der Materialien der Mikroelektronik, elektrische Leitung in Metallen und Halbleitern, Supraleitung, magnetische Materialien

Inhalt

Elektrische Leitung

Metalle

Klassische Elektronengasttheorie (Partikelbild)
Zusammenhang Wellenbild und Partikelbild
Matthiessen Regel und weitere Leitfähigkeitseffekte

Halbleiter

Experimentelle Befunde
Gittermodell
Eigenleitung, Photoleitung, Störstellenleitung
Berechnung von Trägerdichte und Fermienergie
Beweglichkeit der Ladungsträger, nicht-lineare Effekte
Dielektrische Relaxationszeit
Debye-Länge
Rekombination und Generation
Diffusionslänge
tiefe Störstellen

Supraleiter

Allgemeines zur Supraleitung und London Gleichung
Cooper Paare
Experimente zum Modell der Cooper Paare
SQUID
Supraleiter 1. und 2. Art
Hochtemperatursupraleitung

Magnetische Materialien

Definition der Feldgrößen B und H
Stoffeinteilung nach der Permeabilität
Diamagnetismus
Paramagnetismus, Richtungsquantelung
Ferromagnetika: Temperaturabhängigkeiten, Domänen, Hysteresen der Polarisation,
magnetischer Kreis
Verluste: Hystereseverluste, Wirbelstromverluste
entpolarisierende Felder
Anisotropie: Formanisotropie, Kristallanisotropie
magnetoresistive Sensoren
Ferrofluide
magnetische Resonanz

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise:

Vorlesungsunterlagen

G. Fasching	Werkstoffe für die Elektrotechnik
R. E. Hummel	Electronic Properties of Materials
C. Kittel	Einführung in die Festkörperphysik
S. M. Sze	Physics of Semiconductor Devices
W. Buckel	Supraleitung

Einführung in die elektromagnetische Feldsimulation					EMSim
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
6	6	jährlich	1 Semester	3	4

Modulverantwortliche/r	Dyczij-Edlinger
Dozent/inn/en	Dyczij-Edlinger
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Mechatronik, Wahlpflicht

Zulassungsvoraussetzungen	keine
Leistungskontrollen / Prüfungen	Computerimplementierungen, mündliche Prüfung
Lehrveranstaltungen / SWS	Einführung in die elektromagnetische Feldsimulation / 2+1 SWS (Vorlesung+Übung)
Arbeitsaufwand	Präsenz: 45 h Vor- / Nachbereitung 45 h Prüfungsvorbereitung 30 h GESAMT 120 h
Modulnote	Computerimplementierungen 40 % Mündliche Prüfung 60 %

Lernziele/Kompetenzen

Studierende sind in der Lage, wichtige Klassen von Feldproblemen zu klassifizieren und kennen typische Fallbeispiele aus Wärmelehre, Akustik und Elektrodynamik. Sie sind mit den Gemeinsamkeiten und besonderen Eigenheiten der resultierenden Typen von (Anfangs-)Randwert-Problemen vertraut, und verstehen die Grundlagen von Differenzial- und Integralgleichungsverfahren zur numerischen Lösung von Problemstellungen der klassischen Maxwellschen Theorie.

Inhalt

Numerische lineare Algebra (Eigenwert-, Singulärwert-, QR- und LR-Zerlegungen, schwach besetzte Matrizen, Krylov-Unterraum-Verfahren); ausgesuchte lineare Randwert- und Anfangsrandwertprobleme (sachgemäß und unsachgemäß gestellte Probleme, elliptische, parabolische, hyperbolische und unklassifizierte Gleichungen); Separationsansätze; Konsistenz, Stabilität und Konvergenz numerischer Verfahren; Finite-Differenzen-Methoden (Diskretisierung, Anfangs- und Randbedingungen, explizite und implizite Zeitintegrationsverfahren, Stabilitätsanalyse); Variationsmethoden (Euler-Lagrange-Gleichungen, essentielle und natürliche Randbedingungen, Ritzsches Verfahren); Methode der gewichteten Residuen (Kollokation, Galerkin, Galerkin-Bubnow); Finite-Elemente-Methoden (Diskretisierung, Formfunktionen, Elementmatrizen, Einbringen von Randbedingungen und Quellen); Integralgleichungsmethoden (Greensche Funktionen, Klassifizierung); Randelemente-Methoden (Diskretisierung, Singularitäten)

Weitere Informationen

Vorlesungsskripten erhältlich, Übungsbeispiele und alte Prüfungen vom Internet abrufbar.
Treffethen, Bau: Numerical Linear Algebra; Demmel: Applied Numerical Linear Algebra; Farlow: Partial Differential Equations for Scientists and Engineers; Courant, Hilbert: Methoden der mathematischen Physik; Stakgold: Green's Functions and Boundary Value Problems; Strang, Fix: An Analysis of the Finite Element Method; Grossmann, Roos: Numerik partieller Differentialgleichungen; Bossavit, Alain: Computational Electromagnetism

Modul Elektrische Klein- und Mikroantriebe					Abk. EKM
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
6	6	Jedes SS	1 Semester	3	4

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Matthias Nienhaus		
Dozent/inn/en	Prof. Dr.-Ing. Matthias Nienhaus		
Zuordnung zum Curriculum	Mechatronik Diplom: Wahlpflichtfach Bachelor 2011: Vertiefung ET: Wahlpflichtfach Master 2009: Erweiterungsbereich Master 2011: Vertiefung ET & MeS: Pflichtfach Vertiefung MA & MST: Erweiterungsbereich Mikrotechnologie und Nanostrukturen Master: Pflichtfach im Kernbereich		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen		
Leistungskontrollen / Prüfungen	Benotete Prüfung (Klausur)		
Lehrveranstaltungen / SWS	Vorlesung: 2 SWS, Übung: 1 SWS		
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit Vorlesung 15 Wochen á 2 SWS	30 h	
	Präsenzzeit Übung 15 Wochen á 1 SWS	15 h	
	Vor- und Nachbereitung Vorlesung und Übung	45 h	
	Klausurvorbereitung	30 h	
	Summe	120 h (4 CP)	
Modulnote	Klausurnote		

Lernziele/Kompetenzen

Kennenlernen des Aufbaus, der Wirkungsweise und des Betriebsverhaltens von elektromagnetischen Klein- und Mikroantrieben und deren elektrische Ansteuerung. Studierende erwerben Kenntnisse über die gesamte Bandbreite der heute zur Verfügung stehenden elektromagnetischen Antriebe im unteren Leistungsbereich von wenigen Milliwatt bis etwa ein Kilowatt und lernen diese anforderungsgerecht zu spezifizieren und auszuwählen.

Inhalt

- Physikalische Grundlagen
- Kommutatormotoren
- Bürstenlose Permanentmagnetmotoren
- Geschalteter Reluktanzmotor
- Drehfeldmotoren
- Elektromagnetische Schrittantriebe
- Antriebe mit begrenzter Bewegung
- Steuern und Regeln von Klein- und Mikroantrieben
- Projektierung von Antriebssystemen

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise:

Stölting, H.D., Kallenbach, E., Handbuch Elektrische Kleinantriebe, Hanser, München, 2006
Fischer, R.: Elektrische Maschinen, Hanser, München, 2009

Modul Hochfrequenztechnik					Abk. HF
Studiensem. 5	Regelstudiensem. 5	Turnus Jedes WS	Dauer 1 Semester	SWS 3	ECTS-Punkte 4

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Michael Möller
Dozent/inn/en	Prof. Dr.-Ing. Michael Möller
Zuordnung zum Curriculum	Master Mechatronik, Kernbereich der Vertiefung Elektrotechnik Bachelor Mechatronik Wahlpflichtbereich Bachelor MuN Wahlpflichtbereich
Zulassungsvoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen
Leistungskontrollen / Prüfungen	Mündliche oder schriftliche Prüfung
Lehrveranstaltungen / SWS	3 SWS, V2 Ü1
Arbeitsaufwand	45 h Vorlesung + Übungen 45h Vor- und Nachbereitung 30h Klausurvorbereitung
Modulnote	Prüfungsnote

Lernziele/Kompetenzen

Die Veranstaltung gibt eine systematische Einführung in die Eigenschaften, Analyse und Modellierung räumlich verteilter elektrischer Netzwerke, deren Abmessungen im Bereich hoher Frequenzen in der Größenordnung der Wellenlänge und darüber liegt. Im Fordergrund steht die Vermittlung eines Grundverständnisses der für diese Zwecke geeigneten Methoden und Betrachtungsweisen. Die Inhalte werden allgemeingültig anhand grundlegender Prinzipien und Eigenschaften vermittelt und anhand von praktischen Anwendungsbeispielen und Experimenten verdeutlicht. Aufgrund der netzwerkbasierter Beschreibung vermittelt die Veranstaltung grundlegende Kenntnisse und Fertigkeiten, die insbesondere für aktuelle und zukünftige Entwicklungen planarer Aufbauten mit integrierten Mikrowellenschaltungen (MMICs) im zwei bis dreistelligen GHz-Bereich benötigt werden. Beispiele dafür sind Aufbauten von Sende- und Empfangskomponenten für Anwendungen im Bereich Kfz-Radar, Mobilfunk, 100-Gbit-Ethernet, Satellitenkommunikation, Radioastronomie sowie Mess- Test- und Analysegeräte im dreistelligen GHz- und Gbit/s-Bereich.

