

Modulhandbuch

für den Master Studiengang Mechatronik

Fassung vom 09.02.2012 auf Grundlage der Prüfungs- und Studienordnung
vom 17.03.2011

| RS-Sem. | Modul / ggf. Modulelement | CP | SWS |
|--|---|-----------|------------|
| Kernbereich der Vertiefung Mechatronische Systeme | | | |
| 2 | Digitale Signalverarbeitung | 5 | 3 |
| 2 | Elektrische Klein- und Mikroantriebe | 4 | 3 |
| 1 | Ereignisdiskrete Systeme | 4 | 3 |
| 3 | Kontinuumsmechanik | 4 | 3 |
| 2 | Fortgeschrittene Aktorik/Sensorsysteme mit Aktiven Materialien | 4 | 3 |
| 1 | Systemtheorie und Regelungstechnik 3 | 4 | 3 |
| 2 | Systemtheorie und Regelungstechnik 4 | 4 | 3 |
| 3 | Analytische Mechanik | 3 | 2 |
| 2 | Strömungsmechanik | 3 | 2 |
| 3 | Bauelemente mechatronischer Antriebssysteme | 4 | 3 |
| Kernbereich der Vertiefung Elektrotechnik | | | |
| 1 | Materialien der Mikroelektronik 1 | 4 | 3 |
| 1 | Hochfrequenztechnik | 4 | 3 |
| 2 | Mikroelektronik 2 | 4 | 3 |
| 1 | Computational Electromagnetics 1 | 4 | 3 |
| 1 | Systemtheorie und Regelungstechnik 3 (auch in Kernbereich Mechatronische Systeme) | 4 | 3 |
| 2 | Digitale Signalverarbeitung (auch in Kernbereich Mechatronische Systeme) | 5 | 3 |
| 3 | Elektrische Klein- und Mikroantriebe (auch in Kernbereich Mechatronische Systeme) | 4 | 3 |
| 1 | Ereignisdiskrete Systeme (auch in Kernbereich Mechatronische Systeme) | 4 | 3 |
| 1 | Telecommunications I | 9 | 6 |
| Kernbereich der Vertiefung Maschinenbau | | CP | SWS |
| 3 | Kontinuumsmechanik (auch in Kernbereich Mechatronische Systeme) | 4 | 3 |
| 2 | Finite Elemente in der Mechanik | 4 | 3 |
| 1 | Werkzeuge in der Kunststoffverarbeitung | 3 | 2 |
| 2 | Polymere Verbundwerkstoffe und Werkstoffverbunde | 3 | 2 |
| 1 | Spanende und abtragende Fertigungsverfahren | 3 | 2 |
| 1 | Maschinen & Anlagen der industriellen Fertigung letztmalig im SS 2012 | 3 | 2 |
| 2 | Stahlkunde 2 | 3 | 2 |
| 2 | Produktentwicklungsmethodik | 4 | 3 |
| 2 | Ereignisdiskrete Systeme (auch in Kernbereich Mechatronische Systeme) | 4 | 3 |
| 3 | Virtuelle Produktentstehung | 4 | 3 |
| 1 | Einführung in die Aktorik mit Aktiven Materialien | 4 | 3 |
| 1 | Systemtheorie und Regelungstechnik 3 (auch in Kernbereich Mechatronische Systeme) | 4 | 3 |
| Kernbereich der Vertiefung Mikrosystemtechnik | | CP | SWS |
| 1 | Mikrofluidik | 4 | 3 |
| 2 | Komplexe Mikrosysteme | 4 | 3 |
| 3 | Charakterisierung von Mikrostrukturen | 4 | 3 |
| 2 | Mikroelektronik 2 (auch in Kernbereich Elektrotechnik) | 4 | 3 |
| 3 | Mikroelektronik 3 | 4 | 3 |
| 1 | Materialien der Mikroelektronik 2 | 4 | 3 |
| 3 | Zuverlässigkeit 1 | 4 | 3 |
| 2 | Mikrosensorik | 4 | 3 |
| 3 | Laser in Medicine and Nanobiotechnology | 5 | 4 |
| 2 | Finite Elemente in der Mechanik (auch in Kernbereich Maschinenbau) | 4 | 3 |
| 2 | Systemtheorie und Regelungstechnik 4 (auch in Kernbereich Mechatronische Systeme) | 4 | 3 |
| Erweiterungsbereich | | CP | SWS |
| 3 | Automation Systems | 4 | 3 |
| 2 | Tensorrechnung letztmalig angeboten in SS 2011 | 3 | 2 |
| 2 | Numerische Mechanik | 4 | 3 |
| 2 | Materialmodellierung | 4 | 3 |
| 3 | Experimentelle Mechanik | 4 | 3 |
| 3 | Kautschuktechnologie | 3 | 2 |
| 3 | Qualitätssicherung | 3 | 2 |
| 3 | Materialmodelle polymerer Werkstoffe | 3 | 2 |
| 2 | Simulationsmethoden i.d. Kunststofftechnik | 4 | 3 |
| 2 | Empirische u. statistische Modellbildung | 4 | 3 |

| Fortsetzung Erweiterungsbereich | | CP | SWS |
|---------------------------------|---|-----|-----|
| 2 | Produktionssystematik | 3 | 2 |
| 3 | Technische Produktionsplanung | 3 | 2 |
| 2 | Feinbearbeitungstechnologien | 3 | 2 |
| 3 | Ur- u. Umformverfahren | 3 | 2 |
| 3 | Nicht-Eisen-Metalle I | 3 | 2 |
| 3 | Beschichtungen | 3 | 2 |
| 3 | Ausgewählte Methoden der Konstruktion | 4 | 3 |
| 2 | Entwicklungsmanagement | 4 | 3 |
| 2 | Multisensorsignalverarbeitung | 4 | 3 |
| 2 | Magnetische Sensorik | 4 | 3 |
| 3 | Rechnergestützte Methoden in der Automatisierungstechnik | 4 | 3 |
| 2 | Verteilte Automatisierungssysteme | 4 | 3 |
| 3 | Mechatronischer Antriebssysteme | 4 | 3 |
| 3 | Ultraschallmesstechnik | 3 | 2 |
| 2 | Hochgeschwindigkeitselektronik | 4 | 3 |
| 2 | Mikroelektronik 4 | 4 | 3 |
| 3 | Theoretische Elektrotechnik 3 | 4 | 3 |
| 2 | Theoretische Elektrotechnik 4 | 4 | 3 |
| 2 | Computational Electromagnetics 2 | 4 | 3 |
| 2 | Methoden der Modellordnungsreduktion | 4 | 3 |
| 3 | Elektrotechnische Ergänzungen zur Modellordnungsreduktion | 1 | 3 |
| 3 | Systemtheorie und Regelungstechnik 5 | 4 | 3 |
| 3 | Pattern and Speech Recognition | 5 | 3 |
| 3 | Modellierung und FE-Simulation Aktiver Materialsysteme | 4 | 3 |
| 2 | Telecommunications II | 9 | 6 |
| 3 | Aufbau- und Verbindungstechnik 2 | 4 | 3 |
| 2 | Zuverlässigkeit 2 | 4 | 3 |
| 1 | Systeme mit aktiven Materialien 1 | 3 | 2 |
| 2 | Systeme mit aktiven Materialien 2 | 3 | 2 |
| 2 | Laser in Material Processing | 5 | 4 |
| Praktika und Seminare | | CP | SWS |
| 3 | Seminare aus Elektronik und Schaltungstechnik | 3 | 2 |
| 3 | Seminare aus Sprach- und Signalverarbeitung | 7 | 4 |
| 3 | Seminare aus Theoretischer Elektrotechnik | 3 | 2 |
| 3 | Seminare zur Produktionstechnik | 3 | 2 |
| 3 | Seminare zu Simulationsmethoden im Maschinenbau | 3 | 2 |
| 3 | Seminar Digital Data Communications | 3 | 2 |
| 3 | Seminare aus Mikromechanik/Mikrofluidik | 3 | 2 |
| 3 | Seminare zu Materialien der Mikroelektronik | 3 | 2 |
| 3 | Seminare aus der Messtechnik | 3 | 2 |
| 3 | Seminar Automatisierungstechnik | 3 | 2 |
| 2 | Seminar zu Systemtheorie und Regelungstechnik | 3 | 2 |
| 3 | Seminar zur Konstruktionstechnik | 3 | 2 |
| 3 | Seminar zur Antriebstechnik | 3 | 2 |
| 3 | Seminar zur unkonventionellen Aktorik | 3 | 2 |
| 3 | Seminar Mikrointegration und Zuverlässigkeit | 3 | 2 |
| 3 | Praktikum Materialien der Mikroelektronik | 3 | 4 |
| 3 | Praktikum Gasmesstechnik | 3 | 4 |
| 3 | Praktikum Mikroelektronik | 4 | 4 |
| 2 | Projektpraktikum Elektromagnetische Strukturen | 3 | 3 |
| 3 | Praktikum Automatisierungstechnik | 3 | 4 |
| 3 | Projektpraktikum Messtechnik II | 3-6 | 2-4 |
| 2 | Schaltungsentwicklung | 3-6 | 3-4 |
| | Element Grundlagen | 1 | 1 |
| | Element Projektpraktikum | 2-5 | 2-3 |
| 2 | Projektpraktikum Mensch-Technik-Interaktion | 3-6 | 4 |
| 3 | Projektpraktikum Computational Electromagnetics | 3-6 | 4 |
| 3 | Projektpraktikum Regelungstechnik | 3-6 | 2-4 |

| | | | |
|---|--|-----|-----|
| 3 | Projektpraktikum Konstruktionstechnik | 4 | 4 |
| 2 | Praktikum Aufbau- und Verbindungstechnik + Zuverlässigkeit | 4 | 2-3 |
| 3 | Praktikum Unkonventionelle Aktorik ersetzt durch Projektpraktikum Unkonventionelle Aktorik II | 3-6 | 2-4 |
| 2 | Praktikum Elektrische Antriebe ersetzt durch Projektpraktikum Antriebstechnik | 3-6 | 4 |
| 3 | Projektpraktikum Fertigungstechnik | 3 | 2 |
| 3 | Blockpraktikum Mikrotechnologie | 4 | |
| Wahlbereich | | CP | SWS |
| 3 | Patent- und Innovationsmanagement | 3 | 2 |
| 3 | Tutortätigkeit | ≤ 4 | ≤ 2 |
| Berufspraktische Tätigkeit, Master-Seminar, Master-Arbeit | | CP | SWS |
| 3 | Berufspraktische Tätigkeit | 9 | |
| 3 | Master-Seminar | 12 | |
| 4 | Master-Arbeit | 30 | |

| Modul Digitale Signalverarbeitung | | | | | Abk. DSP |
|---|------------------|---------------------|----------------------------|-----------------|-------------------------|
| Studiensem. | Regelstudiensem. | 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
 1. Textur
 2. Kantendetektion
- Einfache Mustererkennungsalgorithmen
- Merkmalstransformationen
 - 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 Elektrische Klein- und Mikroantriebe | | | | | Abk. EKM |
|--|------------------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------|-------------------------|
| Studiensem. 2 | Regelstudiensem. 2 | Turnus Jedes SS | 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 | 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 Ereignisdiskrete Systeme (alter Titel: Automatisierungstechnik 2) | | | | | Abk. EDS (AT2) |
| Studiensem. 1 | Regelstudiensem. 1 | 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 Master Mechatronik: Kategorie Kernbereich der Vertiefungen Elektrotechnik, Maschinenbau und Mechatronische Systeme
 Bachelor Mechatronik, Wahlpflichtveranstaltungen

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.

| Modulelement | | | | | Abk. |
|---------------------------|------------------|-----------------|-------------------|----------|-------------|
| Kontinuumsmechanik | | | | | KonM |
| Studiensem. | Regelstudiensem. | Turnus | Dauer | SWS | ECTS-Punkte |
| 1,3 | 3 | Jedes WS | 1 Semester | 3 | 4 |

Modulverantwortliche/r Diebels

Dozent/inn/en Diebels

Zuordnung zum Curriculum Master Materialwissenschaft, Pflicht
 Master Werkstofftechnik, Wahlpflicht
 Master Mechatronik, Kernbereich Vertiefung Maschinenbau und Mechatronische Systeme
 Master COMET, Pflicht
 Master Mikrotechnologie und Nanostrukturen, Wahlpflicht

Zulassungsvoraussetzungen keine

Leistungskontrollen / Prüfungen Schriftliche oder mündliche Prüfung
 (Bekanntgabe des Modus zu Beginn der Vorlesung)

Lehrveranstaltungen / SWS V2 Ü1

| | | |
|-----------------------|---------------------------------|--------------|
| Arbeitsaufwand | 15 Wochen, 3 SWS | 45 h |
| | Vor- und Nachbereitung, Prüfung | 75 h |
| | Summe | 120 h (4 CP) |

Modulnote

Lernziele/Kompetenzen

2. Grundkonzepte der nichtlinearen Kontinuumsmechanik
3. Verständnis der kinematischen Beziehungen
4. Physikalische Erhaltungssätze der Thermomechanik
5. Ansätze zur Materialmodellierung

Inhalt

- Grundkonzepte der Kontinuumsmechanik, materieller Punkt und materieller Körper
- Kinematische Beziehungen: Bewegungsfunktion, Geschwindigkeit, Deformationsgradient, Verzerrungstensoren
- Bilanzgleichungen für Masse, Impuls, Drall, Energie und Entropie in materieller und räumlicher Darstellung
- Prinzipien der Materialtheorie
- Auswertung der Dissipationsungleichung für hyperelastisches Materialverhalten

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise:

Skripten zu den Vorlesungen

P. Haupt: Continuum Mechanics and Theory of Materials, Springer

R. Greve: Kontinuumsmechanik, Springer

| Modul Fortgeschrittene Aktorik/Sensorsysteme mit Aktiven Materialien | | | | | Abk. |
|--|------------------|-----------------|-------------------|----------|-------------|
| Studiensem. | Regelstudiensem. | Turnus | Dauer | SWS | ECTS-Punkte |
| 2 | 2 | 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 Keine formalen Voraussetzungen

Leistungskontrollen / Prüfungen 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

Fortgeschrittene Gebiete der Aktorik mit Aktiven Materialien (Formgedächtnislegierungen, Piezokeramiken, Elektroaktive Polymere) mit Beispielen aus Maschinenbau, Luft- und Raumfahrt und Medizintechnik. Auslegung komplexer Aktor/Sensorsysteme unter Berücksichtigung des multifunktionalen Materialverhaltens. Entwurf einfacher Regelalgorithmen.