Inhalt

- Definition hoher Frequenz/Geschwindigkeit und verteiltes/konzentriertes Netzwerk.
- Modellierung verteilter el. Netzwerke mit Konzentrierten Bauelementen
- Spannungs- Strom und Leistungswellen
- S-, T-, M- und Kettenparameter von N-Toren
- Schaltungsanalyse mit Signalflussdiagramm und Smith-Chart
- Gekoppelte Leitungsstrukturen, Eigenmoden, Modenkonzentrationsparameter von 2N-Toren
- Satz von Tellegen, Fostersche Reaktanzsätze, Brunesche Pseudoenergiefunktionen
- Eigenschaften symmetrischer, verlustloser, passiver, reziproker Netzwerke.
- Passive Komponenten und Strukturen der leitungsgebundenen Hochfrequenztechnik
- Zeit- und Frequenzbereichsmethoden zur messtechnischen Charakterisierung von Netzwerken
- Elektronisches Rauschen (physikalische Grundlagen, Prozesse/Ursachen, Modelle und Methoden)

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise:

- Hochfrequenztechnik, Band 1, Edgar Voges, Bauelemente und Schaltungen, Hüthig
- Microwave Engineering, David M. Pozar, Wiley
- Grundlagen der Hochfrequenzmesstechnik, B. Schiek, Springer
- Rauschen, R. Müller, Springer
- Netzwerksynthese, W. Rupprecht, Springer

Modul Hochgeschwindigkeitselektronik					Abk. HISEL
Studiensem. 6	Regelstudiensem. 6	Turnus Jedes SS	Dauer 1 Semester	SWS 3	ECTS-Punkte 4
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. Michael Möller			
Dozent/inn/en		Prof. Dr.-Ing. Michael Möller			
Zuordnung zum Curriculum		Master Mechatronik, Kategorie Erweiterungsbereich Bachelor Mechatronik Wahlpflichtbereich Bachelor MuN Wahlpflichtbereich			
Zulassungsvoraussetzungen		Keine formalen Voraussetzungen			
Leistungskontrollen / Prüfungen		Mündliche oder schriftliche Prüfung			
Lehrveranstaltungen / SWS		3 SWS, V2 Ü1			
Arbeitsaufwand		45 h Vorlesung + Übungen 45h Vor- und Nachbereitung 30h Klausurvorbereitung			
Modulnote		Prüfungsnote			

Lernziele/Kompetenzen

Die Veranstaltung vermittelt systematisch grundlegende Kenntnisse und Fertigkeiten für die methodenbasierte Entwicklung und Optimierung schneller integrierter Schaltungen auf dem aktuellen Stand der Forschung. Grundlegende geschwindigkeitsbegrenzende Effekte der Schaltungselemente, sowie der zugehörigen Aufbau- und Verbindungstechnik werden erläutert und deren Potenzial hinsichtlich einer Geschwindigkeitsoptimierung diskutiert (Strukturgrößen, Materialien, Transistortyp und -technologie). Die Grundzüge der Entwicklung einfacher physikalisch basierter Kompaktmodelle für die Schaltungssimulation und deren problemangepasste Reduktion für die methodische analytische Schaltungsentwicklung und Optimierung werden gezeigt. Darauf aufbauend werden grundlegende Konzepte und Prinzipien der Schaltungstechnik und -topologie für hohe Geschwindigkeiten vermittelt. Durch die Einführung einer einfachen vereinheitlichten Beschreibungsweise der Transistorgrundschaltungen erwirbt der Studierende eine universelle Methode zur analytischen Entwicklung und Analyse beliebiger Schaltungen. Die Veranstaltung legt Wert auf eine allgemeingültige Darstellung von Fakten und Methoden um eine möglichst einfache Übertragbarkeit auf zukünftige „nanoskalige“ Halbleiterbauelemente und Effekte zu ermöglichen. Die Demonstration und Einübung des Vorlesungsstoffes erfolgt sowohl anhand einfacher analytischer Berechnungen als auch mit Hilfe eines Schaltungssimulationsprogramms. Als Anwendungsbeispiel werden sämtliche Send- und Empfangskomponenten einer Glasfaserübertragungsstrecke (10-100 Gbit/s) behandelt.

Inhalt

- Parasitäre Elemente der Aufbau- und Verbindungstechnik
- Dynamische Eigenschaften und Treiberfähigkeit des Transistors
- Modell und dynamische Kenngrößen des Bipolar-Transistors
- Differentielle Schaltungstechnik, Virtuelle Masse, Prinzip negativer Betriebsspannung
- Konzept der Fehlanpassung und Impedanztransformation
- Frequenzabhängige Eigenschaften der Transistorgrundschaltungen
- Grundschaltungen und Schaltungsstrukturen (TAS, TIS, Multiplizierer)
- Hochgeschwindigkeitsschaltungen (TIA, AGC- und Limiting Amp., DEMUX, MUX, EXOR, VCO, Phasendetektor, PLL zur Datenrückgewinnung)

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise:

- Vorlesungsskript
- High Speed Integrated Circuit Technology Towards 100 GHz Logic, M. Rodwell, World Scientific
- Intuitive Analog Circuit Design, Marc T. Thompson, Elsevier
- Ausgewählte Publikationen (Angaben in der Vorlesung)

Modul: Mikroelektronik 2					Abk.
Studiensem. 6	Regelstudiensem. 6	Turnus Jedes SS	Dauer 1 Semester	SWS 3	ECTS-Punkte 4

Modulverantwortliche/r Prof. Dr.-Ing. Chihao Xu

Dozent/inn/en Prof. Dr.-Ing. Chihao Xu

Zuordnung zum Curriculum Bachelor Mechatronik, Wahlpflichtbereich Vertiefung
 [Pflicht, Wahlpflicht, Wahlbereich] Mikrosystemtechnik und Elektrotechnik
 Master Mechatronik, Kernbereich der Vertiefungen Elektrotechnik
 und Mikrosystemtechnik

Zulassungsvoraussetzungen Keine formalen Vorraussetzungen

Leistungskontrollen / Prüfungen Klausur am Semesterende

Lehrveranstaltungen / SWS 1 Vorlesung: 2SWS
 [ggf. max. Gruppengröße] 1 Übung: 1SWS

Arbeitsaufwand Präsenzzeit Vorlesung: 15 Wochen à 2 SWS = 30h
 Präsenzzeit Übung: 14 Wochen à 1 SWS = 14 Stunden
 Vor- und Nachbereitung Vorlesung und Übung: 46 Stunden
 Klausurvorbereitung: 30 Stunden

Modulnote Aus Klausurnote

Lernziele/Kompetenzen

Verständnis der Abläufe bei Herstellungs- und Entwicklungsprozessen von integrierten
 Digitalschaltungen – CAD in der Mikroelektronik

Inhalt

- Wertschöpfungskette der Fertigung (Waferprozess, Montage, Testen)
- Einzelprozess-Schritte, Gehäuse, analoges Testen, Abgleich
- Abstraktionsebene in der ME (physikalisch, Symbol, Funktion), Y-Baum
- Entwurfsablauf, Entwurfsstile
- Tools für den Entwurf integrierter Schaltungen, Integration der Tools
- Schaltungssimulation (Prinzip, Numerik, Analysen incl. Sensitivity-, WC-, Monte-Carlo- und Stabilitätsanalyse)
- Logiksimulation (höhere Sprache, ereignisgesteuert, Verzögerung)
- Hardware Beschreibungssprache VHDL
- Logikoptimierung (Karnaugh Diagram, Technology Mapping) Test digitaler Schaltungen, design for testability, Testmuster, Autotest
- Layout: Floorplanning, Polygone, Pcell/Cells, Generators, Design Rules, Constraints
- Parasitics, Backannotation, Matching, Platzierung und Verdrahtung, OPC

Weitere Informationen [Unterrichtssprache, Literaturhinweise, Methoden, Anmeldung]

Unterrichtssprache: deutsch

Literatur: Skriptum des Lehrstuhls zur Vorlesung, Vorlesungsfolien

Modul Zuverlässigkeit I					Abk.
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
5	5	WS	1 Semester	3	4

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. habil. Steffen Wiese
Dozent/inn/en	Prof. Dr.-Ing. habil. Steffen Wiese
Zuordnung zum Curriculum	Master Mikrotechnologie und Nanostrukturen, Kernbereich Mikrosystemtechnik Bachelor Mechatronik, Wahlpflicht Master Mechatronik, Kernbereich Mikrosystemtechnik
Zulassungsvoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen
Leistungskontrollen / Prüfungen	Benotete schriftliche oder mündliche Prüfung
Lehrveranstaltungen / SWS	Vorlesung: 2 SWS Übung: 1 SWS
Arbeitsaufwand	Vorlesung 15 Wochen à 2 SWS = 30 h Übung 15 Wochen à 1 SWS = 15 h Vor- und Nachbearbeitung = 45 h Prüfungsvorbereitung = 30 h Gesamtaufwand = 120 h
Modulnote	Note der Klausur bzw. der mündlichen Prüfung

Lernziele/Kompetenzen

Das Ziel der Lehrveranstaltung besteht darin, die Studierenden in den Begriff der technischen Zuverlässigkeit einzuführen und grundlegende stochastische Bewertungsmethoden zu vermitteln. Mit Bezug zu elektronischen Aufbauten sollen den Studierenden die spezifischen physikalischen Degradationsmechanismen, Prüftechniken sowie Simulationsmethoden nahegebracht werden.

Inhalt

- Einführung in Begriff und Wesen der Zuverlässigkeit als technische Spezialdisziplin
- Stochastische Methoden zur Bewertung der Zuverlässigkeit
- Physikalische Fehlermechanismen in elektronischen Aufbauten
- Experimentelle Ermittlung von Zuverlässigkeitskennwerten
- Bewertung der Zuverlässigkeitseigenschaften durch Simulationsmethoden
- Lebensdauerprognostik

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise: Bekanntgabe zu Beginn der Vorlesung

Modul Einführung in die Finite Elemente Methode					Abk. EFEM
Studiensem. 5	Regelstudiensem. 5	Turnus jährlich (WS)	Dauer 1 Semester	SWS 2	ECTS-Punkte 3

Modulverantwortliche/r	Diebels		
Dozent/inn/en	Ripplinger		
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Mechatronik, Wahlpflicht		
Zulassungsvoraussetzungen	zum Modul: TMI, Elastostatik, MI, MII werden empfohlen		
Leistungskontrollen / Prüfungen	benotete Prüfungen		
Lehrveranstaltungen / SWS	V2		
Arbeitsaufwand	Vorlesung 15 Wochen 2 SWS	30 h	
	Vor- und Nachbereitung, Prüfung	60 h	
	Summe	90 h (3 CP)	
Modulnote	Prüfungsnote		

Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden lernen die Finite Elemente Methode als Simulationswerkzeug kennen. Es wird gezeigt, wie ein mathematisches Modell für die numerische Simulation aufbereitet und implementiert wird.

Inhalt

Grundlagen der linearen Elastostatik, Näherungsverfahren, eindimensionale und ebene Finite Elemente, Finite Volumenelemente, Numerische Integration, Diskretisierung, Assemblierung, Knotennummerierung und Bandbreitenoptimierung

Weitere Informationen [Unterrichtssprache, Literaturhinweise, Methoden, Anmeldung]

Unterrichtssprache: Deutsch

Literatur:

Skript zur Vorlesung

Zienciewicz & Taylor: The Finite Element Method: Its Basis and Fundamentals, Elsevier

Modul Technische Produktionsplanung					Abk.
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
5	5	Jedes WS	1 Semester	2	3

Modulverantwortliche/r	Bähre
Dozent/inn/en	Bähre
Zuordnung zum Curriculum	Master Mechatronik, Kategorie Erweiterungsbereich Bachelor Mechatronik, Pflicht Vertiefung Maschinenbau
Zulassungsvoraussetzungen	keine
Leistungskontrollen / Prüfungen	Schriftliche oder mündliche Abschlussprüfung (Bekanntgabe des Modus zu Beginn der Vorlesung)
Lehrveranstaltungen / SWS	Vorlesung Technische Produktionsplanung 2 SWS
Arbeitsaufwand	Vorlesung 15 Wochen, 2 SWS: 30 h Vorbereitung, Nachbereitung, Prüfung: 60 h
Modulnote	Note der schriftlichen bzw. der mündlichen Abschlussprüfung

Lernziele/Kompetenzen

Ziel des Moduls ist die Vermittlung von Wissen zur Gestaltung von Strukturen und Abläufen in produzierenden Unternehmen. Neben einem Überblick über Aufgaben, Objekte und Methoden der technischen Produktionsplanung werden die Zusammenhänge von Einflussgrößen, Zielkriterien und Gestaltungsmöglichkeiten vermittelt. Die Lehrveranstaltung befähigt die Studenten, die verschiedenen Aufgabenstellungen der Produktionsgestaltung mit ihren Haupteinflussgrößen und Zielen zu kennen und einzelne Analyse- und Gestaltungsmethoden anzuwenden.

Inhalt

Produktentstehungsprozess; Aufgaben und Inhalte der technischen Produktionsplanung; Analysewerkzeuge; Fabrikplanung; Aufbau- und Ablauforganisation; Layoutgestaltung; Produktionssysteme; Wertstromanalyse und Wertstromdesign; Materialfluss und Produktionslogistik; flexible und wandlungsfähige Produktionseinrichtungen; Montagetechnik; IT-Werkzeuge in der Produktionsplanung

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise: werden in Vorlesung bekannt gegeben

Modul CAD/PDM-Anwendung					Abk. CPA
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
6	6	Jedes SS	1 Semester	3	4

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Michael Vielhaber
Dozent/inn/en	Prof. Dr.-Ing. Michael Vielhaber und Mitarbeiter
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Mechatronik, Wahlpflichtbereich der Vertiefung Maschinenbau
Zulassungsvoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen
Leistungskontrollen / Prüfungen	Ggf. Projektaufgabe, mündliche oder schriftliche Prüfung
Lehrveranstaltungen / SWS	1 SWS Vorlesung; 2 SWS Übung
Arbeitsaufwand	<p>Gesamt 120 Stunden, davon</p> <ul style="list-style-type: none"> • Präsenzzeit Vorlesung 15 Wochen à 1 SWS = 15 Stunden • Präsenzzeit Übung 15 Wochen à 2 SWS = 30 Stunden • Vor- u. Nachbereitung Vorlesung u. Übung = 15 Stunden • Transfer auf Projektaufgabe = 40 Stunden • Klausurvorbereitung = 20 Stunden
Modulnote	Prüfungsnote

Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden erwerben ein vertieftes Verständnis für den Einsatz virtueller Techniken in der Konstruktion:

- CAD-Konzepte und deren Anwendung
- PDM-Konzepte und deren Anwendung
- Weitere angrenzende Systemkonzepte und -anwendungen (z. B. FEM, CAM-Kopplung)

Inhalt

- Rolle der IT in Produktentwicklung & Konstruktion
- Systembereiche und ihre Funktion(insb. CAD, PDM/PLM)
- Anwendungskennnisse im Bereich CAD
- Anwendungskennnisse im Bereich PDM
- Anwendungskennnisse in angrenzenden Systembereichen
- Transfer in ein reales oder fiktives Übungsprojekt

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise: Unterlagen zu den Vorlesungen, weiterführende Literaturhinweise der Dozenten

Grundlagen der Thermodynamik der Werkstoffwissenschaften					Thd1
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
6	6	Jährlich	1 Semester	4	5

Modulverantwortliche/r	Studiendekan bzw. Studienbeauftragter der NTF II
Dozent/inn/en	Dr. Ing. Afrooz Barnoush
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Mechatronik, Wahlpflichtlehrveranstaltungen Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, Pflicht
Zulassungsvoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen
Leistungskontrollen / Prüfungen	benotet: Klausur über Grundlagen der Thermodynamik nach Abschluss der Lehrveranstaltungen
Lehrveranstaltungen / SWS	Grundlagen der Thermodynamik Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS
Arbeitsaufwand	Gesamt 150 Stunden, davon Präsenzzeit Vorlesung 15 Wochen à 2 SWS = 30 Stunden Präsenzzeit Übung 15 Wochen à 2 SWS = 30 Stunden Vor- und Nachbereitung Vorlesung und Übung = 60 Stunden Klausurvorbereitung = 30 Stunden
Modulnote	Note der Klausur

Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden erwerben Kenntnisse in:

- Grundlagen der phänomenologischen und technischen Thermodynamik
- elementaren thermodynamischen Beschreibungen von Phasen und Phasenumwandlungen

Inhalt

Vorlesung und Übung Grundlagen der Thermodynamik (THD1, 5 CP)

- Zustandsgrößen, Zustandsänderungen, Prozesse, Gleichgewichte
- Hauptsätze der Thermodynamik
- thermodynamische Potentiale
- thermodynamisches Gleichgewicht
- Zustandsgleichungen und Zustandsänderungen reiner Stoffe: Ideales Gas, reales Gas
- Phasendiagramm reiner Stoffe
- ideales Gasgemisch
- Kreisprozesse
- chemischer Reaktionen: ideale Gasgemische und reine Feststoffe
- Thermodynamik elektrochemischer Reaktionen

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch-English

Literaturhinweise: Vorlesungsfolien mit Literaturhinweisen zu THD1
(für Vorlesungsteilnehmer zum Download im Internet zugänglich)

Konstruieren mit Kunststoffen					KMK
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
6	6	Jedes SS	1 Semester	4	5

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Markus Stommel				
Dozent/inn/en	Prof. Dr.-Ing. Markus Stommel				
Zuordnung zum Curriculum [Pflicht, Wahlpflicht, Wahlbereich]	Bachelor Mechatronik, Wahlpflicht Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik				
Zulassungsvoraussetzungen	zum Modul: Kenntnisse aus TM I, TMII, und EMW werden empfohlen (s. Modulhandbuch Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik). zur Modulprüfung: Testate der Übungen				
Leistungskontrollen / Prüfungen	benotet: Teilklausuren nach Abschluss der Lehrveranstaltungen				
Lehrveranstaltungen / SWS	Konstruieren mit Kunststoffen / 4 SWS (V2, Ü2)				
Arbeitsaufwand	Vorlesung + Übungen inkl. Klausuren: 15 Wochen 4 SWS Vor- und Nachbereitung, Klausuren Summe				60 h 90 h 150 h (5 CP)
Modulnote	Note der Klausur KMK				

Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden erwerben Kenntnisse in:

- Rechnergestütztes Konstruieren
- Auslegungsrichtlinien für Maschinenelemente
- Werkstoff- und Verarbeitungseinfluss im Konstruktionsprozess

Inhalt

KMK Vorlesung und Übung Konstruieren mit Kunststoffen (5 CP)

Vorlesung:

- Konstruktionsrelevante Werkstoffkennwerte von Kunststoffen
- Konstruktionsprinzipien
- Auslegung/Gestaltung von ausgewählten Maschinenelementen aus Kunststoffen
- Auslegung/Gestaltung von ausgewählten Gummiprodukten
- Interaktion von Konstruktion und Fertigung bei Kunststoffen
- Rechnergestütztes Konstruieren bei Kunststoff- und Gummiprodukten

Übung:

- Entwicklung eines Kunststoffproduktes

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise:

Gent, A.N., Engineering with Rubber, Hanser, 2001
 Ehrenstein, G.W., Mit Kunststoffen konstruieren, Hanser, 2007

Modul Technische Optik					Abk.
Studiensem. 5	Regelstudiensem. 5	Turnus Jährlich WS	Dauer 1 Sem.	SWS 3	ECTS-Punkte 4

Modulverantwortliche/r Prof. Dr. K. König

Dozent/inn/en Prof. Dr. K. König

Zuordnung zum Curriculum Bachelor Mechatronik, Wahlpflichtfach

Zulassungsvoraussetzungen keine

Leistungskontrollen / Prüfungen Benotete schriftliche Prüfung (Klausur),
mündliche Nachprüfung

Lehrveranstaltungen / SWS Vorlesung: 2 SWS
Übung: 1 SWS

Arbeitsaufwand Vorlesung +Übungen 15 Wochen 3 SWS = 45 h
-Vor- und Nachbereitung 45 h
- Klausurvorbereitung 30 h

Modulnote Prüfungsnote

Lernziele/Kompetenzen

Grundlagen der technischen Optik: Optische Charakterisierung von Materialien, Wirkungsweise von Photonendetektoren und einfachen optischen Systemen

Inhalt

- Geometrische Optik
- Laseraufbau, Lasereigenschaften
- Interferometer
- Entspiegelung
- Glasmaterial (Grinoptik)
- Lichtquellen
- Nichtlineare Wechselwirkungen
- Photonendetektoren

Weitere Informationen

Unterrichtssprache:
Deutsch

Literaturhinweise:
-Mescheder: Mikrosystemtechnik, Teubner
-Pedrotti: Optik für Ingenieure, Springer
-Kühlke: Optik, Harri Deutsch
-Bliedtner: Optiktechnologie, Hanser

Modul Biomedizinische Optik					Abk.
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
6	6	SS	1 Semester	3	4

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. K. König
Dozent/inn/en	Prof. Dr. K. König
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Mechatronik, Wahlpflichtfach

Zulassungsvoraussetzungen	keine
Leistungskontrollen / Prüfungen	Benotete schriftliche Prüfung (Klausur), mündliche Nachprüfung
Lehrveranstaltungen / SWS	Vorlesung: 2 SWS Übung: 1 SWS
Arbeitsaufwand	Vorlesung +Übungen 15 Wochen 3 SWS = 45 h Vor- und Nachbereitung 45 h Klausurvorbereitung 30 h
Modulnote	Prüfungsnote

Lernziele/Kompetenzen

Grundlagen der biomedizinischen Optik: Optische Charakterisierung von Biomaterialien,
Wirkungsweise von optischen Mikroskopen