Inhalt

- Aktor- und Sensoreigenschaften von Formgedächtnislegierungen, Piezokeramiken und elektro-aktiven Polymeren
- Simulation und Auslegung komplexer Multiaktorsysteme (FGL, EAP)
- Einfache Regelkreise unter Ausnutzung von „self-sensing“-Eigenschaften, z.B. elektrische Widerstandsänderung für PI-Positionsregelung von Formgedächtnisaktoren
- Einfache modellbasierte Regelalgorithmen zur inversen Hysteresekompensation unter besonderer Berücksichtigung des Materialverhaltens

Weitere Informationen

Vorlesungsunterlagen (Folien) und Übungen werden begleitend im Internet zum Download bereit gestellt.

Unterrichtssprache: Deutsch/Englisch (nach Absprache)

Literaturhinweise:

| | | | | | |
|--|------------------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------|-------------------------|
| Modul Systemtheorie und Regelungstechnik 3 | | | | | Abk. SR3 |
| Studiensem. 1,3 | Regelstudiensem. 3 | Turnus jährlich | Dauer 1 Semester | SWS 3 | ECTS-Punkte 4 |

| | | |
|--------------------------------------|---|------|
| Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. Joachim Rudolph | |
| Dozent/inn/en | Prof. Dr.-Ing. Joachim Rudolph | |
| Zuordnung zum Curriculum | Master Mechatronik: Kernbereich der Vertiefungen Maschinenbau, Elektrotechnik und Mechatronische Systeme | |
| Zulassungsvoraussetzungen | Keine formalen Voraussetzungen | |
| Leistungskontrollen/Prüfungen | Schriftliche oder mündliche Prüfung | |
| Lehrveranstaltungen/SWS | Systemtheorie und Regelungstechnik 3: 3 SWS – 2V+1Ü | |
| Arbeitsaufwand | Vorlesung + Übungen 15 Wochen à 3 SWS | 45 h |
| | Vor- und Nachbereitung | 45 h |
| | Prüfungsvorbereitung | 30 h |
| Modulnote | Note der Prüfung | |

Lernziele/Kompetenzen

Die Hörer sollen in die Lage versetzt werden, technische Prozesse als lineare und nichtlineare Systeme auf Basis von flachheitsbasierten Methoden zu analysieren, zu regeln und zu steuern.

Inhalt

Es wird eine ausführliche Einführung in die flachheitsbasierte Folgeregelung für nichtlineare endlichdimensionale Systeme gegeben. Dabei illustrieren zahlreiche technische Beispiele (Fahrzeug, Verladekran, chemischer Reaktor, Asynchronmaschine, Flugzeug, etc.) die diskutierten Methoden.

- Warum flachheitsbasierte Folgeregelung?
- Flache Systeme: Definition, Eingangs- und Zustandsgrößen, Flachheit linearer Systeme
- Flachheitsbasierte Steuerung: Analyse der Ruhelagen, Trajektorienplanung und Steuerung
- Folgeregelung: Zustandsrückführungen, exakte Linearisierung, Stabilisierung
- Folge-Beobachter
- Flache und nicht-flache Systeme: notwendige Bedingungen, Systeme mit Reihenstruktur, Defekt und orbital flache Systeme
- Ausblick: Flachheit für unendlichdimensionale Systeme: nichtlineare Systeme mit Totzeiten und Systeme mit verteilten Parametern

Weitere Informationen

Literaturhinweise:

- [1] Rudolph, J., Skriptum zur Vorlesung, 2009.
- [2] Rudolph, J., Flatness Based Control of Distributed Parameter Systems, Shaker Verlag, 2003.
- [3] Röthfuß, R., Rudolph, J. und Zeitz, M., Flachheit: Ein neuer Zugang zur Steuerung und Regelung nichtlinearer Systeme. at – Automatisierungstechnik, 45:517-525, 1997.
- [4] Sira-Ramírez, H. und Agrawal, S. K., Differentially Flat Systems. New York: Marcel Dekker, 2004.
- [5] Lévine, J., Analysis and Control of Nonlinear Systems, Springer Verlag, 2009.

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

| | | | | | |
|--|------------------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------|-------------------------|
| Modul Systemtheorie und Regelungstechnik 4 | | | | | Abk. SR4 |
| Studiensem. 2 | Regelstudiensem. 2 | Turnus jährlich | Dauer 1 Semester | SWS 3 | ECTS-Punkte 4 |

| | | | |
|--------------------------------------|---|------|--|
| Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. Joachim Rudolph | | |
| Dozent/inn/en | Prof. Dr.-Ing. Joachim Rudolph | | |
| Zuordnung zum Curriculum | Master Mechatronik: Kernbereich der Vertiefungen Mikrosystemtechnik und Mechatronische Systeme | | |
| Zulassungsvoraussetzungen | Keine formalen Voraussetzungen | | |
| Leistungskontrollen/Prüfungen | Schriftliche oder mündliche Prüfung | | |
| Lehrveranstaltungen/SWS | Systemtheorie und Regelungstechnik 3: 3 SWS – 2V+1Ü | | |
| Arbeitsaufwand | Vorlesung + Übungen 15 Wochen à 3 SWS | 45 h | |
| | Vor- und Nachbereitung | 45 h | |
| | Prüfungsvorbereitung | 30 h | |
| Modulnote | Note der Prüfung | | |

Lernziele/Kompetenzen

Die Hörer sollen in die Lage versetzt werden, technische Prozesse als lineare und nichtlineare Systeme mit örtlich verteilten Parametern zu modellieren sowie für diese auf Basis von flachheitsbasierten Methoden Steuerungs- und Regelungsaufgaben zu lösen.

Inhalt

Anhand von technischen Anwendungsbeispielen werden Steuerungs- und Regelungsaufgaben für Systeme mit örtlich verteilten Parametern behandelt. Bei diesen Systemen muss die Ortsabhängigkeit der Systemgrößen explizit berücksichtigt werden, sie werden durch partielle Differentialgleichungen beschrieben. Man spricht auch von unendlichdimensionalen Systemen.

- Modellbildung und Beispiele für Systeme mit örtlich verteilten Parametern,
- endlichdimensionale Approximation,
- lineare hyperbolische Systeme als Systeme mit Totzeiten: Wellengleichung, Telegraphengleichung,
- lineare Systeme mit „verteilter Totzeit“: Wärmetauscher, allg. Telegraphengleichung,
- lineare parabolische Systeme: Wärmeleitungsgleichung, Rohrreaktoren, ...
- lineare Balkengleichung: flexibler Roboterarm, ...
- nichtlineare parabolische, hyperbolische und Totzeit-Systeme: chemische Reaktoren,
- Regelung und Parameteridentifikation.

Weitere Informationen

Literaturhinweise:

- [1] Rudolph, J., Flatness Based Control of Distributed Parameter Systems, Shaker Verlag, 2003.
- [2] Rudolph, J., Winkler, J. und Woittennek, F., Flatness based control of distributed parameter systems: Examples and computer exercises from various technological domains. Shaker Verlag, Aachen, 2003.
- [3] Woittennek, F., Beiträge zum Steuerungsentwurf für lineare, örtlich verteilte Systeme mit konzentrierten Stelleingriffen. Shaker Verlag, Aachen, 2007.

Es werden umfangreiche Lösungen zu den Übungsaufgaben sowie Programme zur Simulation ausgewählter Systeme aus Vorlesung und Übung zur Verfügung gestellt.

| Analytische Mechanik | | | | | Abk. AnMech |
|-----------------------------|------------------|-----------------|-------------------|----------|-----------------------|
| Studiensem. | Regelstudiensem. | Turnus | Dauer | SWS | ECTS-Punkte |
| 1,3 | 3 | Jedes WS | 1 Semester | 2 | 3 |

| | | | |
|--|--|--|-------------|
| Modulverantwortliche/r | Diebels | | |
| Dozent/inn/en | Diebels/Ripplinger | | |
| Zuordnung zum Curriculum | Master Materialwissenschaft, Wahlbereich Master Werkstofftechnik, Wahlbereich Master Mechatronik, Kategorie Kernbereich Mechatronische Systeme | | |
| Zulassungsvoraussetzungen | keine | | |
| Leistungskontrollen / Prüfungen | Schriftliche oder mündliche Prüfung (Bekanntgabe des Modus zu Beginn des Semesters) | | |
| Lehrveranstaltungen / SWS | V2 | | |
| Arbeitsaufwand | 15 Wochen, 2 SWS | | 30 h |
| | Vor- und Nachbereitung, Prüfung | | 60 h |
| | Summe | | 90 h (3 CP) |

Modulnote

Lernziele/Kompetenzen

- Beschreibung der Bewegung einzelner Massenpunkte und diskreter Systeme im Rahmen der klassischen Mechanik
- Aufstellen von Bewegungsgleichungen und Bestimmung von Bahngleichungen freier und geführter Körper

Inhalt

- Kinematik des Massenpunktes
- Newtonsche Mechanik: Einzelner Massenpunkt, Massenpunktsysteme
- Lagrangesche Mechanik: Zwangsbedingungen, Generalisierte Koordinaten, Prinzip von d'Alembert, Lagrangesche Gleichungen, Lagrangesche Funktion, Erhaltungsgrößen
- Hamiltonsche Mechanik: Hamiltonfunktion, Hamiltonsche Gleichungen, Hamiltonsches Prinzip

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise:
Skript zur Vorlesung

| Strömungsmechanik | | | | | Abk. Ström |
|--------------------------|------------------|-----------------|-------------------|----------|----------------------|
| Studiensem. | Regelstudiensem. | Turnus | Dauer | SWS | ECTS-Punkte |
| | 2 | Jedes SS | 1 Semester | 2 | 3 |

Modulverantwortliche/r Diebels

Dozent/inn/en Diebels

Zuordnung zum Curriculum Master Materialwissenschaft, Wahlbereich
 Master Werkstofftechnik, Wahlbereich
 Master Mechatronik, Kategorie Kernbereich Mechatronische Systeme
 Master COMET, Wahlflicht

Zulassungsvoraussetzungen keine

Leistungskontrollen / Prüfungen Schriftliche oder mündliche Prüfung
 (Bekanntgabe zu Beginn des Semesters)

Lehrveranstaltungen / SWS V2

Arbeitsaufwand 15 Wochen, 2 SWS 30 h
 Vor- und Nachbereitung, Prüfung 60 h
 Summe 90 h (3 CP)

Modulnote

Lernziele/Kompetenzen

- Abgrenzung von Fluiden und Festkörpern
- Entwicklung der Modellgleichungen für ideale und linear-viskose Fluide
- Lösungskonzepte für technische Anwendungen
- Grundzüge der Turbulenztheorie

Inhalt

- Eigenschaften von Fluiden
- Herleitung der Euler-, der Bernoulli- und der Navier-Stokes-Gleichung
- Analytische Lösungskonzepte für einfache Strömungsprobleme, technische Anwendungen
- Grundkonzepte der Turbulenztheorie

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise:
 Skript zur Vorlesung

| Modul Bauelemente mechatronischer Antriebssysteme | | | | | Abk. BMA |
|---|------------------|-----------------|-------------------|----------|--------------------|
| Studiensem. | Regelstudiensem. | Turnus | Dauer | SWS | ECTS-Punkte |
| 1 | 3 | Jedes WS | 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
 Master 2009: Erweiterungsbereich
 Master 2011: Vertiefung MeS: Pflichtfach
 Master 2011: Vertiefung MA, MST, ET: Erweiterungsbereich

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 aller wesentlichen Baugruppen und deren Integration zu mechatronischen Antriebssystemen im Allgemeinen und im Speziellen auf Basis elektromagnetischer Klein- und Mikroantriebe. Studierende erwerben theoretische wie praxisorientierte Kenntnisse zum Aufbau und Einsatz mechatronischer Antriebssysteme.