Inhalt

- Absorption, Fluoreszenz, Streuung
- Lambert-Beer-Gesetz
- Biomaterialien
- Transmissionsmikroskopie
- Reflexionsmikroskopie
- Fluoreszenzmikroskopie
- Konfokale Laserscanning-Mikroskop
- Zweiphotonen-Mikroskopie

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise:

- Berlin/Müller: Angewandte Lasermedizin, ecomed
- Bille/Schlegel: Medizinische Laserphysik, Springer
- Romeis-Mikroskopische Technik, Spektrum

Modul Modellierung und FE-Simulation Aktiver Materialsysteme					Abk.
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
6	6	Jedes SS	1 Semester	3	4

Modulverantwortliche/r	Stefan Seelecke
Dozent/inn/en	Stefan Seelecke
Zuordnung zum Curriculum	Master Mechatronik, Kategorie Erweiterungsbereich, Kernbereich Mechatronische Systeme
Zulassungsvoraussetzungen	Erfolgreicher Abschluss der LV Einführung in die Aktorik mit Aktiven Materialien oder persönliche Zulassung vom Dozenten
Leistungskontrollen / Prüfungen	Mündliche oder schriftliche Prüfung
Lehrveranstaltungen / SWS	2 SWS Vorlesung; 1 SWS Übung
Arbeitsaufwand	Gesamt 120 Stunden, davon <ul style="list-style-type: none"> • Präsenzzeit Vorlesung 15 Wochen à 2 SWS = 30 Stunden • Präsenzzeit Übung 15 Wochen à 1 SWS = 15 Stunden • Vor- und Nachbereitung Vorlesung und Übung = 45 Stunden • Klausurvorbereitung = 30 Stunden
Modulnote	Prüfungsnote

Lernziele/Kompetenzen

Modellentwicklung für gekoppeltes Multifeldverhalten verschiedener aktiver Materialien (Formgedächtnislegierungen, Ferroelektrika, Elektroaktive Polymere. Fortgeschrittene Simulationstechniken mit modernen Computerhilfsmitteln, physikalisch orientierte Ergebnisinterpretation.

Inhalt

- Grundlagen der gekoppelten Multifeldanalyse (Kontinuumsmechanik, -thermodynamik und –elektrostatik)
- FE-Analyse spezieller Aktorkonfigurationen
- FE-Analyse adaptiver Struktursysteme

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch o.Englisch

Literaturhinweise:

Modul Mikrosensorik					Abk.
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
6	6	SS	1 Sem.	3	4

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Andreas Schütze		
Dozent/inn/en	Prof. Dr. Andreas Schütze und Mitarbeiter des Lehrstuhls Messtechnik		
Zuordnung zum Curriculum	Pflicht im Diplom-Studiengang Mechatronik, Vertiefung MST; Master-Studiengang Mechatronik: Modul der Kategorie Kernbereich der Vertiefung Mikrosystemtechnik; Wahlpflicht im Studiengang MuN (Master) Bachelor Mechatronik, Wahlpflicht Mikrosystemtechnik		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen		
Leistungskontrollen / Prüfungen	Mündliche Prüfung, zusätzlich benoteter Seminarvortrag Endnote wird berechnet aus Note der mündlichen Prüfung und Seminarnote (70:30)		
Lehrveranstaltungen / SWS	Vorlesung Mikrosensorik und begleitende Übung in Seminarform, 3SWS, V2 Ü1		
Arbeitsaufwand	Vorlesung + Präsenzübungen 15 Wochen 3 SWS	45 h	
	Vor- und Nachbereitung Vorlesung	15 h	
	Vorbereitung und Präsentation Seminar	30 h	
	Prüfungsvorbereitung	30 h	
Modulnote	Note der mündlichen Prüfung		

Lernziele/Kompetenzen

Kennen lernen verschiedener Mikrosensorprinzipien einschließlich spezifischer Vor- und Nachteile sowie Prinzip-bedingter Grenzen für Messunsicherheit etc.; Kennen lernen von Sensorsystemlösungen inkl. Aufbauprinzipien und technologischer Aspekte; Einschätzen der Vor- und Nachteile in Abhängigkeit von der Applikation.

Inhalt

- Magnetische Mikrosensoren
 - Grundlagen: magnetische Felder und magnetische Materialien
 - Hall-Sensoren:
 - Grundlagen
 - Realisierung in CMOS-Technik inkl. Signalverarbeitungsansätze
 - Ansätze für mehrdimensionale Messungen (vertical hall sensors, integrated magnetic concentrators, pixel cell)
 - Magnetoresistive Sensoren:
 - Grundlagen von AMR-, GMR- und TMR-Sensoren
 - Herstellungsprozesse
 - Funktionsverbesserung durch Layout-Optimierung
 - Anwendungsbeispiele z.B. aus den Bereichen Automatisierung, Automobil, Consumer Anwendungen

- Chemische Mikrosensoren
 - IR-Absorption
 - Grundlagen: Wechselwirkung von Licht mit Materie
 - IR-Gasmesstechnik
 - IR-Mikrosensor für Flüssigkeitsanalyse
 - Gas-FET
 - Grundlagen: Wechselwirkung von Adsorbaten mit Feldeffekttransistoren
 - Klassischer Wasserstoff-FET
 - Suspended Gate und Perforated FET
 - Mikro- und nanostrukturierte Metalloxid-Gassensoren
 - Grundlagen: Widerstandsänderung durch Redox-Reaktionen an Oberflächen
 - Technologie mikrostrukturierter Sensoren
 - Nanotechnologie für die Gassensorik

- Weitere Mikrosensoren (nach Interesse und verfügbarer Zeit)

Weitere Informationen

Vorlesungsunterlagen (Folien) und Übungen werden begleitend im Internet zum Download bereit gestellt (<http://www.lmt.uni-saarland.de>).

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise:

(alle Bücher können am Lehrstuhl für Messtechnik nach Rücksprache eingesehen werden)

- begleitendes Material zur Vorlesung;
- U. Dibbern: Magnetoresistive Sensors, in: W. Göpel, J. Hesse, J.N. Zemel (Eds.): SENSORS - a comprehensive Survey; Volume 5: Magnetic Sensors, VCH Verlag, 1989.
- R. Popović, W. Heidenreich: Magnetogalvanic Sensors, ebenda
- S. Tumanski: Thin Film Magnetoresistive Sensors, IoP Series in Sensors, 2001.
- T. Elbel: Mikrosensorik, Vieweg Verlag, 1996.
- R.S. Popovic: Hall effect devices, Adam Hilger, 1991.
- P. Gründler: Chemische Sensoren – eine Einführung für Naturwissenschaftler und Ingenieure, Springer, 2003.
- T.C. Pearce, S.S. Schiffman, H.T. Nagle, J.W. Gardner (eds.): Handbook of Machine Olfaction - Electronic Nose Technology, WILEY-VCH, 2003.
- Div. Journalpublikationen und Konferenzbände.

Einführung in die Materialwissenschaft					
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
1	1	Jedes WS	1 Semester	5	6

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Eduard Arzt		
Dozent/inn/en	Prof. Dr. Eduard Arzt und MitarbeiterInnen des Instituts für Neue Materialien		
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Mikrotechnologie und Nanostrukturen, Pflicht Bachelor Mechatronik, Wahlpflicht Mikrosystemtechnik		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen		
Leistungskontrollen / Prüfungen	Klausur/mündliche Prüfung/sonstige Leistungsnachweise		
Lehrveranstaltungen / SWS	V3 Ü2		
Arbeitsaufwand	Vorlesung + Übungen 15 Wochen 5 SWS		75 h
	Vor- und Nachbereitung		75 h
	Prüfungsvorbereitung		30 h
Modulnote	Prüfungsnote		

Lernziele / Kompetenzen

- Fundamentale Kenntnisse der Materialklassen und ihrer spezifischen Eigenschaften
- Beziehungen zwischen Mikrostruktur und Eigenschaften von Materialien
- Mechanische Eigenschaften von spröden und duktilen Materialien
- Elektronische Eigenschaften von Leitern, Halbleitern und Isolatoren

Inhalt

- Aufbau von verschiedenen Materialien (Gefüge, Kristallstruktur, Bindung...)
- Charakteristische Eigenschaften der unterschiedlichen Werkstoffklassen
- Phasendiagramme und thermisch aktivierte Vorgänge
- Verformungs- und Härtungsmechanismen von Werkstoffen
- Bruch-, Kriech- und Ermüdungsfestigkeit
- Elektronische, magnetische, thermische und optische Eigenschaften
- Größen- und Skalierungseffekte

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise:

- Ashby und Jones: Engineering Materials I und II (engl.)
- Gottstein: Physikalische Grundlagen der Materialkunde
- Ilchner und Singer: Werkstoffwissenschaften und Fertigungstechnik: Eigenschaften, Vorgänge, Technologien
- Courtney: Mechanical Behavior of Materials (engl.)
- Hummel: Electronic Properties of Materials (engl.)

Modul Projektpraktikum Messtechnik I					Abk.
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
5,6	6	Jedes WS+SS	1 Semester	2-4	2-5

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Andreas Schütze
Dozent/inn/en	Prof. Dr. Andreas Schütze und Mitarbeiter des Lehrstuhls Messtechnik
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Mechatronik, Kategorie Praktika; Bachelor Mikrotechnologie und Nanostrukturen, ing.-wiss. Teamprojekt
Zulassungsvoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen
Leistungskontrollen / Prüfungen	Regelmäßige Projekttreffen, Vortrag und Dokumentation.
Lehrveranstaltungen / SWS	Projektpraktikum Messtechnik bestehend aus einer individuellen, im Team von 2 bis max. 6 Studierenden zu lösenden Projektaufgabe nach individueller Absprache.
Arbeitsaufwand	Je ECTS-LP 30 h Zeitaufwand für Konzeption, Realisierung, Präsentation und Dokumentation. Zeiteinteilung und Durchführung nach individueller Absprache passend zur Aufgabenstellung.
Modulnote	unbenotet

Lernziele/Kompetenzen

Realisierung einfacherer Projektaufgaben aus der Messtechnik im Team, daher neben fachlicher Vertiefung auch Erprobung von Teamarbeit, Projektplanung und -kontrolle sowie Dokumentation der Ergebnisse. Je nach Aufgabenstellung auch Hardware- und/oder Softwarerealisierungen.

Inhalt

Nach individueller Absprache. Teams erhalten Aufgabestellungen aus aktuellen Arbeitsgebieten der Messtechnik, z.B. im Rahmen von Kooperationen mit industriellen Partnern oder ausgehend von Ideen der Studierenden selbst. Die Projektteams werden laufend betreut und bei der Durchführung begleitet im Rahmen regelmäßiger Projekttreffen.

Weitere Informationen

Interessenten werden gebeten, sich als Team am Lehrstuhl zu melden und mögliche Aufgabestellungen sowie spezifische Durchführungsbedingungen frühzeitig abzusprechen.

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise:

- Je nach Aufgabenstellung, z.B. Journalpublikationen und Konferenzbände.

Modul Schaltungsentwicklung					Abk. SEP
Studiensem. 6	Regelstudiensem. 6	Turnus Jedes SS	Dauer 1 Semester	SWS 3-4	ECTS-Punkte 3-6

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Michael Möller
Dozent/inn/en	Prof. Dr.-Ing. Michael Möller und Mitarbeiter
Zuordnung zum Curriculum	Master Mechatronik, Kategorie Praktika Bachelor Mechatronik, Kategorie Praktika der Vertiefung Elektrotechnik
Zulassungsvoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen Ausreichende Kenntnisse der Vorlesungsinhalte „Elektronik 1“ und „2“ (BA Mechatronik) oder vergleichbarer Veranstaltungen sowie der Master Vorlesung „Hochfrequenztechnik“ werden vorausgesetzt. Besuch der Vorlesung „Hochgeschwindigkeitselektronik“ wird empfohlen.
Leistungskontrollen / Prüfungen	Mündliche oder schriftliche Prüfung
Lehrveranstaltungen / SWS	Vorlesung 1 SWS, Praktikum 2-3 SWS
Arbeitsaufwand	15 h Vorlesung 75 –165 h Zeitaufwand für Konzeption, Realisierung, Präsentation und Dokumentation. Zeiteinteilung und Durchführung nach individueller Absprache passend zur Aufgabenstellung. Je 30 h Zeitaufwand ein ECTS-LP.
Modulnote	Unbenotet

Lernziele/Kompetenzen

Das komplexe Arbeitsgebiet der Schaltungsentwicklung besteht im allgemeinen Fall aus einem Ablauf der ineinandergreifenden Themenbereiche Modellierung, Konzeption Dimensionierung und Simulation. Hinzu kommt die Realisierung und messtechnische Charakterisierung der Schaltung um die erzielten Ergebnisse zu validieren. Auch die Optimierung ist Teil der Schaltungsentwicklung und führt dazu, dass der zuvor genannte Ablauf komplett oder in Teilen mehrmals zyklisch durchlaufen wird. Das vorliegende Praktikum vermittelt in dem zugehörigen Vorlesungsteil grundlegende Methoden und Konzepte der einzelnen Themenbereiche und zeigt deren Abhängigkeiten voneinander auf. Der Vorlesungsanteil ist vergleichsweise gering, da z.T. intensiv auf Vorlesungsinhalte der oben unter Zulassungsvoraussetzungen angegebenen Veranstaltungen zurückgegriffen wird. Der praktische Teil dient zur beispielhaften Einübung und praktischen Erfahrung des Gelernten. Die Aufgabenstellungen werden in Form eines Projektes bearbeitet, das je nach aktueller Aufgabenstellung einen unterschiedlichen Grad an Komplexität und Schwierigkeit aufweist. Daran angepasst erfolgt die Bewertung der Veranstaltung mit Leistungspunkten.

Inhalt

- Konzeptionierung und Schaltungsentwurf (wie denke ich mir eine Schaltung aus?)
- Modellbildung und Parameterextraktion passiver und aktiver elektronischer Komponenten
- Schaltungsoptimierung, problemangepasste Modellreduktion
- Schaltungssimulation
- Hardwarerealisierung mit Aufbau und Verbindungstechnik
- Hochfrequenzmesstechnik (Geräte und Methoden)

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise:

- Vorlesungsskripte Hochfrequenztechnik und Hochgeschwindigkeitselektronik
- Grundlagen der Hochfrequenzmesstechnik, B. Schiek, Springer
- Microwave Engineering, David M. Pozar, Wiley
- Ausgewählte Publikationen (Angaben in der Vorlesung)

Modul Praktikum Materialien der Mikroelektronik					Abk. PMdM
Studiensem. 6	Regelstudiensem. 6	Turnus SS	Dauer 1 Semester	SWS 4	ECTS-Punkte 3

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. habil. Herbert Kliem
Dozent/inn/en	Prof. Dr.-Ing. habil. Herbert Kliem und Mitarbeiter
Zuordnung zum Curriculum	Master Mechatronik, Kategorie Praktika Master Mikrotechnologie und Nanostrukturen, Kategorie Praktikum Bachelor Praktika Vertiefung Elektrotechnik
Zulassungsvoraussetzungen	keine formalen Voraussetzungen
Leistungskontrollen / Prüfungen	schriftliche Ausarbeitungen/Vortrag mit Kolloquium möglich
Lehrveranstaltungen / SWS	Praktikum Materialien der Mikroelektronik/4 SWS
Arbeitsaufwand	5 Versuche (ganztäglich) Versuch 5 x 8 h = 40 h Vorbereitung 5 x 5 h = 25 h Nachbereitung 5 x 5 h = 25 h Gesamtaufwand = 90 h
Modulnote	Unbenotet

Lernziele/Kompetenzen

Physikalische Grundlagen der Materialien der Mikroelektronik anhand praktischer Versuche

Inhalt

Praktikum Materialien der Mikroelektronik

kurze Einführung zu Sicherheitsaspekten im Labor

Versuchslinie I: Magneto-resistive Sensoren

- 1.) Der magneto-resistive Effekt
- 2.) Aufnahme der Sensorkennlinie
- 3.) Wirbelstrommessung
- 4.) Gradiometermessung

Versuchslinie II: Polyethylenoxid (PEO) als Ionenleiter

- 1.) Herstellung von PEO als Schichten mit zwei Schichtdicken auf Glas/Al Substrat mittels Spintechnik, Al-Bedampfung
 - 2.) Lichtmikroskopische Untersuchung
Schichtdickenmessung mit Ellipsometer und Weisslichtinterferometer
 - 3.) Kapazitätsmessung $\underline{C}(\omega)$ bei beiden Schichtdicken, $\underline{\epsilon}$ -Berechnung
 - 4.) Kelvin Messung
 - 5.) Messung $\underline{C}(\omega)$ bei verschiedenen relativen Feuchten mit der Interdigitalstruktur
-

Versuchslinie III:	Aluminiumoxid
	1.) Einbau von Glas/Al Substraten in die HV-Anlage, Abpumpen und Massenspektrometrie
	2.) Al_2O_3 Verdampfung und Schichtdickenmessung mit dem Schwingquarz
	3.) Schichtdickenmessung mit dem Ellipsometer
	4.) Al-Bedampfung, Pd-Bedampfung
	5.) $C(\omega)$ Messung, ϵ -Berechnung, $P(t)$ -Messung
	6.) Bestimmung der Durchschlagfeldstärke mit Rampe 100 ... 1000 s und Elektrometer, d. h.: $I(U(t))$ -Messung
Versuchslinie IV:	Siliziumoxid
	1.) Herstellung von MOS-Strukturen durch thermische Oxidation und Metallbedampfung
	2.) N_D -Messung mit Vierpunkttechnik an Si-Substrat
	3.) Oxiddicke mit Ellipsometer
	4.) CV-Methode an MOS-Strukturen in Abhängigkeit von der Frequenz als Metall: Gold, Palladium
	5.) $C(f)$ in der Anreicherung (Gold, Palladium)
	6.) Messung der Sprungkapazität \rightarrow Berechnung von N_D , Vergleich mit 2.)
	7.) Herstellung und Vermessung integrierter Filter
Versuchslinie V:	PVDF
	1.) Herstellung von ultradünnen ferroelektrischen PVDF Copolymerschichten mit der Langmuir-Blodgett Technik
	2.) Aufnahme der $P(E)$ Hysterese
	3.) Messung der Schaltvorgänge
	4.) Messung: $P_r(t)$

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise: Hilfsblätter zur Vorlesung "Materialien der Mikroelektronik 1/2"

Modul Praktikum Aufbau- und Verbindungstechnik und Zuverlässigkeit					Abk.
Studiensem. 2	Regelstudiensem. 2	Turnus SS ab SS 2013	Dauer 1 Semester	SWS 2-3	ECTS-Punkte 3-4

Modulverantwortliche/r Prof. Dr.-Ing. habil. Steffen Wiese

Dozent/inn/en Prof. Dr.-Ing. habil. Steffen Wiese

Zuordnung zum Curriculum Bachelor Mikrotechnologie und Nanostrukturen
 Bachelor Mechatronik

Zulassungsvoraussetzungen Teilnahme an den Lehrveranstaltungen: Aufbau- und Verbindungstechnik, ggf. Zuverlässigkeit

Leistungskontrollen / Prüfungen Testat für Praktikum

Lehrveranstaltungen / SWS 2-3 SWS (7 - 10 Termine, Umfang je nach Versuch)

Arbeitsaufwand 90 – 120 h

Modulnote Testat

Lernziele/Kompetenzen

Erlernen der Technologieschritte Prozessschritte zur Realisierung einer elektronischen Baugruppe.
 Durchführung von Umweltprüfungen zur Bestimmung der Zuverlässigkeit.