Inhalt

- Einführung und Grundlagen
- Aktoren, Schwerpunkt Klein- und Mikroantriebe
- Weg- und Winkelsensoren
- Mechanische Übertragungselemente
- Analoge und digitale Ansteuertechnologie
- Mechatronische Integration

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise:

Stölting, H.D., Kallenbach, E., Handbuch Elektrische Kleinantriebe, Hanser, München, 2006
 Riefenstahl, U.: Elektrische Antriebssysteme, Vieweg+Teubner, 2010
 Krause, W.: Konstruktionselemente der Feinmechanik, Carl Hanser, München, Wien, 2004

| Modul | | | | | Abk. |
|-----------------------------------|------------------|----------|------------|-----|-------------|
| Materialien der Mikroelektronik 1 | | | | | MdM |
| Studiensem. | Regelstudiensem. | Turnus | Dauer | SWS | ECTS-Punkte |
| 1 | 1 | 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 Vertiefungen Elektrotechnik und Mikrosystemtechnik 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 Hochfrequenztechnik | | | | | Abk. HF |
|--|------------------|---|------------|-----|-------------|
| Studiensem. | Regelstudiensem. | Turnus | Dauer | SWS | ECTS-Punkte |
| 1 | 1 | Jedes WS | 1 Semester | 3 | 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 Master 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 Signalfussdiagramm und Smith-Chart
- Gekoppelte Leitungsstrukturen, Eigenmoden, Modenkonversionsparameter 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: Mikroelektronik 2 | | | | | Abk. |
| Studiensem. 2 | Regelstudiensem. 2 | 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 [Pflicht, Wahlpflicht, Wahlbereich] Bachelor Mechatronik, Wahlpflichtbereich Vertiefung Mikrosystemtechnik und Elektrotechnik
 Master Mechatronik, Kernbereich der Vertiefungen Elektrotechnik und Mikrosystemtechnik

Zulassungsvoraussetzungen Keine formalen Vorraussetzungen

Leistungskontrollen / Prüfungen Klausur am Semesterende

Lehrveranstaltungen / SWS [ggf. max. Gruppengröße] 1 Vorlesung: 2SWS
 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 testibility, 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 Computational Electromagnetics 1 | | | | | Abk. CEM 1 |
|--|------------------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------|-------------------------|
| Studiensem. 1 | Regelstudiensem. 1 | Turnus Every WS | Dauer 1 semester | SWS 3 | ECTS-Punkte 4 |

| | |
|--|---|
| Modulverantwortliche/r | Romanus Dyczij-Edlinger |
| Dozent/inn/en | Romanus Dyczij-Edlinger |
| Zuordnung zum Curriculum | Master Mechatronik: Kernbereich der Vertiefung Elektrotechnik Master COMET: Master CuK: |
| Zulassungsvoraussetzungen | None. Recommended: a first course in Electromagnetics (e.g. Theoretische Elektrotechnik) |
| Leistungskontrollen / Prüfungen | Programming projects during the semester. Written or oral final exam. |
| Lehrveranstaltungen / SWS | Computational Electromagnetics 1 Lecture 2 h (weekly) Tutorial 1 h (weekly) |
| Arbeitsaufwand | Classes: 45 h Private studies: 75 h Total: 120 h |
| Modulnote | Programming projects: 50 % Final exam: 50 % |

Lernziele/Kompetenzen

To master selected topics in numerical linear algebra.
 To know how to pose linear (initial-) boundary value problems of classical electrodynamics.
 To understand the principles of differential and integral equation methods.

Inhalt

Selected topics in numerical linear algebra
 Linear (initial-) boundary value problems of classical electrodynamics
 Numerical methods
 - Finite difference method / finite integration technique
 - Finite element method
 - Boundary element method

Weitere Informationen Lecture notes (in English), project assignments, old exams, and selected solutions are available online.

Unterrichtssprache: Students may choose between German or English.

Literaturhinweise: See lecture notes.

| Modul Telecommunications I | | | | | Abk. TCI |
|-------------------------------|-----------------------|---|---------------------|----------|------------------|
| Studiensem. 1 | Regelstudiensem. 3 | 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

| Finite Elemente in der Mechanik | | | | | Abk. FEMM |
|---------------------------------|------------------|-----------------|-------------------|----------|---------------------|
| Studiensem. | Regelstudiensem. | Turnus | Dauer | SWS | ECTS-Punkte |
| 2 | 2 | Jedes SS | 1 Semester | 3 | 4 |

| | | | |
|--|--|--|--------------|
| Modulverantwortliche/r | Diebels | | |
| Dozent/inn/en | Diebels/Ripplinger | | |
| Zuordnung zum Curriculum | Master Materialwissenschaft, Wahlpflicht Master Werkstofftechnik, Wahlbereich Master Mechatronik, Kernbereich der Vertiefungen Maschinenbau und Mikrosystemtechnik Master COMET, Wahlpflicht Master Mikrotechnologie und Nanostrukturen, Wahlpflicht | | |
| Zulassungsvoraussetzungen | Kenntnisse aus KonM werden empfohlen | | |
| Leistungskontrollen / Prüfungen | Schriftliche Prüfung (Bekanntgabe des Modus zu Beginn der Vorlesung) | | |
| Lehrveranstaltungen / SWS | V2 Ü1 | | |
| Arbeitsaufwand | 15 Wochen, 3 SWS | | 45 h |
| | Vor- und Nachbereitung, Prüfung | | 75 h |
| | Summe | | 120 h (4 CP) |

Modulnote

Lernziele/Kompetenzen

- Verständnis der Funktionsweise nichtlinearer Finite-Elemente-Programme in der Kontinuumsmechanik
- Fähigkeit, geeignete finite Elemente für bestimmte Anwendungen auszuwählen
- Implementierung mathematischer Modelle für Simulationen

Inhalt

- Nichtlineare Gleichungssysteme
- Linearisierung von Modellgleichungen
- Materiell nichtlineare finite Elemente
- Geometrisch nichtlineare finite Elemente
- Numerische Behandlung von Elastizität und Plastizität

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise: Skript zur Vorlesung

| Modul Werkzeuge in der Kunststoffverarbeitung | | | | | Abk. WerKV |
|---|------------------|-----------------|-------------------|----------|----------------------|
| Studiensem. | Regelstudiensem. | Turnus | Dauer | SWS | ECTS-Punkte |
| 1 | 1 | Jedes WS | 1 Semester | 2 | 3 |

| | | | | | | | | | |
|--|--|--------------------------|------|-----------------|--|-----------------------------------|------|-------|-------------|
| Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. Markus Stommel | | | | | | | | |
| Dozent/inn/en | Prof. Dr.-Ing. Markus Stommel | | | | | | | | |
| Zuordnung zum Curriculum | Master Mechatronik, Kernbereich der Vertiefung Maschinenbau Master Materialwissenschaft Master Werkstofftechnik | | | | | | | | |
| Zulassungsvoraussetzungen | Keine | | | | | | | | |
| Leistungskontrollen / Prüfungen | benotet: Klausur/mündliche Prüfung nach Abschluss der Lehrveranstaltung | | | | | | | | |
| Lehrveranstaltungen / SWS | Werkzeuge in der Kunststofftechnik / 2 SWS (V2) | | | | | | | | |
| Arbeitsaufwand | <table> <tr> <td>Vorlesung inkl. Klausur:</td> <td>30 h</td> </tr> <tr> <td>15 Wochen 2 SWS</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung, Klausuren</td> <td>60 h</td> </tr> <tr> <td>Summe</td> <td>90 h (3 CP)</td> </tr> </table> | Vorlesung inkl. Klausur: | 30 h | 15 Wochen 2 SWS | | Vor- und Nachbereitung, Klausuren | 60 h | Summe | 90 h (3 CP) |
| Vorlesung inkl. Klausur: | 30 h | | | | | | | | |
| 15 Wochen 2 SWS | | | | | | | | | |
| Vor- und Nachbereitung, Klausuren | 60 h | | | | | | | | |
| Summe | 90 h (3 CP) | | | | | | | | |
| Modulnote | Note der Prüfung | | | | | | | | |

Lernziele/Kompetenzen

- Kenntnis über verschiedene Werkzeugkonzepte
- Konstruktion prozess- und werkstoffgerechter Werkzeug
- Ausführung von Berechnungen im Werkzeugbau
- Erkennen von Problembereichen im Werkzeug

Inhalt

- Spritzgießwerkzeuge
- Extrusionswerkzeuge
- Weitere Werkzeuge der Kunststoffverarbeitung
- Werkzeugkonstruktion
- Berechnungsmethoden
- Werkstoffe

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise:

| Modul Polymere Verbundwerkstoffe und Werkstoffverbunde | | | | | Abk. PolVer |
|--|------------------|-----------------|-------------------|----------|-----------------------|
| Studiensem. | Regelstudiensem. | Turnus | Dauer | SWS | ECTS-Punkte |
| 2 | 2 | Jedes SS | 1 Semester | 2 | 3 |

| | | | | | | | | | |
|--|--|--------------------------|--|-----------------|------|-----------------------------------|------|-------|-------------|
| Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. Markus Stommel | | | | | | | | |
| Dozent/inn/en | Prof. Dr.-Ing. Markus Stommel | | | | | | | | |
| Zuordnung zum Curriculum | Master Mechatronik, Kernbereich der Vertiefung Maschinenbau Master Werkstofftechnik, Pflicht Master Materialwissenschaft Master COMET, Wahlpflicht | | | | | | | | |
| Zulassungsvoraussetzungen | Keine | | | | | | | | |
| Leistungskontrollen / Prüfungen | benotet: Klausur/mündliche Prüfung nach Abschluss der Lehrveranstaltung | | | | | | | | |
| Lehrveranstaltungen / SWS | Polymere Verbundwerkstoffe /2 SWS (V2) | | | | | | | | |
| Arbeitsaufwand | <table> <tr> <td>Vorlesung inkl. Klausur:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>15 Wochen 2 SWS</td> <td>30 h</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung, Klausuren</td> <td>60 h</td> </tr> <tr> <td>Summe</td> <td>90 h (3 CP)</td> </tr> </table> | Vorlesung inkl. Klausur: | | 15 Wochen 2 SWS | 30 h | Vor- und Nachbereitung, Klausuren | 60 h | Summe | 90 h (3 CP) |
| Vorlesung inkl. Klausur: | | | | | | | | | |
| 15 Wochen 2 SWS | 30 h | | | | | | | | |
| Vor- und Nachbereitung, Klausuren | 60 h | | | | | | | | |
| Summe | 90 h (3 CP) | | | | | | | | |
| Modulnote | Note der Prüfung | | | | | | | | |

Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden erwerben Kenntnisse zu polymeren Werkstoffverbunden und Verbundwerkstoffen bzgl.:

- Aufbau, Struktur und Abgrenzung
- Werkstoffspezifische Produktionstechniken
- Anwendungspotentiale und –gebiete
- Gestaltungsrichtlinien
- Berechnung und Bauteildimensionierung

Inhalt

- Abgrenzung polymere Verbundwerkstoffe und Werkstoffverbunde
- Aufbau, Herstellung und Anwendung polymerer Werkstoffverbunde
- Aufbau, Herstellung und Anwendung polymerer Verbundwerkstoffe
- Dimensionierung und Berechnung (Klassische Laminattheorie, Netztheorie)
- Werkstoffspezifische Gestaltungsrichtlinien im Leichtbau

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise:

| Modul Spanende und abtragende Fertigungsverfahren | | | | | Abk. |
|---|------------------|-----------------|-------------------|----------|-------------|
| Studiensem. | Regelstudiensem. | Turnus | Dauer | SWS | ECTS-Punkte |
| 1 | 1 | Jedes WS | 1 Semester | 2 | 3 |

| | |
|--|---|
| Modulverantwortliche/r | Bähre |
| Dozent/inn/en | Bähre |
| Zuordnung zum Curriculum | Master Mechatronik, Kernbereich der Vertiefung Maschinenbau |
| Zulassungsvoraussetzungen | Keine |
| Leistungskontrollen / Prüfungen | Schriftliche oder mündliche Abschlussprüfung (Bekanntgabe des Modus zu Beginn der Vorlesung) |
| Lehrveranstaltungen / SWS | Spanende und abtragende Fertigungsverfahren - Vorlesung 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 zu spanenden und abtragenden Fertigungsverfahren, insbesondere mit Bezug zur Bearbeitung metallischer Werkstoffe. Neben einem Überblick über Verfahren, deren Funktionsprinzipien, Auslegungskriterien und Einsatzbereiche werden Zusammenhänge von Einflussgrößen, Ursachen im Prozess und Wirkungen an Prozesselementen vermittelt. Im Mittelpunkt der vertiefenden Betrachtungen stehen spanende Verfahren mit geometrisch bestimmter Schneide. Die Lehrveranstaltung befähigt die Studenten, verschiedene spanende und abtragende Fertigungsverfahren mit ihren Haupteinflussgrößen zu kennen, sowie entsprechend verschiedenen Anforderungen auszuwählen und durch geeignete Parameterwahl anpassen zu können.

Inhalt

Überblick und Einsatzbereiche trennender Fertigungsverfahren; Spanen mit geometrisch bestimmter Schneide, u.a. Drehen, Bohren, Reiben, Senken, Fräsen, Hobeln, Stoßen, Räumen; Geometrie und Kinematik der Spanentstehung; Spanart und Spanform; Kräfte, Leistung und Wärme; Standkriterien und Verschleiß; Werkzeuge und Schneidstoffe; Zerspanbarkeit; Kühlschmierstoffe; Spanen mit geometrisch unbestimmter Schneide; elektrochemisches Abtragen; Funkenerosion

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise: werden in Vorlesung bekannt gegeben

| Modul Maschinen und Anlagen der industriellen Fertigung | | | | | Abk. |
|---|------------------|-----------------|-------------------|----------|-------------|
| Studiensem. | Regelstudiensem. | Turnus | Dauer | SWS | ECTS-Punkte |
| 1 | 1 | Jedes WS | 1 Semester | 2 | 3 |

| | |
|--|---|
| Modulverantwortliche/r | Bähre |
| Dozent/inn/en | Bähre |
| Zuordnung zum Curriculum | Master Mechatronik, Kernbereich der Vertiefung Maschinenbau |
| Zulassungsvoraussetzungen | Keine |
| Leistungskontrollen / Prüfungen | Schriftliche oder mündliche Abschlussprüfung (Bekanntgabe des Modus zu Beginn der Vorlesung) |
| Lehrveranstaltungen / SWS | Maschinen und Anlagen der industriellen Fertigung - Vorlesung 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 zu den häufig eingesetzten Maschinen und Anlagen in der Fertigung industrieller Güter. Neben einem Überblick über verschiedene Arten von Maschinen und Anlagen und deren Einsatzbereiche werden grundlegende Ausführungsformen und Auslegungskriterien für einzelne Bauelemente vermittelt. Im Mittelpunkt der Betrachtungen stehen Werkzeugmaschinen, Systeme zum Fördern, Lagern und Handhaben, sowie Montageeinrichtungen. Die Lehrveranstaltung befähigt die Studenten, Maschinen und Anlagen in verschiedenen Bauformen zu kennen und entsprechend verschiedenen Anforderungen für Fertigungsaufgaben auszuwählen zu können.