Inhalt

- Leiterplattenentwurf (Schaltung entwerfen, Bauelemente auswählen, Leiterplatte entwerfen)
- Leiterplattenherstellung (Gerberfile herstellen; Leiterplatte fräsen; Leiterplatte reinigen; Leiterplatteninspektion, Druckschablone herstellen)
- Technologievorbereitung Lötten (Leiterplatte bedrucken, Lötprofil einstellen, Dummy□BE, Leiterplatten im SMT Ofen löten)
- Bestückung, Lötten (Lotpaste drucken, Bauelemente aufsetzen, Lötprozess durchführen)
- Metallografische Präparation/Analyse (Anfertigung von Querschliffen, Optische Kontrolle der Lötstellenqualität)
- Temperaturwechselfersuche (künstliches Altern einer Baugruppe)
- Mechanische Prüfung (Erfassen von mechanischen Kennwerten an kleinen Körpern)

Weitere Informationen

Dieses Praktikum kann nur eingebracht werden, wenn das Praktikum Aufbau- und Verbindungstechnik aus dem Bachelor-Studiengang noch nicht eingebracht wurde

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise:

Modul Praktikum elektrische Antriebe					Abk. PEA
Studiensem. 6	Regelstudiensem. 6	Turnus Jedes Jahr ab SS 2012	Dauer 1 Semester	SWS 4	ECTS-Punkte 3

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Matthias Nienhaus		
Dozent/inn/en	Prof. Dr.-Ing. Matthias Nienhaus		
Zuordnung zum Curriculum	Mechatronik Diplom: Praktikum der Kategorie Wahlpflichtfächer Bachelor: Praktika Master: Kategorie Praktika und Seminare		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen		
Leistungskontrollen / Prüfungen	Durchführung und Dokumentation aller 10 Versuche / Überprüfung der erforderlichen Vorkenntnisse, Vorbereitungsarbeiten und der Dokumentation erfolgen vor Ort im Labor / bei unzureichender Vorbereitung und bei versäumten oder misslungenen Versuchen sind Nachholtermine zu vereinbaren		
Lehrveranstaltungen / SWS	4 SWS Praktikum		
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 10 Wochen á 6 SWS	60 h	
	Vor- und Nachbereitung	30 h	
	Summe	90 h (3 CP)	
Modulnote	Unbenotet		

Lernziele/Kompetenzen

Dem Studierenden werden über die Erfassung charakteristischer Motorparameter, der Motoransteuerung nach unterschiedlichen Verfahren und über vergleichende Messungen praktische Kenntnisse zu elektrischen Antrieben am Beispiel von elektromagnetischen Kleinstantrieben vermittelt. Die in den Vorlesungen „Elektrische Antriebe“ und/oder „Elektrische Klein- und Mikroantriebe“ vermittelten Kenntnisse werden dabei praktisch untermauert.

Inhalt

- Drehmomentverläufe: Charakteristik unterschiedlicher Motortypen
- Motorkennlinien: Wirkungsgrad, Leistung etc.
- Motorkonstanten: Drehmoment, rückinduzierte Spannung, Reibung etc.
- Kommutierung: Bürsten, Magnetsensoren, Winkelgeber
- Speed-Controller: Regleranpassung an unterschiedliche Lastfälle
- Servo-Controller: Regleranpassung an unterschiedliche Lastfälle
- Phasenanschnittsteuerung
- PWM vs. Analogverstärkung
- Vergleich: Gleichstrom-, Synchron-, Asynchronantrieben
- Vergleich: Schrittmotoren → Vollschritt, Halbschritt, Mikroschritt, Schwingverhalten

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise: Bekanntgabe während des Praktikums

Modul Projektpraktikum zu den Grundlagen der Systemtheorie und Regelungstechnik					Abk. PrGSR
Studiensem. 5,6	Regelstudiensem. 6	Turnus Jedes WS+SS	Dauer 1 Semester	SWS 2-4	ECTS-Punkte 3-5

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. J. Rudolph
Dozent/inn/en	Prof. Dr.-Ing. J. Rudolph und Mitarbeiter
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Mechatronik: Praktikum der Vertiefungen Elektrotechnik und Mechatronische Systeme
Zulassungsvoraussetzungen	Kenntnisse aus Systemtheorie und Regelungstechnik 1
Leistungskontrollen / Prüfungen	Vorstellung des Projektergebnisses am Semesterende
Lehrveranstaltungen / SWS	Projektpraktikum zu den Grundlagen der Systemtheorie und Regelungstechnik: 2-4 SWS
Arbeitsaufwand	Insgesamt 90 h - 150 h
Modulnote	Unbenotet

Lernziele/Kompetenzen

Es sollen Methoden der Modellbildung und der Analyse technischer Systeme sowie Verfahren zur Regelung, zum Beobachterentwurf und zur Identifikation dazu genutzt werden kleinere aber dennoch anspruchsvolle praktische Regelungsaufgaben zu lösen und so die theoretische Ausbildung umzusetzen und zu vertiefen.

Inhalt

Über den Zeitraum eines Semesters sollen kleinere technische Beispielprobleme theoretisch und experimentell bearbeitet werden. Dazu werden in der Regel Kleingruppen gebildet, die je ein Problem gemeinsam möglichst so umfassend bearbeiten, dass am Ende ein funktionsfähiger Prototyp und eine angemessene Dokumentation vorliegen.

Weitere Informationen

Anmeldung zu Semesterbeginn erforderlich.

Unterrichtssprache: Deutsch, Englisch oder Französisch

Modul Projektpraktikum Elektromagnetische Strukturen					Abk. P-EMSt
Studiensem. Ba: 6, Ma: 2	Regelstudiensem. Ba: 6, Ma: 2	Turnus Jedes SS	Dauer 1 Semester	SWS 3	ECTS-Punkte 3-5

Modulverantwortliche/r	Romanus Dyczij-Edlinger
Dozent/inn/en	Romanus Dyczij-Edlinger und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Mechatronik: Praktika der Vertiefung Elektrotechnik Master Mechatronik: Kategorie Praktika Master Comet: Praktika
Zulassungsvoraussetzungen	Keine.
Leistungskontrollen / Prüfungen	Testate zu Beginn jedes Praktikums Laborberichte
Lehrveranstaltungen / SWS	Einführungsveranstaltung: 2 h 5 Labortermine mit je 8 h Präsenzzeit: 40 h Gesamt: 42 h
Arbeitsaufwand	Je ECTS-LP 30 h Zeitaufwand für Konzeption, Realisierung, Präsentation und Dokumentation. Zeiteinteilung und Durchführung nach individueller Absprache passend zur Aufgabenstellung.
Modulnote	Unbenotet

Lernziele/Kompetenzen

Studierende

- sind im Umgang mit Messgeräten der Hochfrequenztechnik und Feldsimulatoren vertraut;
- verstehen die Funktionsweise grundlegender elektromagnetischer Strukturen.
- können problemadäquate mathematische Modelle bilden und in MATLAB realisieren;
- sind in der Lage, Abweichungen zwischen Messung und Simulation zu bewerten.

Inhalt

- Funktion und Handhabung ausgewählter Messgeräte der Hochfrequenztechnik;
- Funktion, mathematische Beschreibung und Realisierung ausgewählter passiver Strukturen:
 - Einfache Strukturen aus Übertragungsleitungen,
 - Splitter, Koppler
 - Antennen und Antennengruppen,
 - Filter
- Simulation und Vermessung;
- Diskussion und Bewertung der Ergebnisse.

Weitere Informationen

Laborunterlagen sind am Internet verfügbar.

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise: Siehe Laborunterlagen.

Modul Projektpraktikum Maschinenbau					Abk.
Studiensem. 6	Regelstudiensem. 6	Turnus SS	Dauer 1 Semester	SWS	ECTS-Punkte 3-8

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Markus Stommel
Dozent/inn/en	Dozenten der Mechatronik
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Mechatronik, Praktika der Vertiefung Maschinenbau
Zulassungsvoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen
Leistungskontrollen / Prüfungen	Testat Praktikum Oder Regelmäßige Projekttreffen, Vortrag und Dokumentation.
Lehrveranstaltungen / SWS	Projektpraktikum Maschinenbau bestehend aus einer im Team von 2 bis max. 6 Studierenden zu lösenden Projektaufgabe nach individueller Absprache.
Arbeitsaufwand	Je ECTS-LP 30 h Zeitaufwand für Konzeption, Realisierung, Präsentation und Dokumentation. Zeiteinteilung und Durchführung nach individueller Absprache passend zur Aufgabenstellung.
Modulnote	unbenotet

Lernziele/Kompetenzen

Realisierung einfacherer Projektaufgaben aus dem Bereich Maschinenbau im Team, daher neben fachlicher Vertiefung auch Erprobung von Teamarbeit, Projektplanung und -kontrolle sowie Dokumentation der Ergebnisse.

Inhalt

Nach individueller Absprache. Teams erhalten Aufgabestellungen aus aktuellen Arbeitsgebieten der Maschinenbaus. Die Aufgabenstellungen definieren die Dozenten, sie können aber auch z.B. im Rahmen von Kooperationen mit industriellen Partnern entstehen oder von Ideen der Studierenden selbst ausgehen. Die Projektteams werden laufend betreut und bei der Durchführung im Rahmen regelmäßiger Projekttreffen begleitet. Den Abschluss bildet eine schriftliche Zusammenfassung sowie eine Präsentation der Projektergebnisse, die bei Projekten mit industriellen Partnern auch bei diesen durchgeführt wird.

Weitere Informationen

Unterrichtssprache:

Literaturhinweise:

Blockpraktikum Mikrotechnologie					
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
6	6	jährlich	Blockpraktikum		4

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. rer. nat. H. Seidel
Dozent/inn/en	Prof. Dr. rer. nat. H. Seidel
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Mikrotechnologie und Nanostrukturen, Pflicht Bachelor Mechatronik, Praktikum der Kategorie Mikrosystemtechnik Master Mechatronik, Praktika
Zulassungsvoraussetzungen	erfolgreicher Abschluss des Modulelements Mikrotechnologie
Leistungskontrollen / Prüfungen	schriftlich / mündlich
Lehrveranstaltungen / SWS	4 SWS, max. 12 Studenten pro Praktikum 2-3 Tage virtuelles Vorpraktikum 5 Tage Blockpraktikum im Reinraum
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: Vorpraktikum (virtuelles Praktikum): 27 h Praktikum: 45 h Vor- und Nachbereitungszeit: 48 h Gesamt: 120 h (4 CP)
Modulnote	unbenotet

Lernziele/Kompetenzen

Die notwendigen Prozessschritte zur Realisierung eines mikrosystemtechnischen Bauelements sollen erlernt werden. Das Arbeiten in Teams wird geübt.

Inhalt

Mit Hilfe von Mikrotechniken, wie z.B. Fotolithographie (Belackung, Prebake, Strippen, etc.), Schichtabscheidung (Oxidation, Sputtern, Implantation) und –abtragung (KOH-Ätzung, HF-Ätzen) werden definierte Strukturen zur Herstellung von piezoresistiven Drucksensoren erzeugt. Hierzu ist Arbeiten unter Reinraumbedingungen notwendig. Das Praktikum vermittelt sehr intensive praktische Kenntnisse, die bereits in der Theorie erlernt wurden und schließt mit einem Zertifikat ab. Vor dem eigentlichen Blockpraktikum findet ein Vorpraktikum statt, bei dem man anhand virtueller Maschinen bereits wichtige Bedienelemente und Vorgehensweisen der realen, im Praktikum vorkommenden Anlagen, kennenlernt.

Weitere Informationen

Anmeldung zu Semesterbeginn erforderlich. Das Praktikum baut auf das Modul Mikrotechnologie auf.