Inhalt

Arten, Einsatzbereiche und Anforderungen von Maschinen und Anlagen in der Fertigung; Aufbau und Einsatz von Werkzeugmaschinen; Fundamente und Gestelle; Führungen und Lager; Kupplungen und Getriebe; Antriebe; Steuerungen; Zusatzaggregate; Handhabungssysteme; Förder- und Lagersysteme; Montageeinrichtungen; Beschaffungsprozess und Qualitätsabsicherung

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise: werden in Vorlesung bekannt gegeben

| Modul Stahlkunde 2 | | | | | Abk. Stahl |
|------------------------------|------------------|-----------------|-------------------|----------|----------------------|
| Studiensem. | Regelstudiensem. | Turnus | Dauer | SWS | ECTS-Punkte |
| 2 | 2 | Jedes SS | 1 Semester | 2 | 3 |

| | | |
|--|--|-----------------------------|
| Modulverantwortliche/r | Busch | |
| Dozent/inn/en | Aubertin | |
| Zuordnung zum Curriculum [Pflicht, Wahlpflicht, Wahlbereich] | Master Mechatronik, Kernbereich der Vertiefung Maschinenbau | |
| Zulassungsvoraussetzung | keine | |
| Prüfungen | Schriftliche oder mündliche Prüfungen (Bekanntgabe des Modus zu Beginn der Vorlesungen) | |
| Lehrveranstaltungen / SWS [ggf. max. Gruppengröße] | Stahlkunde 2 (2V im SS) | |
| Arbeitsaufwand | 15 Wochen, 2 SWS Vor- und Nachbereitung, Prüfung Summe | 30 h 60 h 90 h (3 CP) |
| Modulnote | Note der schriftlichen bzw. der mündlichen Abschlussprüfung | |

Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse in:

- Herstellungsverfahren der Eisenwerkstoffe
- Einfluss der Legierungspartner auf das thermodynamische und kinetische Verhalten und die Gebrauchseigenschaften der Produkte
- Thermomechanische Behandlungen und weitere Bearbeitungsverfahren

Inhalt

Vorlesung Stahlkunde 2 (3 CP):

- Rekapitulation der grundsätzlichen Herstellungs- und Bearbeitungsverfahren, der Einteilung sowie der thermodynamischen und kinetischen Gegebenheiten von Eisenwerkstoffen
- Thermochemische Betrachtung der Schlacke - Bad Gleichgewichte im Hochofen, während der Entschwefelung, im Konverter und in der Pfannenmetallurgie
- Metallkundliche und wirtschaftliche Betrachtung der Urformverfahren für Eisenwerkstoffe
- Mikrostruktur, Kinetik und Mechanismen der Phasenumwandlungen während der thermomechanischen Behandlung von Stählen
- Konstitution, Umwandlungsverhalten, Eigenschaften und Anwendungen gebräuchlicher Stähle
- Fügetechnik der Stähle

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben

Methoden:

Anmeldung:

| Modul Produktentwicklungsmethodik (für Mechatronik) | | | | | Abk. PEM |
|---|------------------|-----------------|-------------------|----------|--------------------|
| Studiensem. | Regelstudiensem. | Turnus | Dauer | SWS | ECTS-Punkte |
| 2 | 2 | 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 Master Mechatronik, Kernbereich der Vertiefung Maschinenbau

Zulassungsvoraussetzungen Keine formalen Voraussetzungen

Leistungskontrollen / Prüfungen Projektaufgabe, 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- 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 Bereich Produktentwicklung von der Kreativitäts- bis zur Realisierungsphase, insbesondere Kenntnisse bzgl.

- methodische Vorgehensweisen in der Produktentwicklung
- „Klassische“ Konstruktionsmethodik für mechanische und mechatronische Produkte
- Ausgewählte Konstruktionsmethoden und –hilfsmittel
- aktueller Trends und Konzepte in der Produktentwicklung

Inhalt

- Rolle von Produktentwicklung & Konstruktion im Unternehmen
- Der Mensch als Problemlöser
- Grundlegende Konstruktionsmethodik und Methodikvarianten (Produktplanung – Aufgabenklärung – Funktionsmodellierung – Kreativität/Lösungsfindung – Gestaltung und Ausarbeitung)
- Produktentwicklung und Qualität
- Produktentwicklung und Kosten
- Entwicklungsmanagement (Organisation, Innovationsmanagement, Projektmanagement)
- Fortgeschrittene Konzepte der Produktentwicklung (Mechatronik, Virtuelle Produktentstehung, Standardisierung und Modularisierung, Lean Product Development)
- Transfer in ein reales oder fiktives Übungsprojekt

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: i.d.R. Deutsch, ggf. tw. Englisch

Literaturhinweise: Unterlagen zu den Vorlesungen, weiterführende Literaturhinweise der Dozenten

| Modul Virtuelle Produktentstehung | | | | | Abk. VPE |
|---|------------------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------|-------------------------|
| Studiensem. 1,3 | Regelstudiensem. 3 | Turnus Jedes WS | Dauer 1 Semester | SWS 3 | ECTS-Punkte 4 |

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

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

Zuordnung zum Curriculum Master Mechatronik, Kernbereich der Vertiefung Maschinenbau

Zulassungsvoraussetzungen Keine formalen Voraussetzungen

Leistungskontrollen / Prüfungen Ggf. Projektaufgabe, 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- 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 Bereich Produktentwicklung im Hinblick auf den Einsatz virtueller/IT-Techniken, insbesondere Kenntnisse bzgl.

- Rolle von IT in der Produktentwicklung (Chancen, Risiken, Grenzen)
- Überblick über IT-Systeme in der Produktentwicklung
- Konzepte und Methoden der Virtuellen Produktentwicklung
- aktueller Trends im Bereich Virtuelle Produktentstehung

Inhalt

- Rolle der IT von Produktentwicklung & Konstruktion
- Systembereiche und ihre Funktion (CAD, CAx, PDM/PLM, ERP)
- Konzepte und Methoden der Virtuellen Produktentwicklung
- Ausgewählte Vertiefung einzelner Systembereiche (z. B. CAD, PDM)
- Trends im Bereich Virtuelle Produktentstehung
- Transfer in ein reales oder fiktives Übungsprojekt

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: i.d.R. Deutsch, ggf. tw. Englisch

Literaturhinweise: Unterlagen zu den Vorlesungen, weiterführende Literaturhinweise der Dozenten

| Modul Einführung in die Aktorik mit Aktiven Materialien | | | | | Abk. |
|--|------------------|--------|--------|-----|-------------|
| Studiensem. | Regelstudiensem. | Turnus | Dauer | SWS | ECTS-Punkte |
| 1 | 3 | WS | 1 Sem. | 3 | 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 Gleichgewichtsdigrammen (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 Mikrofluidik (Mikromechanik 3) | | | | | Abk. |
|--|------------------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------|-------------------------|
| Studiensem. 1 | Regelstudiensem. 1 | Turnus Jedes WS | Dauer 1 Semester | SWS 3 | ECTS-Punkte 4 |

| | |
|--|---|
| Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. rer. nat. Helmut Seidel |
| Dozent/inn/en | Prof. Dr. rer. nat. Helmut Seidel |
| Zuordnung zum Curriculum | Masterstudiengang Mechatronik, Kernbereich der Vertiefung Mikrosystemtechnik, Masterstudiengang MuN, Kernbereich Mikrosystemtechnik |
| Zulassungsvoraussetzungen | Keiner formalen Voraussetzungen |
| Leistungskontrollen / Prüfungen | Mündliche oder schriftliche Prüfung |
| Lehrveranstaltungen / SWS | 2V/1Ü |
| Arbeitsaufwand | 120 h |
| Modulnote | Prüfungsnote |

Lernziele/Kompetenzen

Erlangen von erweiterten Kenntnissen der theoretischen Grundlagen in der Fluidik. Kennenlernen von mikrofluidischen Bauelementen

Inhalt

- Einführung Fluide, Kolloide, Lösungen
- Thermodynamische Grundlagen
- Transportphänomene (Diffusion, Wärmetransport, Viskosität)
- Oberflächenspannung, Kapillareffekt
- Navier-Stokes Gleichung, Reynoldszahl
- Laminare und turbulente Strömungen, Fluidische Netzwerke
- Elektrokinetik: Elektroosmose, Elektrophorese, Elektrowetting
- InkJet Technologie
- Handhabung von Flüssigkeiten
- Microarrays - Biochips
- Bauelemente zur Analytik
- Mikroreaktoren, Mikromixer
- Aero-MEMS: Beeinflussung von Strömungen an Tragflächen

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise:

- Gersten: "Einführung in die Strömungsmechanik",
6. überarbeitete Auflage 1992, Vieweg Verlag,
ISBN 3-528-43344-2
- Bohl, Willi: "Technische Strömungslehre",
6. Auflage 1984, Vogel Buch Verlag, Würzburg,
ISBN 3-8023-0036-X,
Preis €29,90.
- Herwig, Heinz: "Strömungsmechanik. Eine Einführung in die Physik und mathematische Modellierung
von Strömungen.",
2002, Springer Verlag, Berlin,
ISBN 3-540-41972-1, (327 S. mit zahlr. Abb.)
Preis €59,95.
- Albring, Werner.: "Angewandte Strömungslehre",
5. Auflage, 1978, Akademie-Verlag, Berlin,
ISBN 3-0550-0206-7
- Spurk, Joseph H.: "Strömungslehre. Einführung in die Theorie der Strömungen.",
5. erw. Auflage 2003, Springer Verlag, Berlin,
ISBN 3-540-40166-0, (458 S. mit 219 Abb.)
Preis: €34,95.
- Merker, Günther P.: "Fluid- und Wärmetransport, Strömungslehre",
1. Auflage 2000, Teubner Verlag,
ISBN 3-519-06385-9,
Preis: €22,90.
- Gröber, Heinrich / Erk, Siegmund / Grigull, Ulrich: "Die Grundgesetze der Wärmeübertragung",
3. Auflage, 1981, Springer Verlag,
ISBN 3-5400-2982-6.
- Eckelmann, Helmut: "Einführung in die Strömungsmeßtechnik",
1997, Teubner Studienbücher,
ISBN 3-519-02379-2, (351 S. mit zahlr. Abb.)
Preis: €27,90.
- Nguyen, Nam-Thung: "Fundamentals and applications of microfluidics",
2002, Artech House microelectromechanical system series,
ISBN 1-58053-343-4 (469 S. mit zahlr. Abb.)
Preis: €119,40.
- Nguyen, Nam-Thung: "Mikrofluidik - Entwurf, Herstellung und Charakterisierung",
2004, B.G. Teubner Stuttgart, Leipzig,
ISBN 3-519-00466-6 (256 S.)
Preis: €39,90.

| Modul Komplexe Mikrosysteme (Mikromechanik 4) | | | | | Abk. |
|---|------------------|-----------------|-------------------|----------|-------------|
| Studiensem. | Regelstudiensem. | Turnus | Dauer | SWS | ECTS-Punkte |
| 2 | 2 | Jedes SS | 1 Semester | 3 | 4 |

| | |
|--|---|
| Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. rer. nat. Helmut Seidel |
| Dozent/inn/en | Prof. Dr. rer. nat. Helmut Seidel |
| Zuordnung zum Curriculum | Masterstudiengang Mechatronik, Kernbereich der Vertiefung Mikrosystemtechnik; Masterstudiengang Mikrotechnologie und Nanostrukturen, Fachspezifische Wahlpflicht |
| Zulassungsvoraussetzungen | Keine formalen Voraussetzungen |
| Leistungskontrollen / Prüfungen | Mündliche oder schriftliche Prüfung |
| Lehrveranstaltungen / SWS | 2V/1Ü |
| Arbeitsaufwand | 120 h |
| Modulnote | Prüfungsnote |

Lernziele/Kompetenzen

Erlangen von Grundkenntnissen im Entwurf von Mikrosystemen sowie von vertieften Kenntnissen in ausgewählten komplexen Anwendungsgebieten der Mikrosystemtechnik

Inhalt

Einführung in die Modellierung und in den Entwurf von Mikrosystemen
 Einführung in den Gebrauch der Finite-Elemente Simulation (ANSYS)
 Mikrosysteme im Automobil
 Inertialsensorik, Navigation, Satellitennavigation
 Einführung in RF-MEMS (Radio Frequency Micro Electro Mechanical Systems)
 Bauelemente der Mikrooptik (MOEMS = Micro Opto Electro Mechanical Systems)

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise: Werden in der Vorlesung bekannt gegeben

| Modul Charakterisierung von Mikrostrukturen (Messtechnik III) | | | | | Abk. |
|---|------------------|-----------------|-------------------|----------|-------------|
| Studiensem. | Regelstudiensem. | Turnus | Dauer | SWS | ECTS-Punkte |
| 1 | 3 | Jedes WS | 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 | Master Mechatronik, Kernbereich der Vertiefung Mikrosystemtechnik; Master Mikrotechnologie und Nanostrukturen, Kernbereich Mikrosystemtechnik | | |
| Zulassungsvoraussetzungen | Keine formalen Voraussetzungen | | |
| Leistungskontrollen / Prüfungen | Mündliche Prüfung | | |
| Lehrveranstaltungen / SWS | Vorlesung Messtechnische Charakterisierung von Mikrostrukturen 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 Methoden und Prinzipien für die messtechnische Charakterisierung von Mikrostrukturen; Bewertung unterschiedlicher Methoden für spezifische Fragestellungen. Vergleich unterschiedlicher abbildender Verfahren für Mikrostrukturen sowie oberflächenanalytischer Prinzipien.

Inhalt

- Einführung: Gassensoren und Gasmesstechnik - Anforderungen und aktuelle Fragestellungen (Gassensoren dienen zur Motivation der unterschiedlichen Charakterisierungsmethoden);
 - Aufbau von Messsystemen; Steuerungs- und Datenaufnahmekonzepte; Benutzer-Oberflächen;
 - Präparation von Sensoren und zugehörige Messverfahren
 - Charakterisierung von Mikrostrukturen mit abbildenden Verfahren:
 - Optische Mikroskopie und optische Messverfahren
 - IR-Mikroskopie,
 - Rasterelektronenverfahren,
 - Rastersondenmethoden.
 - Oberflächenreaktionen
 - Material- und Oberflächencharakterisierungsmethoden
 - Röntgendiffraktometrie (XRD),
 - Fotoelektronenspektroskopie (XPS/ESCA),
 - Massenspektrometrische Methoden (SIMS; TDS, Untersuchung chemischer Reaktionen mittels reaktiver Streuung).
 - Referenzmethoden für die Gasmesstechnik
 - Infrarotspektroskopie, insbesondere FTIR,
 - Gaschromatographie, insbesondere mit Kopplung Massenspektrometrie
-

Weitere Informationen

Vorlesungsunterlagen (Folien) und Übungen werden begleitend im Internet zum Download bereitgestellt; Übungen werden großteils direkt an den Messapparaturen des Lehrstuhls für Messtechnik bzw. anderer Arbeitsgruppen durchgeführt. Den Schwerpunkt bilden Mikrogassensoren und Sensorschichten, die als Basis für die Motivation von Messverfahren zur Charakterisierung von Mikrostrukturen dienen.

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise:

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

- begleitendes Material zur Vorlesung (<http://www.lmt.uni-saarland.de>).
- Grundlagen Gasesstechnik
 - P. Gründler: „Chemische Sensoren – eine Einführung für Naturwissenschaftler und Ingenieure“, Springer, 2003.
 - E. Comini, G. Faglia, G. Sberveglieri (Eds.), „Solid State Gas Sensing“, Springer, 2009.
 - T.C. Pearce, S.S. Schiffman, H.T. Nagle, J.W. Gardner (eds.): „Handbook of Machine Olfaction - Electronic Nose Technology“, WILEY-VCH, 2003.
- Oberflächenanalytik
 - H. Lüth: "Solid Surfaces, Interfaces and Thin Films", Springer
 - H. Buberl, H. Jenett (eds.): "Surface and Thin Film Analysis", WILEY-VCH
 - D.J. O'Connor, B.A. Sexton, R.St.C. Smart (eds.): "Surface Analysis Methods in Material Science", Springer

| | | | | | |
|------------------------------------|------------------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------|-------------------------|
| Modul: Mikroelektronik 3 | | | | | Abk. |
| Studiensem. 3 | Regelstudiensem. 3 | Turnus Jedes WS | 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 [Pflicht, Wahlpflicht, Wahlbereich] Master Mechatronik, Kernbereich der Vertiefung
 Mikrosystemtechnik

Zulassungsvoraussetzungen Keine formalen Vorraussetzungen

Leistungskontrollen / Prüfungen benotete mündliche Abschlussprüfung

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

Arbeitsaufwand

| | |
|---|------------|
| Präsenzzeit Vorlesung 15 Wochen à 2 SWS: | 30h |
| Präsenzzeit Übung 15 Wochen à 1 SWS: | 15h |
| Vor- und Nachbereitung Vorlesung und Übung: | 45h |
| Prüfungsvorbereitung: | 30h |
| Summe: | 120h (4CP) |

Modulnote Abschlussprüfungsnote

Lernziele/Kompetenzen

Verständnisse und Kenntnisse im Verhalten, in der Beschreibung und im Entwurf integrierter analoger und mixed-signal CMOS-Schaltungen.

Inhalt

Vorlesung und Übung Mikroelektronik III

- Einführung in die Analogtechnik
- MOS-Technologie (Eigenschaften, Bauelemente Funktionale Sicht)
- MOS-Transistoren in Schaltungen (CMOS-Schaltungskomponenten)
- Frequenzgang der Verstärker (allgemein, Kapazität und Pol, Common Source, Kaskode, Rückkopplung)
- OP-Verstärker (Einstufiger- und Zweistufiger Verstärker, Ausgangsstufe, Kenngrößen)
- Referenzschaltungen (einfache Referenzschaltungen, Bandgap-Referenz, Spannungsregler, I-Referenz, g_m -Referenz)
- Switched Capacitor Schaltungen (Switched Capacitor (SC) Grundlagen, SC Integrator und Verstärker, SC Filter, Sample and Hold Schaltungen)
- AD-Wandler (Einführung, Komparator, paralleler AD-Wandler, sukzessive Approximation AD-Wandler, Integrierter Dual Slop AD-Wandler)
- DA-Wandler (Einführung, paralleler AD-Wandler, serieller DA-Wandler)

Weitere Informationen [Unterrichtssprache, Literaturhinweise, Methoden, Anmeldung]

Unterrichtssprache: deutsch

Literatur: Skriptum des Lehrstuhls zur Vorlesung, Vorlesungsfolien, weiterführende Literatur wird zu Beginn der ersten Vorlesung bekannt gegeben

Methoden: Information durch Vorlesung, Vertiefung durch Eigentätigkeit (Nacharbeiten, aktive Teilnahme an den Übungen)

| Modul | | | | | Abk. |
|--|------------------|-----------------|-------------------|----------|-------------|
| Materialien der Mikroelektronik 2 | | | | | MdM |
| Studiensem. | Regelstudiensem. | Turnus | Dauer | SWS | ECTS-Punkte |
| 2 | 2 | Jedes SS | 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 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 |

| Modul | | | | | Abk. |
|--------------------------|------------------|-----------|-------------------|----------|-------------|
| Zuverlässigkeit 1 | | | | | |
| Studiensem. | Regelstudiensem. | Turnus | Dauer | SWS | ECTS-Punkte |
| 1,3 | 3 | 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 Mikrosensorik | | | | | Abk. |
|-------------------------------|------------------|-----------|---------------|----------|-------------|
| Studiensem. | Regelstudiensem. | Turnus | Dauer | SWS | ECTS-Punkte |
| 2 | 2 | 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.

| Modul Laser in Medicine and Nanobiotechnology | | | | | Abk. |
|---|------------------|-----------|-------------------|----------|-------------|
| Studiensem. | Regelstudiensem. | Turnus | Dauer | SWS | ECTS-Punkte |
| 1,3 | 3 | WS | 1 Semester | 4 | 5 |

| | |
|--|---|
| Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. K. König |
| Dozent/inn/en | Prof. Dr. K. König |
| Zuordnung zum Curriculum | Master Mechatronik, Kernbereich Vertiefung Mikrosystemtechnik, Bachelor Physik Wahlpflichtbereich Master Mikrotechnologie und Nanostrukturen, Wahlpflicht |
| Zulassungsvoraussetzungen | keine |
| Leistungskontrollen / Prüfungen | Benotete schriftliche Prüfung (Klausur), mündliche Nachprüfung |
| Lehrveranstaltungen / SWS | 4 SWS Vorlesung inklusiv 2 Praktika (2X4 SWS) max. Gruppengröße: 24 |
| Arbeitsaufwand | 52 h Vorlesung 8 h Praktika 60 h Vor- und Nachbereitung 40 h Klausurvorbereitung |
| Modulnote | Prüfungsnote |

Lernziele/Kompetenzen

- Verständnis von Biophotonik
- Verständnis von Laser-Zelle-Gewebe Wechselwirkungen
- Laserschutz-Kenntnisse
- Grundlagen Laser-Gewebebearbeitung
- Praktisches Arbeiten an Lasersystemen
- Kenntnisse in der optischen Diagnostik und Laser-Therapie
- Kenntnisse in der hochauflösenden Bildgebung + optischen Nanochirurgie

Inhalt

- Laserschutz & Lasertechnologie
- Gewebeoptik
- Laser-Gewebe-Wechselwirkungen
- Laser in der Diagnostik (Fluoreszenz, Remission, Photoakustik, OCT)
- Lasermikroskopie (Fluoreszenz/CLSM/TPM, Raman, CARS, SHG, STED)
- Optische Gen- und Proteindetektion (FISH, FRET, GFP, FLIM)
- Nanoskalpell, optische Transfektion
- Thermische und photochemische Effekte
- Multiphotonen-Tomographie
- Hochauflösende Bildgebung
- Laserchirurgie (LASIK etc)
- Praktikum auf dem Campus in Saarbrücken und in Homburg
- Vorträge externer Laserexperten

Weitere Informationen

Option: Zertifikat als Laserschutzbeauftragter (laser safety officer). Der Erhalt des Zertifikats erfordert den Erwerb der Broschüre „Laser in Nanobiotechnology and Medicine“.

Unterrichtssprache: Englisch

Literaturhinweise:

- Becker: Advanced time-correlated single photon counting techniques, Springer
- Periasamy: Cellular Imaging, Oxford
- Unfallverhütungsvorschrift Laserstrahlung BGVB2

| Modul Automation Systems | | | | | Abk. AS |
|------------------------------------|------------------------------|---------------------|----------------------------|-----------------|-------------------------|
| Studiensem. 1, 3 | Regelstudiensem. 3 | 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

- Master Mechatronik
- Kategorie Erweiterungsbereich

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
- Prüfungsvorbereitung = 30 Stunden

Modulnote Prüfungsnote

Educational objectives

Automation Systems is based on the fundamentals of discrete-event systems and networks. Students will acquire:

- detailed knowledge of describing and designing discrete-event systems for control applications;
- understanding of the specific challenges occurring in distributed (networked) automation systems as well as the knowledge of appropriate methods for the modeling and the analysis of automation networks.

Content: *Logic Control and Networked Automation Systems*

- Signals and Communication in Automation Systems
- Introduction to Logic Control
- Design and realization of logic control systems
- Domain specific languages (IEC 61131)
- Formal specification using Petri Nets
- Verification and Validation (V&V)
- Software quality
- Communication in Automation: Real-time and Dependability
- Application: Industrial Ethernet Solutions and CAN-Bus
- Application: Automotive Networks (LIN, CAN, FlexRay, MOST)
- Analysis of Networked Automation Systems
- Design of Distributed Controllers (IEC 61499)

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Englisch

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

| Modul Numerische Mechanik | | | | | Abk. NuMech |
|-------------------------------------|------------------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------|-------------------------|
| Studiensem. 2 | Regelstudiensem. 2 | Turnus Jedes SS | Dauer 1 Semester | SWS 3 | ECTS-Punkte 4 |

Modulverantwortliche/r Diebels

Dozent/inn/en Diebels

Zuordnung zum Curriculum Master Materialwissenschaft, Wahlbereich
 Master Werkstofftechnik, Wahlbereich
 Master Mechatronik, Kategorie Erweiterungsbereich
 Master COMET, Wahlflicht

Zulassungsvoraussetzungen keine

Leistungskontrollen / Prüfungen Schriftliche oder mündliche Prüfung
 (Bekanntgabe zu Beginn des Semesters)

Lehrveranstaltungen / SWS V2 Ü1

Arbeitsaufwand 15 Wochen, 3 SWS 45 h
 Vor- und Nachbereitung, Prüfung 75 h
 Summe 120 h (4 CP)

Modulnote

Lernziele/Kompetenzen

- Numerische Lösung linearer und nichtlinearer Gleichungssysteme
- Numerische Differentiation und Integration
- Numerische Lösung gewöhnlicher und partieller Differentialgleichungen

Inhalt

- Behandlung linearer und nichtlinearer Gleichungen
- Methoden der numerischen Differentiation und Integration von Funktionen
- Lösungsmethoden für gewöhnliche Differentialgleichungen (Differenzenmethode, Runge-Kutta-Methoden)
- Lösungsmethoden für partielle Differentialgleichungen (Finite Differenzen, Finite Volumen, Finite Elemente)

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise:
 Skript zur Vorlesung

| Modul Materialmodellierung | | | | | Abk. MaMo |
|--------------------------------------|------------------|------------------------|-------------------|----------|---------------------|
| Studiensem. | Regelstudiensem. | Turnus | Dauer | SWS | ECTS-Punkte |
| 2 | 2 | Jedes SS WS | 1 Semester | 3 | 4 |

Modulverantwortliche/r Diebels

Dozent/inn/en Diebels

Zuordnung zum Curriculum Master Materialwissenschaft, Wahlpflicht
 Master Werkstofftechnik, Wahlbereich
 Master Mechatronik, Kategorie Erweiterungsbereich
 Master COMET, Wahlpflicht

Zulassungsvoraussetzungen Kenntnisse aus **KonM** werden empfohlen

Leistungskontrollen / Prüfungen Schriftliche oder mündliche Prüfung
 (Bekanntgabe des Modus zu Beginn der Vorlesung)

Lehrveranstaltungen / SWS V2 Ü1

Arbeitsaufwand

| | |
|---------------------------------|--------------|
| 15 Wochen, 3 SWS | 45 h |
| Vor- und Nachbereitung, Prüfung | 75 h |
| Summe | 120 h (4 CP) |

Modulnote

Lernziele/Kompetenzen

- Grundkonzepte der Materialmodellierung bei inelastischem Verhalten anhand von rheologischen Modellen
- Formulierung von Materialmodellen im Rahmen der nichtlinearen Kontinuumsmechanik

Inhalt

- Eindimensionale rheologische Modelle linearen viskoelastischen und elasto-plastischen Materialverhaltens
- Einbettung des Konzepts interner Variablen in den Rahmen der nichtlinearen Kontinuumsmechanik
- Formulierung thermomechanisch konsistenter, viskoelastischer und elasto-plastischer Materialmodelle
- Aspekte der numerischen Umsetzung der nichtlinearen Modelle