Wahllehrveranstaltungen					WpF
Studiensem. 4, 6	Regelstudiensem. 6	Turnus jährlich	Dauer 1 Semester je Veranstaltung	SWS je nach Modulelement	ECTS-Punkte Je nach Modulelement

Modulverantwortliche/r	Studiendekan bzw. Studienbeauftragter der NTF II
Dozent/inn/en	N.N.
Zuordnung zum Curriculum	Wahllehrveranstaltungen, Bachelor Mechatronik
Zulassungsvoraussetzungen	Keine formalen Zugangsvoraussetzungen außer für das Modulelement Tutortätigkeit. Hier wird nur zugelassen, wer das zu betreuende Modulelement bereits erfolgreich abgeschlossen hat.
Leistungskontrollen / Prüfungen	Klausur oder mündliche Prüfungen
Lehrveranstaltungen / SWS	Vorlesungen, Seminare, Übungen
Arbeitsaufwand	Siehe Beschreibungen der einzelnen Modulelemente.
Modulnote	Bei benoteten Prüfungen: gewichtete Summe der Modulelementprüfungen nach Prüfungsordnung §11 Abs. 4

Lernziele/Kompetenzen

- Beschränkte Spezialisierung in naturwissenschaftlichen oder ingenieurwissenschaftlichen Fächern im besonderen Interesse des / der Studierenden sowie Verbesserung der Präsentationsfähigkeiten als Vorbereitung auf den konsekutiven Masterstudiengang.
- Vertiefung von Fremdsprachenkenntnissen.
- Erweiterung sozialer, betriebswirtschaftlicher und sprachlicher Kompetenzen sowie Erlangen praktischer Fertigkeiten im Umgang mit fachtypischen Geräten als Vorbereitung auf den Berufseinstieg.
- Füllen von Wissenslücken in naturwissenschaftlichen oder ingenieurwissenschaftlichen Fächern als Vorbereitung auf den konsekutiven Masterstudiengang.

Inhalt

Zugelassene Lehrveranstaltungen:

- Vorlesungen und Vorlesungen mit Übung der Mechatronik laut Studienordnung (StO) §7, Abs. 1, Nr. 1 - 4
- Seminare der Mechatronik
- Tutortätigkeit unter den Zulassungsvoraussetzungen gemäß StO §8
- Allgemeine Chemie
- Experimentalphysik IIIa
- Experimentalphysik IVa
- Einführung in die Materialwissenschaft
- Embedded Systems
- Patent- und Innovationsmanagement
- Lebende Sprache

Gemäß StO §7 Abs. 5 kann der Prüfungsausschuss weitere Lehrveranstaltungen zulassen.

Weitere Informationen

Mit Ausnahme von Sprachkursen wird in der Regel in deutscher oder englischer Sprache unterrichtet.

Modul Patent- und Innovationsmanagement					Abk.
Studiensem. 6	Regelstudiensem. 6	Turnus WS	Dauer 1 Semester	SWS 2	ECTS-Punkte 3

Modulverantwortliche/r Dipl.-Kfm. Axel Koch MBA

Dozent/inn/en Dipl.-Kfm. Axel Koch MBA

Zuordnung zum Curriculum Master Mechatronik, Kategorie 4: Wahlbereich
 Master COMET, Kategorie 4d: Wahlpflichtbereich/sonstige Fächer
 Master Mikrotechnologie und Nanostrukturen, Wahlpflicht
 Bachelor Mechatronik, Wahllehrveranstaltungen
 LAB Mechatronik, Wahlpflicht übergreifende Grundlagen

Zulassungsvoraussetzungen Keine

Leistungskontrollen / Prüfungen Mündliche oder schriftliche Prüfung

Lehrveranstaltungen / SWS Vorlesung Patentrecht, 2 SWS

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit	30 h
Vor- und Nachbereitung	30 h
Prüfungsvorbereitung	30 h
SUMME	90 h (3 CP)

Modulnote Prüfungsnote

Lernziele/Kompetenzen

- Einblick in die gewerblichen Schutzrechte mit Schwerpunkt Patente
- Einsatz gewerblicher Schutzrechte als wichtiges Instrument im Berufsleben
- Umgang mit Patentdatenbanken und eigenständiges Durchführen von Patentrecherchen
- Erlernen des gezielten Nutzens von Patentinformationen zur Generierung von Innovationen
- Überblick über Lizenz- und Patentstrategien
- Kennenlernen der entsprechenden rechtlichen Grundlagen (Patentrecht, Lizenzrecht, Arbeitnehmererfindungsrecht)

Inhalt

- Innovationstechniken und –management
- Überblick über die gewerblichen Schutzrechte
- Patentrecht
- Arbeitnehmererfinderrecht
- Lizenzrecht
- Patentrecherche
- Patent- und Lizenzstrategien

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch; im gegenseitigen Einvernehmen auch Englisch (vgl. § 8 PO)

Literaturhinweise:

- Osterrieth, Christian (2007): Patentrecht, München.
- Hauschildt, Jürgen; Salomo, Sören (2007): Innovationsmanagement, 4. Auflage, München.

Modul Tutortätigkeit					Abk. TT
Studiensem. 5,6	Regelstudiensem. 6	Turnus Jedes WS+SS	Dauer 1 Semester	SWS ≤2	ECTS-Punkte <4

Modulverantwortliche/r Studiendekan bzw. Studienbeauftragter der NTF II

Dozent/inn/en Dozenten der Mechatronik

Zuordnung zum Curriculum Master Mechatronik, Kategorie Wahlbereich

Zulassungsvoraussetzungen Erfolgreicher Abschluss des zu betreuenden Moduls

Leistungskontrollen / Prüfungen Hospitation der von den Tutoren abgehaltenen Lehrveranstaltungen

Lehrveranstaltungen / SWS Betreuung von Übungen

Arbeitsaufwand	Präsenzzeit	15 Stunden (1SWS)
	Vorbereitung der Übungen/Praktika	45 Stunden
	Summe	60 Stunden (2CP)

Modulnote Unbenotet

Lernziele/Kompetenzen

- Einblick in die Organisation von Lehrveranstaltungen und Umsetzung methodischer Ziele
- Didaktische Aufbereitung komplexer physikalischer Sachverhalte
- Fähigkeit zur Ausrichtung eines Fachvortrags am Vorwissen des Auditoriums

Inhalt

- Einführung in die fachdidaktischen Aspekte der jeweiligen Lehrveranstaltung
- Moderieren von Übungsgruppen/Betreuung von Praktikumsversuchen
- Korrektur von schriftlichen Ausarbeitungen
- Teilnahme an den Vorsprechungen der Übungsgruppenleiter/Praktikumsbetreuer

Weitere Informationen

Unterrichtssprache:

Literaturhinweise:

Modul Allgemeine Chemie (für Nebenfächler)					Abk.
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
6	6	jährlich	1 Semester	2,5	4

Modulverantwortliche/r N.N., Rammo
Dozent/inn/en N.N., Rammo
Zuordnung zum Curriculum Bachelorstudiengang Mechatronik, Wahllehrveranstaltung

Zulassungsvoraussetzungen Keine
Leistungskontrollen / Prüfungen Abschlussklausur

Lehrveranstaltungen / SWS Allgemeine Chemie für Studierende im Nebenfach Chemie,
4 V, 1 Ü, WS 1. – 7. Woche

Arbeitsaufwand Vorlesung + Übung 7 Wochen, 5-stündig 35 h
 Vor- und Nachbereitung, Klausur 85 h
 Summe: 120 h

Modulnote Note der Abschlussklausur

Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden sollen:

- grundlegende Prinzipien und Methoden in der Chemie erlernen.
- Konzepte auf grundlegende chemische Phänomene anwenden.
- chemische Zusammenhänge erkennen.
- Rechenaufgaben im Bereich der Allgemeinen Chemie eigenständig lösen.

Inhalt

Vorlesung:

- Energie und Materie
- Materie, Stoff, Verbindung, Element
- Atomhypothese
- Aufbau der Atome (Bohrsches Atommodell, Heissenberg´sche Unschärferelation)
- Atom- und Molekülspektren
- Quantenzahlen und deren Bedeutung
- Aufbau des Periodensystems
- Chemische Bindungen
- Aufbau von Molekülen, Salzen und Metallen
- Chemisches Gleichgewicht und Massenwirkungsgesetz
- Chemische Reaktionen
- Redox- und Elektrochemie
- Einführende allgemeine Betrachtungen zur Chemie der Elemente

Übung:

- Chemische Gleichgewichte
- Säure-Base-Reaktionen: Lewis-Säuren und –Basen, Säure-Base-Definitionen
- Berechnung von pH-Werten und Titrationskurven
- Löslichkeitsprodukte

-
- Redoxchemie und Elektrochemie: Berechnung von Potentialen, Anwendung der Nernst-Gleichung
 - VSEPR-Modell: Molekülstrukturen (Lewis-Formeln)
 - Elektronenvalenz der Elemente: Auffüllung der Orbitale mit Elektronen
 - Hybridisierungszustände von Atomen
 - Stöchiometriaufgaben

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise:

- Charles E. Mortimer, Ullrich Müller: *Das Basiswissen Chemie*, Thieme, 2010.
- Guido Kickelbick: *Chemie für Ingenieure*, Pearson, 2008.
- Theodore L. Brown, H. Eugene LeMay, Bruce E. Bursten: *Chemie*, Pearson, 2006.