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise:
 Skript zur Vorlesung

| Modul Experimentelle Mechanik | | | | | Abk. ExMech |
|---|------------------|-----------------|-------------------|----------|-----------------------|
| Studiensem. | Regelstudiensem. | Turnus | Dauer | SWS | ECTS-Punkte |
| 1,3 | 3 | Jedes WS | 1 Semester | 3 | 4 |

| | | | |
|--|---|--|--------------|
| Modulverantwortliche/r | Diebels | | |
| Dozent/inn/en | Diebels, Schmitt | | |
| Zuordnung zum Curriculum | Master Materialwissenschaft, Wahlbereich Master Werkstofftechnik, Wahlbereich Master Mechatronik, Kategorie Erweiterungsbereich Master COMET, Wahlflicht | | |
| Zulassungsvoraussetzungen | Kontinuumsmechanik empfohlen | | |
| Leistungskontrollen / Prüfungen | Schriftliche oder mündliche Prüfung (Bekanntgabe zu Beginn des Semesters) | | |
| Lehrveranstaltungen / SWS | V1 Ü2 | | |
| Arbeitsaufwand | 15 Wochen, 3 SWS | | 45 h |
| | Vor- und Nachbereitung, Prüfung | | 75 h |
| | Summe | | 120 h (4 CP) |

Modulnote

Lernziele/Kompetenzen

- Aufbau mechanischer Experimente
- Identifikation von Materialeigenschaften aus makroskopischen Experimenten
- Methoden der Parameteridentifikation

Inhalt

- Aufbau mechanischer Experimente zur Ermittlung von Materialparametern
- Durchführung von Experimenten, Messung von Kraft- und Weggrößen
- Steuerung der Experimente und Verarbeitung der Daten auf der Basis von LabView
- Methoden der Optimierung und des Inversen Rechnens zur quantitativen Bestimmung von Materialparametern

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise:
Skript zur Vorlesung

| Modul Kautschuktechnologie | | | | | Abk. Kautech |
|--------------------------------------|------------------|-----------------|-------------------|----------|------------------------|
| Studiensem. | Regelstudiensem. | Turnus | Dauer | SWS | ECTS-Punkte |
| 3 | 3 | Jedes WS | 1 Semester | 2 | 3 |

| | | | | | | | |
|---|--|---|------|-----------------------------------|------|-------|-------------|
| Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. Markus Stommel | | | | | | |
| Dozent/inn/en | Prof. Dr.-Ing. Markus Stommel | | | | | | |
| Zuordnung zum Curriculum | Master Mechatronik, Kategorie Erweiterungsbereich Master Werkstofftechnik, Pflicht Master Materialwissenschaft | | | | | | |
| Zulassungsvoraussetzungen | Keine | | | | | | |
| Leistungskontrollen / Prüfungen | benotet: Klausur/mündliche Prüfung nach Abschluss der Lehrveranstaltung | | | | | | |
| Lehrveranstaltungen / SWS | Kautschuktechnologie / 2 SWS (V2) | | | | | | |
| Arbeitsaufwand | <table> <tr> <td>Vorlesung inkl. Klausuren: 15 Wochen 2 SWS</td> <td>30 h</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung, Klausuren</td> <td>60 h</td> </tr> <tr> <td>Summe</td> <td>90 h (3 CP)</td> </tr> </table> | Vorlesung inkl. Klausuren: 15 Wochen 2 SWS | 30 h | Vor- und Nachbereitung, Klausuren | 60 h | Summe | 90 h (3 CP) |
| Vorlesung inkl. Klausuren: 15 Wochen 2 SWS | 30 h | | | | | | |
| Vor- und Nachbereitung, Klausuren | 60 h | | | | | | |
| Summe | 90 h (3 CP) | | | | | | |
| Modulnote | Note der Prüfung | | | | | | |

Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden erwerben Kenntnisse in:

- Aufbau, Herstellung und Eigenschaften von Kautschuk
- Verarbeitung von Kautschuk zu Gummiprodukten
- Eigenschaften von Gummiprodukten
- Konstruktion und Berechnung von Gummiprodukten
- Einsatzgebiete von Gummiprodukten

Inhalt

- Natur- und Synthesekautschuke, Materialverhalten
- Eigenschaften von Kautschukmischungen, Einfluss verschiedener Zusatzstoffe
- Eigenschaften und Einsatzbereiche verschiedener Elastomere
- Herstellung, Eigenschaften und Anwendung von Gummi-Metall-Bauteilen
- Konstruktion und Berechnung
- Prüfung von Gummi- und Gummi-Metall-Bauteilen

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise:

| Modul Qualitätssicherung | | | | | Abk. QS |
|------------------------------------|------------------|-----------------|-------------------|----------|-------------------|
| Studiensem. | Regelstudiensem. | Turnus | Dauer | SWS | ECTS-Punkte |
| 3 | 3 | Jedes WS | 1 Semester | 2 | 3 |

| | | | | | |
|--|---|--|--|--|-------------|
| Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. Markus Stommel | | | | |
| Dozent/inn/en | Prof. Dr.-Ing. Markus Stommel | | | | |
| Zuordnung zum Curriculum | Master Mechatronik, Kategorie Erweiterungsbereich Master Materialwissenschaft Master Werkstofftechnik | | | | |
| Zulassungsvoraussetzungen | Keine | | | | |
| Leistungskontrollen / Prüfungen | benotet: Klausur/mündliche Prüfung nach Abschluss der Lehrveranstaltung | | | | |
| Lehrveranstaltungen / SWS | Qualitätssicherung / 2 SWS (V2) | | | | |
| Arbeitsaufwand | Vorlesung inkl. Klausuren: 15 Wochen 2 SWS | | | | 30 h |
| | Vor- und Nachbereitung, Klausuren | | | | 60 h |
| | Summe | | | | 90 h (3 CP) |
| Modulnote | Note der Prüfung | | | | |

Lernziele/Kompetenzen

- Verständnis für Qualitätsprobleme in der Fertigung
- Analyse relevanter Einflussgrößen
- Erstellung empirischer Modelle
- Auswahl und Anwendung statist. Methoden

Inhalt

- Grundlagen der stat. Qualitätssicherung
- Einführung die SPC
- Datenerfassung und -analyse
- Messtechnik
- DOE
- Qualitätsgerechte Produkt- und Prozessgestaltung
- Design for Six Sigma

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise:

| Modul Materialmodelle polymerer Werkstoffe | | | | | Abk. MMPW |
|--|------------------|-----------------|-------------------|----------|---------------------|
| Studiensem. | Regelstudiensem. | Turnus | Dauer | SWS | ECTS-Punkte |
| 3 | 3 | Jedes WS | 1 Semester | 2 | 3 |

| | | | |
|--|--|--|-------------|
| Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. Markus Stommel | | |
| Dozent/inn/en | Prof. Dr.-Ing. Markus Stommel | | |
| Zuordnung zum Curriculum | Master Mechatronik, Kategorie Erweiterungsbereich Master Materialwissenschaft, Pflicht Master Werkstofftechnik, Wahlpflicht Master COMET, Wahlpflicht | | |
| Zulassungsvoraussetzungen | Keine | | |
| Leistungskontrollen / Prüfungen | benotet: Klausur/mündliche Prüfung nach Abschluss der Lehrveranstaltung | | |
| Lehrveranstaltungen / SWS | Materialmodelle polymerer Werkstoffe /2 SWS (V2) | | |
| Arbeitsaufwand | Vorlesung inkl. Klausuren: 15 Wochen 2 SWS | | 30 h |
| | Vor- und Nachbereitung, Klausuren | | 60 h |
| | Summe | | 90 h (3 CP) |
| Modulnote | Note der Prüfung | | |

Lernziele/Kompetenzen

- Möglichkeiten und Grenzen von Materialmodellen
- Auswahl zur Berechnungsaufgabe passender Materialmodelle
- Numerische Implementierung von Materialmodellen in Simulationsprogramme
- Theorie zu Materialmodellen
- Durchführung von Berechnungen

Inhalt

- Kontinuumsmechanische Grundlagen
- Rheologische Grundlagen
- Effekte des Werkstoffverhaltens von Polymeren
- Materialmodelle für Polymere
- Numerische Umsetzung von Materialmodellen

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise:

| Modul Simulationsmethoden in der Kunststofftechnik | | | | | Abk. SimKu |
|---|------------------|-----------------|-------------------|----------|---------------|
| Studiensem. | Regelstudiensem. | Turnus | Dauer | SWS | ECTS-Punkte |
| 2 | 2 | Jedes SS | 1 Semester | 3 | 4 |

Modulverantwortliche/r Prof. Dr.-Ing. Markus Stommel

Dozent/inn/en Prof. Dr.-Ing. Markus Stommel

Zuordnung zum Curriculum Master Mechatronik, Kategorie Erweiterungsbereich
 Master Materialwissenschaft, Pflicht
 Master Werkstofftechnik
 Master COMET, Wahlpflicht

Zulassungsvoraussetzungen Keine

Leistungskontrollen / Prüfungen benotet: Klausur/mündliche Prüfung nach Abschluss der Lehrveranstaltung

Lehrveranstaltungen / SWS Simulationsmethoden in der Kunststofftechnik /3 SWS (V2, Ü1)

Arbeitsaufwand

| | |
|--------------------------------------|--------------|
| Vorlesung + Übungen inkl. Klausuren: | |
| 15 Wochen 3 SWS | 45 h |
| Vor- und Nachbereitung, Klausuren | 75 h |
| Summe | 120 h (4 CP) |

Modulnote Note der Prüfung

Lernziele/Kompetenzen

- Definition geeigneter Werkstoffkennwerte für die Simulation
- Auswahl passender Materialmodelle
- Kenntnisse über die theoretischen Grundlagen der Simulationsmethoden
- Ausführung rheologischer und strukturmechanischer Simulationen
- Auswertung von Simulationen

Inhalt

- Werkstoffverhalten und -kennwerte
- Materialmodelle und Parameterbestimmung
- Grundlagen der rheologischen und strukturmechanischen Simulation
- Durchführung rheologischer und strukturmechanischer Simulationen
- Auswertemethoden

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise:

| Modul Empirische und statistische Modellbildung | | | | | Abk. |
|---|------------------|-----------------|-------------------|----------|-------------|
| Studiensem. | Regelstudiensem. | Turnus | Dauer | SWS | ECTS-Punkte |
| 2 | 2 | Jedes SS | 1 Semester | 3 | 4 |

| | |
|--|--|
| Modulverantwortliche/r | Bähre |
| Dozent/inn/en | Bähre |
| Zuordnung zum Curriculum | Master Mechatronik, Kategorie Erweiterungsbereich Master Mikrotechnologie und Nanostrukturen, Wahlpflicht |
| Zulassungsvoraussetzungen | keine |
| Leistungskontrollen / Prüfungen | Schriftliche oder mündliche Abschlussprüfung (Bekanntgabe des Modus zu Beginn der Vorlesung) |
| Lehrveranstaltungen / SWS | Empirische und statistische Modellbildung - Vorlesung 2 SWS - Übung 1 SWS |
| Arbeitsaufwand | Vorlesung 15 Wochen, 2 SWS: 30 h Übung, 1 SWS: 15 h Vorbereitung, Nachbereitung, Prüfung: 75 h |
| Modulnote | Note der schriftlichen bzw. der mündlichen Abschlussprüfung |

Lernziele/Kompetenzen

Ziel des Moduls ist die Vermittlung von Wissen zu Prinzipien und Anwendung empirischer und statistischer Modelle bei ingenieurwissenschaftlichen Fragestellungen. Neben einem Überblick über grundlegende Begriffe und Vorgehensweisen werden Methoden der Datenermittlung und Modellerstellung sowie beispielhafte Anwendungen vermittelt. Die Lehrveranstaltung befähigt die Studenten, verschiedene Methoden zur Erstellung empirischer und statistischer Modelle mit ihren Möglichkeiten und Grenzen zu kennen und auf einzelne ingenieurwissenschaftliche Aufgaben anzuwenden.

Inhalt

Begriffsklärung Empirie, Statistik, Modellierung; statistische Modellbildung; lineare und nichtlineare Regression; Interpolation und Extrapolation; statistische Versuchsplanung; Mustererkennung; künstliche neuronale Netze; Anwendungen in der Fertigungstechnik: Modelle in der Zerspanungstechnik, Prozessüberwachung, Qualitätssicherung, Modellierung und Simulation von Schleifprozessen

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise: werden in Vorlesung bekannt gegeben

| Modul Produktionssystematik | | | | | Abk. |
|---------------------------------------|------------------|-----------------|-------------------|----------|-------------|
| Studiensem. | Regelstudiensem. | Turnus | Dauer | SWS | ECTS-Punkte |
| 2 | 2 | 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 Technische Produktionsplanung | | | | | Abk. |
|---|------------------|-----------------|-------------------|----------|-------------|
| Studiensem. | Regelstudiensem. | Turnus | Dauer | SWS | ECTS-Punkte |
| 3 | 3 | 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 Feinbearbeitungstechnologien | | | | | Abk. |
|--|------------------|-----------------|-------------------|----------|-------------|
| Studiensem. | Regelstudiensem. | Turnus | Dauer | SWS | ECTS-Punkte |
| 2 | 2 | Jedes SS | 1 Semester | 2 | 3 |

| | |
|--|---|
| Modulverantwortliche/r | Bähre |
| Dozent/inn/en | Bähre |
| Zuordnung zum Curriculum | Master Mechatronik, Kategorie Erweiterungsbereich |
| Zulassungsvoraussetzungen | keine |
| Leistungskontrollen / Prüfungen | Schriftliche oder mündliche Abschlussprüfung (Bekanntgabe des Modus zu Beginn der Vorlesung) |
| Lehrveranstaltungen / SWS | Vorlesung Feinbearbeitungstechnologien 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 zu Fertigungsverfahren, die zur Erzeugung präziser Werkstückgeometrien sowie bestimmter Oberflächen- und Randzoneneigenschaften eingesetzt werden. Neben einem Überblick über Verfahren, deren Funktionsprinzipien, Auslegungskriterien und Einsatzbereiche werden Zusammenhänge von Einflussgrößen, Ursachen im Prozess und Wirkungen an Prozesselementen vermittelt. Im Mittelpunkt der vertiefenden Betrachtungen stehen spanende Verfahren mit geometrisch unbestimmter Schneide. Die Lehrveranstaltung befähigt die Studenten, verschiedene Verfahren zur Feinbearbeitung mit ihren Haupteinflussgrößen zu kennen, sowie entsprechend verschiedenen Anforderungen auszuwählen und durch geeignete Parameterwahl anpassen zu können.

Inhalt

Eigenschaften und Anforderungen technischer Oberflächen; Randzonenbeeinflussung durch Fertigungsverfahren; Verfahrensübersicht und Einsatzbereiche; Spanen mit geometrisch unbestimmter Schneide: Abtragsprinzipien, Prozesskenngrößen, Schleifmittel und Werkzeuge, Konditionieren, Schleifen, Honen, Läppen, Finishen; Mikroabtragsverfahren; Entgrat- und Verrundungsverfahren; Verfahren zur Oberflächenbeeinflussung: Rollieren, Glattwalzen, Strahlen, Autofrettage

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise: werden in Vorlesung bekannt gegeben

| Modul Ur- und Umformverfahren | | | | | Abk. |
|---|------------------|-----------------|-------------------|----------|-------------|
| Studiensem. | Regelstudiensem. | Turnus | Dauer | SWS | ECTS-Punkte |
| 3 | 3 | Jedes WS | 1 Semester | 2 | 3 |

| | |
|--|---|
| Modulverantwortliche/r | Bähre |
| Dozent/inn/en | Bähre |
| Zuordnung zum Curriculum | Master Mechatronik, Kategorie Erweiterungsbereich |
| Zulassungsvoraussetzungen | Keine formalen Voraussetzungen |
| Leistungskontrollen / Prüfungen | Schriftliche oder mündliche Abschlussprüfung (Bekanntgabe des Modus zu Beginn der Vorlesung) |
| Lehrveranstaltungen / SWS | Vorlesung Ur- und Umformverfahren 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 zu ur- und umformenden Fertigungsverfahren, insbesondere mit Bezug zur Bearbeitung metallischer Werkstoffe. Neben einem Überblick über Verfahren, deren Funktionsprinzipien, Auslegungskriterien und Einsatzbereiche werden Zusammenhänge von Einflussgrößen, Ursachen im Prozess und Wirkungen an Prozesselementen vermittelt. Die Lehrveranstaltung befähigt die Studenten, verschiedene Ur- und Umformverfahren mit ihren Haupteinflussgrößen zu kennen, sowie entsprechend verschiedenen Anforderungen auszuwählen und durch geeignete Parameterwahl anpassen zu können.

Inhalt

Überblick und Einsatzbereiche ur- und umformender Fertigungsverfahren; Urformen aus dem schmelzflüssigen Zustand; Einflüsse und Wirkzusammenhänge beim Gießen; Gießen in Dauerformen; Gießen mit verlorenen Formen; Bereitstellung der Schmelze; Nachbearbeitung von Gußstücken; Formänderung metallischer Werkstoffe; Schmieden; Ziehen; Walzen; Biegen; Blechumformung

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise: werden in Vorlesung bekannt gegeben

| Modul Nicht-Eisen-Metalle I | | | | | Abk. NEM1 |
|---------------------------------------|------------------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------|-------------------------|
| Studiensem. 3 | Regelstudiensem. 3 | Turnus Jedes WS | Dauer 1 Semester | SWS 2 | ECTS-Punkte 3 |

Modulverantwortliche/r Busch

Dozent/inn/en Aubertin

Zuordnung zum Curriculum Master Mechatronik, Kategorie Erweiterungsbereich

Zulassungsvoraussetzungen Keine formale Voraussetzungen

Leistungskontrollen / Prüfungen Schriftliche oder mündliche Prüfungen
(Bekanntgabe des Modus zu Beginn der Vorlesungen)

Lehrveranstaltungen / SWS Nicht-Eisen-Metalle I (2V im WS)

| | | |
|-----------------------|---------------------------------|-------------|
| Arbeitsaufwand | 15 Wochen, 2 SWS | 30 h |
| | Vor- und Nachbereitung, Prüfung | 60 h |
| | Summe | 90 h (3 CP) |

Modulnote Note der schriftlichen bzw. der mündlichen Abschlussprüfung

Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden erwerben Kenntnisse in:

- Verfahrenstechnische Aspekte der Metallurgie
- Herstellung, Verarbeitung und Anwendungen ausgewählter Leicht- und Schwermetalle
- Technische Legierungstypen, deren Eigenschaften und Verwendung

Inhalt

Vorlesung Nicht-Eisen-Metalle I (3 CP):

- Vom Rohstoff zum Werkstoff und zum Produkt
- Verfahrenstechnische Aspekte der Rohstoffgewinnung und Aufbereitung
- Prozesse der Metallgewinnung aus den Rohstoffen
- Fertigungstechnische Arbeitsschritte aus metallkundlicher Sicht
- Technologie der Aluminiumwerkstoffe: Herstellung, Legierungssysteme, Mikrostrukturdesign
- Titanwerkstoffe, ihre Anwendungen, Verarbeitung und Eigenschaften
- Kupferwerkstoffe, ihre Gewinnung, Legierungsklassen und Anwendungsfelder
- Weitere Leicht- und Schwermetalle, deren Verwendungen und individuellen Eigenschaften

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben

Methoden:

Anmeldung:

| Modul Beschichtungen | | | | | Abk. GuKBe |
|-------------------------|------------------|----------|------------|-----|---------------|
| Studiensem. | Regelstudiensem. | Turnus | Dauer | SWS | ECTS-Punkte |
| 3 | 3 | Jedes WS | 1 Semester | 2 | 3 |

| | | | | | | | |
|--|---|-------------------------------|------|---------------------------------|------|-------|-------------|
| Modulverantwortliche/r | Clasen | | | | | | |
| Dozent/inn/en | Clasen | | | | | | |
| Zuordnung zum Curriculum [Pflicht, Wahlpflicht, Wahlbereich] | Master Materialwissenschaft, Kategorie Erweiterungsbereich Master Mechatronik, Kategorie Erweiterungsbereich | | | | | | |
| Zulassungsvoraussetzung | Keine formale Voraussetzungen | | | | | | |
| Prüfungen | Schriftliche oder mündliche Prüfungen (Bekanntgabe des Modus zu Beginn der Vorlesungen) | | | | | | |
| Lehrveranstaltungen / SWS [ggf. max. Gruppengröße] | GuKBe Beschichtungen (2V im WS) | | | | | | |
| Arbeitsaufwand | <table> <tr> <td>GuKBe 15 Wochen, 2 SWS</td> <td>30 h</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung, Prüfung</td> <td>60 h</td> </tr> <tr> <td>Summe</td> <td>90 h (3 CP)</td> </tr> </table> | GuKBe 15 Wochen, 2 SWS | 30 h | Vor- und Nachbereitung, Prüfung | 60 h | Summe | 90 h (3 CP) |
| GuKBe 15 Wochen, 2 SWS | 30 h | | | | | | |
| Vor- und Nachbereitung, Prüfung | 60 h | | | | | | |
| Summe | 90 h (3 CP) | | | | | | |
| Modulnote | Note der schriftlichen bzw. der mündlichen Abschlussprüfung | | | | | | |

Lernziele/Kompetenzen

GuKBe Beschichtungen

Die Studierenden erwerben vertiefende Erkenntnisse in einer Vielzahl von anwendungsrelevanten Beschichtungsverfahren mit anorganischen Werkstoffen:

- Thermische Spritzverfahren
- Glasuren und Emails auf Keramik, Metall und Glas
- Dekorverfahren
- Vakuumbeschichtungsverfahren
- Elektrochemische Beschichtungen von Metallen
- Nachbehandlung von Oberflächen und Schichten
- Überblick über die Charakterisierung von Schichten (Beispiele)

Inhalt

GuKBe Vorlesung Beschichtungen (3 CP):

- Übersicht Beschichtungen und Beschichtungsverfahren, wirtschaftliche Überlegungen, funktionale Eigenschaften: Optik, Verschleiß, Oberflächenschutz, Tribologie, elektrische und thermische Leitfähigkeit
- Übersicht Pulverbeschichtungsverfahren, Synthese, Mahlen, Kalzinieren, Charakterisierung und Klassifizierung von Pulvern, Fördern und Abscheiden
- Thermische Spritzverfahren: Pulverförderer, Energieübertrag, Kinetik, Beispiele: Plasmaspritzen (APS, Hochgeschwindigkeitsverfahren), Flamm-spritzen
- Elektro-spritzen: Grundlagen und Mechanismus, Ausführungsformen, mögliche Anwendungen. Elektrostatisches Spritzen
- Glasuren: Anforderungen und Zusammensetzungen. Unterglasuren, Inglasurfärbungen, Edelmetalldekore, Lüster. Beständigkeit: Säure (z. B. Früchte), Lauge (z. B. Geschirrspüler). Engoben

-
- Auftragechnik: Handbemalung, Stempeldruck, Abziehbildtechnik (Decal), Siebdruck, Stahlruck, Spritzen, ink-jet, Laserdruck (Elektrofotografie)
 - Emailsichten: Anforderungen, Rohstoffe, Aufbereitung, Vorbehandlung, Beschichtungsverfahren, Anwendungsbeispiele. Glasemailsichten (Glasschichten auf Glas)
 - Niederdruckverfahren: Aufdampfen (PVD), CVD, PCVD, Sputtern: DC, Magnetron, reaktiv. Ionenimplantation. Anwendungen opt. Absorption, Reflexion und Interferenz, Wärmeisolation (TBC), TCO
 - Tauchbeschichtung, Sprühen, Walzenauftrag. Sol-Gel-Schichten, Dünnschichten, Mehrlagenschichten, optische Anwendungen
 - Elektrochemische Verfahren: Galvanik, Korrosionsschutz, Dekor, Schichten mit keramischen Füllern, anodische Oxidation, stromlose Beschichtung
 - Nachbehandlung von Schichten: Einbrennen, Sintern, Härten. Brennöfen, Strahlungsheizung, Mikrowelle, Laser
 - Charakterisierung von Schichten. Mikroskopie optisch, REM, TEM; optische Spektroskopie: UV-VIS, IR, Raman, Ellipsometrie
-

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise: Unterlagen („downloads“) mit allen wesentlichen Abbildungen der Vorlesung siehe Homepage des Lehrstuhls – „Lehre“ (frei zugänglich)

Methoden: Präsentation mit Overheadprojektor, Beamer und einzelnen Musterstücken

Anmeldung:

| Modul Ausgewählte Methoden der Konstruktion | | | | | Abk. MEK |
|---|------------------|-----------------|-------------------|----------|--------------------|
| Studiensem. | Regelstudiensem. | Turnus | Dauer | SWS | ECTS-Punkte |
| 1,3 | 3 | Jedes WS | 1 Semester | 3 | 4 |

| | |
|--|---|
| Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. Michael Vielhaber |
| Dozent/inn/en | Prof. Dr.-Ing. Michael Vielhaber und Mitarbeiter |
| Zuordnung zum Curriculum | Master Mechatronik: Erweiterungsbereich Bachelor Mechatronik: Wahl |
| Zulassungsvoraussetzungen | Keine formalen Voraussetzungen |
| Leistungskontrollen / Prüfungen | Prüfungsvorleistungen, 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- u. Nachbereitung Vorlesung u. Übung = 45 Stunden • Klausurvorbereitung = 30 Stunden |
| Modulnote | Prüfungsnote |

Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden erwerben ein vertieftes Verständnis für den Bereich Produktentwicklung am Beispiel ausgewählter Konstruktionsmethoden

Inhalt

Vertiefung – z.T. wechselnder – Konstruktionsmethoden im Zusammenhang des gesamten Produktentstehungsprozesses:

- Methoden zur Entwicklung mechatronischer Produkte
- Wissensorientiertes Entwickeln
- Standards, Plattform- und Modulkonzepte
- Qualitätsorientiertes Entwickeln
- Leichtbau- und werkstofforientiertes Konstruieren

Weitere Informationen
 Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise: Unterlagen zu den Vorlesungen, weiterführende Literaturhinweise der Dozenten

| Modul Entwicklungsmanagement | | | | | Abk. EWM |
|--|------------------|-----------------|-------------------|----------|--------------------|
| Studiensem. | Regelstudiensem. | Turnus | Dauer | SWS | ECTS-Punkte |
| 2 | 2 | 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 | Master Mechatronik: Erweiterungsbereich |
| Zulassungsvoraussetzungen | Keine formalen Voraussetzungen |
| Leistungskontrollen / Prüfungen | Prüfungsvorleistungen, 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- u. Nachbereitung Vorlesung u. Übung = 45 Stunden • Klausurvorbereitung = 30 Stunden |
| Modulnote | Prüfungsnote |

Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden erwerben ein vertieftes Verständnis für den Bereich Produktentwicklung anhand übergeordneter Fragestellungen des Entwicklungsmanagements.

Inhalt

- Rolle von Produktentwicklung & Konstruktion im Unternehmen
- Organisation und Projektmanagement in der Produktentwicklung
- Technologie- und Innovationsmanagement
- Paradigmen der Produktentwicklung:
 Knowledge Oriented Engineering, Lean Product Development, Plattform-/Modulkonzepte, Design for/to X, Virtual Engineering

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: i.d.R. Deutsch, ggf. teilweise Englisch

Literaturhinweise: Unterlagen zu den Vorlesungen, weiterführende Literaturhinweise der Dozenten

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

| | | | |
|--|---|------|--|
| Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Andreas Schütze | | |
| Dozent/inn/en | Prof. Dr. Andreas Schütze und Mitarbeiter des Lehrstuhls Messtechnik | | |
| Zuordnung zum Curriculum | Master Mechatronik, Kategorie Erweiterungsbereich; Master Mikrotechnologie und Nanostrukturen; Kategorie fachspezifische Wahlpflicht | | |
| Zulassungsvoraussetzungen | Keine formalen Voraussetzungen | | |
| Leistungskontrollen / Prüfungen | Mündliche Prüfung (Seminarvortrag) | | |
| Lehrveranstaltungen / SWS | Vorlesung Multisensorsignalverarbeitung und begleitendes Seminar, 3SWS, V2 S1 | | |
| Arbeitsaufwand | Vorlesung + Seminarvorträge 15 Wochen 2 SWS | 30 h | |
| | Vor- und Nachbereitung | 30 h | |
| | Seminarvorbereitung | 45 h | |
| | Dokumentation und Vortrag | 15 h | |
| Modulnote | Note der mündlichen Prüfung basierend auf Seminarvortrag | | |

Lernziele/Kompetenzen

Kennen lernen verschiedener Methoden und Prinzipien für mustererkennende Methoden, insbesondere für die Signalverarbeitung von Multisensorarrays; Bewertung unterschiedlicher Ansätze und Methoden für spezifische Fragestellungen. Eigenständige Erarbeitung von Methoden zur Signalverarbeitung und Darstellung der Vor- und Nachteile an Hand spezifischer Beispiele.