Experimentalphysik IIIa: Optik/Thermodynamik					EP IIIa
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
5	5	WS	1 Semester	4	5

Modulverantwortliche/r	Becher	
Dozent/inn/en	1 Hochschullehrer(innen) der Experimentalphysik 1 student. Betreuer pro Übungsgruppe	
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Mikrotechnologie und Nanostrukturen, Pflicht Bachelor Mechatronik, Wahlpflicht	
Zugangsvoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen.	
Leistungskontrollen / Prüfungen	Prüfungsvorleistung: erfolgreiche Bearbeitung der Aufgaben in den Übungen (Bekanntgabe der genauen Regelung zu Beginn der Lehrveranstaltung) Prüfung: Klausur oder mündliche Prüfung	
Lehrveranstaltungen / SWS	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung „Experimentalphysik IIIa“ (Optik und Thermodynamik) • Übung zur Vorlesung (max. Gruppengröße: 15) 	<p>3 SWS / 3 CP</p> <p>1 SWS / 2 CP</p>
Arbeitsaufwand	<ul style="list-style-type: none"> • Präsenzzeit Vorlesung 15 Wochen à 3 SWS • Präsenzzeit Übung 15 Wochen à 1 SWS • Vor- und Nachbereitung Vorlesung, Bearbeitung der Übungsaufgaben, Klausur- oder Prüfungsvorbereitung <p>-----</p> <p>Summe</p>	<p>45 Stunden</p> <p>15 Stunden</p> <p>90 Stunden</p> <p>150 Stunden</p>
Modulnote	benotete Prüfung	

Lernziele/Kompetenzen:

- Erwerb von Grundkenntnissen zur Optik und Thermodynamik
- Vermittlung eines Überblicks der historischen Entwicklung und moderner Anwendungen
- Vermittlung wissenschaftlicher Methodik, insbesondere der Fähigkeit, einschlägige Probleme quantitativ mittels mathematischer Formalismen zu behandeln und selbständig zu lösen
- Kennenlernen von Schlüsselexperimenten und experimentellen Techniken/Messmethoden
- Einüben elementarer Techniken wissenschaftlichen Arbeitens, insbesondere der Fähigkeit, physikalische Problemstellungen durch Anwendung mathematischer Formalismen selbstständig zu lösen

Inhalt

Experimentalphysik IIIa (Optik und Thermodynamik)

- Elektromagnetische Wellen in Materie
- Geometrische Optik
- Optische Instrumente
- Kohärenz, Interferenz und Beugung
- Grundlagen des Lasers

- Temperatur, Wärmetransport, kinetische Gastheorie, ideale Gase, Hauptsätze der Thermodynamik, Kreisprozesse
- kinetische Theorie der Wärme, Brownsche Molekularbewegung, Boltzmann-Verteilung, Wärmeleitung und Diffusion
- Einführung in die Statistische Physik
- Strahlungsgesetze, Hohlraumstrahlung

Weitere Informationen

Inhaltlich wird auf die Module Experimentalphysik I und II aufgebaut

Literaturhinweise:

- Meschede: *Gerthsen Physik*, Springer Verlag, 24. Auflage, 2010, ISBN: 3-642-12893-6.
- W. Demtröder, "Experimentalphysik 1", 5. Auflage, Springer Verlag, 2008, ISBN: 978-3-540-79294-9
- W. Demtröder, "Experimentalphysik 2", 5. Auflage, Springer Verlag, 2009, ISBN 3-540-68210-3.
- E. Hecht, "Optik", 5. Auflage, Oldenbourg Verlag, 2009, ISBN 3-486-58861-3.
- P.A. Tipler, R.A. Llewelyn, "Moderne Physik", 2. Auflage, Oldenbourg Verlag, 2010, ISBN: 3-486-58275-8.

Experimentalphysik IVa: Festkörperphysik I					EP IVa
Studiensem. 5.	Regelstudiensem. 5	Turnus WS	Dauer 1 Semester	SWS 3	ECTS-Punkte 4

Modulverantwortliche/r	Wichert	
Dozent/inn/en	1 Hochschullehrer(innen) der Experimentalphysik oder Technischen Physik 1 student. Betreuer pro Übungsgruppe	
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Mechatronik, Wahlpflicht	
Zugangsvoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen.	
Leistungskontrollen / Prüfungen	Prüfungsvorleistung: erfolgreiche Bearbeitung der Aufgaben in den Übungen (Bekanntgabe der genauen Regelung zu Beginn der Lehrveranstaltung) Klausur oder mündliche Prüfung	
Lehrveranstaltungen / SWS	• Vorlesung „Experimentalphysik IVa“ (Festkörperphysik I)	2 SWS / 2 CP
	• Übung zur Vorlesung (max. Gruppengröße: 15)	1 SWS / 2 CP
Arbeitsaufwand	• Präsenzzeit Vorlesung 15 Wochen à 2 SWS	30 Stunden
	• Präsenzzeit Übung 15 Wochen à 1 SWS	15 Stunden
	• Vor- und Nachbereitung Vorlesung, Bearbeitung der Übungsaufgaben, Klausur- oder Prüfungsvorbereitung	75 Stunden
	----- Summe	120 Stunden
Modulnote	benotete Prüfung	

Lernziele/ Kompetenzen:

- Erwerb von Grundkenntnissen zur Festkörperphysik
- Vermittlung eines Überblicks der historischen Entwicklung und moderner Anwendungen
- Vermittlung wissenschaftlicher Methodik, insbesondere der Fähigkeit, einschlägige Probleme quantitativ mittels mathematischer Formalismen zu behandeln und selbstständig zu lösen
- Kennenlernen von Schlüsselexperimenten und experimentellen Techniken/Messmethoden
- Einüben elementarer Techniken wissenschaftlichen Arbeitens, insbesondere der Fähigkeit, physikalische Problemstellungen durch Anwendung mathematischer Formalismen selbstständig zu lösen

Inhalt

- Struktur der Kristalle
- Bindungen
- Phononen
- thermische Eigenschaften
- Bose-Einstein- und Fermi-Dirac-Verteilung
- Freies Elektronengas
- Bändermodell

Weitere Informationen

Inhaltlich wird auf die Module EP I, EP II, EP III aufgebaut.

Literaturhinweise:

- Demtröder: Experimentalphysik IV
- Kittel: Festkörperphysik
- Ashcroft, Mermin: Festkörperphysik
- Kopitzki: Einführung in die Festkörperphysik
- Bergmann, Schäfer: Experimentalphysik Bd. 6 – Festkörper
- E.L. Wolf, Nanophysics and Nanotechnology, Wiley-VCH, 2004
- U. Hartmann, Nanotechnologie, Spektrum/Elsevier, 2006
- Ibach/Lüth: Festkörperphysik.

Während der Vorlesung werden weitere Werke genannt. Neben der Vorlesungsmitschrift wird grundsätzlich keine weitere Literatur zwingend benötigt

Modul Embedded Systems					Abk. ES
Studiensem. 6	Regelstudiensem. 6	Turnus At least once every two years	Dauer 1 Semester	SWS 6	ECTS-Punkte 9

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Reinhard Wilhelm
Dozent/inn/en	Prof. Dr. Reinhard Wilhelm, Dipl.-Ing. Stephan Thesing
Zuordnung zum Curriculum	Master computer science mandatory elective Bachelor Mechatronik Wahlllehrveranstaltung

Zulassungsvoraussetzungen

Leistungskontrollen / Prüfungen	<ul style="list-style-type: none"> • Written exam at the end of the course. • Demonstration of the implemented system. • A re-exam takes place during the last two weeks before the start of lectures in the following semester.
--	---

Lehrveranstaltungen / SWS	Lecture 4 h (weekly) Tutorial 2 h (weekly) The course is accompanied by a laboratory project, in which a non-trivial embedded system has to be realized.
----------------------------------	--

Arbeitsaufwand	270 h = 90 h classes and 180 h private study
-----------------------	--

Modulnote

Lernziele/Kompetenzen

The students should learn methods for the design, the implementation, and the validation of safety-critical embedded systems.

Inhalt

Embedded Computer Systems are components of a technical system, e.g. an air plane, a car, a household machine, a production facility. They control some part of this system, often called the plant, e.g. the airbag controller in a car controls one or several airbags. Controlling means obtaining sensor values and computing values of actuator signals and sending them.

Most software taught in programming courses is transformational, i.e. it is started on some input, computes the corresponding output and terminates. Embedded software is reactive, i.e. it is continuously active waiting for signals from the plant and issuing signals to the plant.

Many embedded systems control safety-critical systems, i.e. malfunctioning of the system will in general cause severe damage. In addition, many have to satisfy real-time requirements, i.e. their reactions to input have to be produced within fixed deadlines.

According to recent statistics, more than 99% of all processors are embedded. Processors in the ubiquitous PC are a negligible minority. Embedded systems have a great economical impact as most innovations in domains like avionics, automotive are connected to advances in computer control. On the other hand, failures in the design of such systems may have disastrous consequences for the functioning of the overall system. Therefore, formal specification techniques and automatic synthesis of software are used more than in other domains.

The course will cover most aspects of the design and implementation of embedded systems, e.g. specification mechanisms, embedded hardware, operating systems, scheduling, validation methods.

Weitere Informationen

Unterrichtssprache:english

Literaturhinweise:

- Peter Marwedel: Embedded System Design, Kluwer, 2003
- Gorgio Buttazzo: Hard Real-Time Computing Systems, Springer, 2005
- Heinz Wörn, Uwe Brinkschulte: Echtzeitsysteme, Springer, 2005

Modul VDE-Ringvorlesung Technik und Mensch					Abk.
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte

Modulverantwortliche/r

Prof. Dr. rer. nat. Andreas Schütze

Dozent/inn/en

Professoren der Mechatronik zu spezifischen Themen ggfs. zusätzlich Experten
Wissenschaft oder Politik

Zuordnung zum Curriculum

Zulassungsvoraussetzungen

Leistungskontrollen / Prüfungen

Lehrveranstaltungen / SWS

Arbeitsaufwand

Modulnote

Lernziele/Kompetenzen

Inhalt

Weitere Informationen

Unterrichtssprache:

Literaturhinweise:

Bachelor-Arbeit					BA
Studiensem. 6	Regelstudiensem. 6	Turnus Jedes Semester	Dauer 1 Semester	SWS	ECTS-Punkte 12

Modulverantwortliche/r	Studiendekan bzw. Studienbeauftragter der NTF II
Dozent/inn/en	Dozenten der Mechatronik
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Mechatronik, Pflicht
Zugangsvoraussetzungen	Gemäß Paragraph „Zulassung zur Bachelor-Arbeit“ in der jeweils gültigen Fassung der Prüfungsordnung
Leistungskontrollen / Prüfungen	Anfertigung der Bachelor-Arbeit Abschlusskolloquium
Lehrveranstaltungen / SWS	
Arbeitsaufwand	Bearbeitung der Fragestellung und Anfertigung der Arbeit (Bearbeitungszeit 9 Wochen)
	360 Stunden
Modulnote	Aus der Beurteilung der Bachelor-Arbeit

Lernziele / Kompetenzen

- Zielgerichtete Bearbeitung eines wissenschaftlichen Projektes unter Anleitung
- Einblick in ein aktuelles Forschungsgebiet
- Fähigkeit reproduzierbare wissenschaftliche Ergebnisse zu erzielen

Inhalt

- Literaturstudium zum vorgegebenen Thema
- Erarbeitung der relevanten Methodik
- Dokumentation des Projektverlaufs
- Anfertigung der Bachelor-Arbeit