Inhalt

- Motivation für Multisensorsysteme;
 - Statistische Signalverarbeitungsmethoden zur multivariaten Analyse:
 - PCA (principal component analysis),
 - LDA (linear discriminant analysis),
 - Fuzzy clustering;
 - Künstliche neuronale Netze ANN (artificial neural networks):
 - Motivation und Aufbau,
 - Lernalgorithmus (backpropagation),
 - Self organizing networks (Kohonen-Karten);
 - Fuzzy-Technologien;
 - kombinierte Ansätze;
 - Anwendungsbeispiele zur Mustererkennung, qualitativen und quantitativen Auswertung;
 - Erarbeitung eines individuellen Themas im Rahmen eines Seminarvortrags.
-

Weitere Informationen

Vorlesungsunterlagen (Folien) und Übungen werden begleitend im Internet zum Download bereit gestellt; Übungen werden z.T. an Hand von Rechnersimulationen (Neuronale Netze, Fuzzy Logik etc.) durchgeführt. Schwerpunkt der Vorlesung ist die Signalverarbeitung von Multisensorsystemen. Die Vorlesung ist kombiniert mit einem Seminar, in dem die Teilnehmer eigenständig Teilthemen erarbeiten und präsentieren.

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise:

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

- begleitendes Material zur Vorlesung (<http://www.lmt.uni-saarland.de>);
- R.O. Duda et. al.: "Pattern Classification", sec. ed., Wiley-Interscience;
- A. Zell: „Simulation Neuronaler Netze“, R. Oldenbourg Verlag, 2000;
- T. Kohonen: „Self-Organizing Maps“, Springer Verlag, 2001;
- F. Höppner et. al.: „Fuzzy-Clusteranalyse“, Vieweg, 1997;
- H. Ahlers (Hrsg.): „Multisensorikpraxis“, Springer Verlag Berlin, 1997
- T.C. Pearce, S.S. Schiffman, H.T. Nagle, J.W. Gardner (eds.): „Handbook of Machine Olfaction - Electronic Nose Technology“, WILEY-VCH, 2003.

| Modul Magnetische Sensorik | | | | | Abk. |
|--------------------------------------|------------------|-----------------|-------------------|----------|-------------|
| Studiensem. | Regelstudiensem. | Turnus | Dauer | SWS | ECTS-Punkte |
| 2 | 2 | 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 | 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 Rechnergestützte Methoden in der Automatisierungstechnik (alter Titel: Automatisierungstechnik 3) | | | | | Abk. RMA (AT3) |
| Studiensem. 3 | Regelstudiensem. 3 | 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

- Master Mechatronik
- Kategorie Erweiterungsbereich

Zulassungsvoraussetzungen Keine formalen Voraussetzungen

Leistungskontrollen / Prüfungen Benotete Prüfung (Klausur)

Lehrveranstaltungen / SWS 2 SWS Vorlesung; 1 SWS Übung

Arbeitsaufwand Gesamt 120 Stunden, davon

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

Modulnote Klausurnote

Lernziele/Kompetenzen

Die Lehrveranstaltung widmet sich den rechnergestützten Methoden in der Automatisierungstechnik. Hierunter sind sowohl neuere Ansätze zur Modellierung von Systemen als auch Verfahren zur Steuerung und Optimierung zu verstehen, die erst durch Rechnerunterstützung möglich sind. Die Studierenden kennen Vorteile, aber auch Grenzen der verschiedenen präsentierten Methoden und haben deren Anwendung im Rahmen der Übungen an Beispielen selbst erprobt.

Inhalt: *Rechnergestützte Methoden in der Automatisierungstechnik*

- Expertensysteme
- Fuzzy-Systeme: Anwendung: Fuzzy Control (FC)
- Neuronale Netze (NN): Anwendung: Identifikation und neuronale Regler
- Stochastische Optimierungsverfahren: Genetische Algorithmen (GA), Simulated Annealing (SA)
- Anwendung, Einsatzgebiete und Grenzen der vorgestellten Verfahren

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

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

| | | | | | |
|---|------------------------------|---------------------|----------------------------|-----------------|-----------------------------|
| Modul Verteilte Automatisierungssysteme (alter Titel: Automatisierungstechnik 4) | | | | | Abk. VAS (AT4) |
| Studiensem. 2 | Regelstudiensem. 2 | 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

- Master Mechatronik
- Kategorie Erweiterungsbereich

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

Verteilte Automatisierungssysteme vermittelt den Studierenden folgende Kompetenzen:

- Fähigkeit, die mit verteilten bzw. vernetzten Automatisierungsproblemen verbundenen neuen Herausforderungen richtig einzuschätzen
- Kenntnis der Grundprinzipien von Kommunikationssystemen sowie der in der Automatisierungstechnik zu beachtenden Randbedingungen
- Beherrschung von Modellierungs- und Analysemethoden für verteilte Automatisierungssysteme
- Beherrschung gängiger Beschreibungsmittel und Programmierparadigmen für verteilte Automatisierungssysteme

Inhalt:

- Strukturen und Einsatzgebiete von verteilten Automatisierungssystemen
- Beschreibung von Kommunikationssystemen nach ISO/OSI-Modell und TCP/IP-Modell
- Übersicht zu industriell eingesetzten Bussystemen bzw. Netzwerken
- Problematik von Verzögerungen, Nachrichtenverlusten, Ressource-Sharing und Synchronisation
- Analyse des Zeitverhaltens verteilter Automatisierungssysteme
- Modellierung verteilter Systeme mit Truetime/MATLAB bzw. NCLib/Dymola
- Entwicklung verteilter Steuerungen nach IEC 61499

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

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

| Modul Mechatronische Antriebssysteme | | | | | Abk. MA |
|--|------------------------------|---------------------------------------|----------------------------|-----------------|-------------------------|
| Studiensem. 2 | Regelstudiensem. 2 | Turnus Jedes SS ab 2012 | Dauer 1 Semester | SWS 3 | ECTS-Punkte 4 |

Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Matthias Nienhaus

Dozent/inn/en Prof. Dr. Matthias Nienhaus

Zuordnung zum Curriculum **Mechatronik**
 Diplom: Wahlpflichtfach
 Master 2009: Erweiterungsbereich
 Master 2011: Erweiterungsbereich

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

Der Studierende wird am Beispiel mechatronischer Antriebssysteme auf die selbständige Erarbeitung antriebstechnischer Problemlösungen vorbereitet. Alle wesentlichen Schritte von der Anforderungsanalyse bis zur Qualifikation mechatronischer Antriebssysteme werden erarbeitet und mit Beispielen aus der Praxis untermauert.

Inhalt

- Einführung und Grundlagen
- Erfassung der Systemanforderungen
- Systemkonzeption und -entwurf
- Auswahl und Auslegung der Teilsysteme
- Systemqualifikation
- Praxisbeispiele

Weitere Informationen
 Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise:
 Stölting, H.D., Kallenbach, E., Handbuch Elektrische Kleinantriebe, Hanser, München, 2006
 Riefenstahl, U.: Elektrische Antriebssysteme, Vieweg+Teubner, 2010

| Modul Ultraschallmesstechnik | | | | | Abk. |
|--|------------------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------|-------------------------|
| Studiensem. 3 | Regelstudiensem. 3 | Turnus Jedes WS | Dauer 1 Semester | SWS 2 | ECTS-Punkte 3 |

Modulverantwortliche/r Dr. Robert Lemor

Dozent/inn/en Dr. Robert Lemor

Zuordnung zum Curriculum Master Mechatronik, Kategorie Erweiterungsbereich

Zulassungsvoraussetzungen Keine

Leistungskontrollen / Prüfungen mündliche Prüfung

Lehrveranstaltungen / SWS VL 2 SWS oder ggf. Blockseminar bei geringer Teilnehmerzahl

Arbeitsaufwand

| | |
|---|--------|
| Gesamt 90 Stunden, davon | |
| Präsenzzeit Vorlesung 15 Wochen a 2 SWS | 30 Std |
| Nachbereitung | 60 Std |
| oder | |
| Blockseminar | 24 Std |
| Nachbereitung | 66 Std |

Modulnote Aus mündlicher Prüfung

Lernziele/Kompetenzen

Grundsätzliches Verständnis der Ultraschallphysik mit Anwendungen aus der Messtechnik und Bildgebung. Verständnis eines Entwicklungsprozesses für Medizinprodukte

Inhalt

Die Vorlesung beschäftigt sich mit der Erzeugung, der Detektion, der Verarbeitung und der Visualisierung von Ultraschallsignalen zur Messwerterfassung im technischen (Sonar, Abstands-, Flussmesstechnik, Materialcharakterisierung) und medizintechnischen (Bildgebung, Navigation, Therapiekontrolle) Bereich.

Wert wird dabei auf die Beschreibung der gesamten Übertragungskette eines Ultraschall-Messsystems gelegt. Die Grundlagen verschiedener Messverfahren sowie verschiedener Verfahren zur Bildgebung werden behandelt.

Grundsätzliche regulatorische Schritte der Entwicklung von Medizinprodukten werden erläutert.

Weitere Informationen

Unterrichtssprache:
Deutsch

Literaturhinweise:

| | | | | | |
|--|------------------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------|-------------------------|
| Modul Hochgeschwindigkeitselektronik | | | | | Abk. HISEL |
| Studiensem. 2 | Regelstudiensem. 2 | 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 4 | | | | | Abk. |
| Studiensem. 2 | Regelstudiensem. 2 | 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 Master Mechatronik, Kategorie Erweiterungsbereich
 [Pflicht, Wahlpflicht, Wahlbereich]

Zulassungsvoraussetzungen Keine formalen Voraussetzungen

Leistungskontrollen / Prüfungen Präsentation einer Arbeit und mündliche Befragung am Semesterende

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

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

Modulnote Abschlußprüfung

Lernziele/Kompetenzen

Wie Mikroelektronik in Systemen, insbesondere zur Ansteuerung reeller Anwendungen wie Displays eingesetzt wird. Es schließt Systempartitionierung, Design und Algorithmen ein.

Inhalt

- HV circuit (charge pump, level shifter, hv driver)
- Automotiver Lampentreiber
- Power Management (LDO, Schaltnetzteile)
- Low Power Design
- Licht, Farbe und Visuelle Effekte
- PM-LCD Display Steuerung
- AM-LCD Display (TFT) Steuerung
- PM-OLED Display Steuerung
- AM-OLED Display Steuerung
- Weitere Themen je nach Auswahl der Studierenden

Weitere Informationen [Unterrichtssprache, Literaturhinweise, Methoden, Anmeldung]

Unterrichtssprache: deutsch

Literatur: Vorlesungsfolien, Veröffentlichungen

| | | | | | |
|---|------------------------------|-------------------------------|----------------------------|-----------------|-------------------------|
| Modul Theoretische Elektrotechnik 3 | | | | | Abk. TET3 |
| Studiensem. 1 | Regelstudiensem. 3 | Turnus WS, biannual | Dauer 1 Semester | SWS 3 | ECTS-Punkte 4 |

| | |
|--|--|
| Modulverantwortliche/r | Romanus Dyczij-Edlinger |
| Dozent/inn/en | Romanus Dyczij-Edlinger |
| Zuordnung zum Curriculum | Master Mechatronik: Kategorie Erweiterungsbereich Master COMET: Wahlpflicht |
| Zulassungsvoraussetzungen | Keine formalen Voraussetzungen. Empfehlung: Theoretische Elektrotechnik 1 und 2 |
| Leistungskontrollen / Prüfungen | Mündliche Prüfung |
| Lehrveranstaltungen / SWS | Vorlesung 3 SWS |
| Arbeitsaufwand | Präsenzzeit: 15 x 3h = 45h Vor- und Nachbereitung: 15 x 3h = 45h Prüfungsvorbereitung: 30h |
| Modulnote | Benotet |

Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden werden mit weiterführenden theoretischen Konzepten der klassischen Elektrodynamik vertraut gemacht, die die Lehrinhalte der Theoretischen Elektrotechnik 1/2 ergänzen und erweitern.

Inhalt

Reziprozitätssätze, Satz von Tellegen
 Kausalität: Kramers-Kronig-Beziehungen, Hilbert-Transformation
 Kräfte im elektromagnetischen Feld: Maxwell'scher Spannungstensor
 Impuls des elektromagnetischen Felds
 Wellenausbreitung in dispersiven Medien
 Äquivalenzprinzip: Huygens, Stratton-Chu-Gleichungen, Franzsche Formel
 Lorentz-Transformation
 Wellenleiter, Resonatoren, periodische Strukturen, Störungsrechnung, gekoppelte Moden

Weitere Informationen: Skripten werden online verfügbar gemacht

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise:

- J.D. Jackson, *Classical Electrodynamics*. Wiley; 3rd edition, 1998.
- R.F. Harrington, *Time-Harmonic Fields*. Wiley-IEEE Press; 2nd edition, 2001.
- R.E. Collin, *Field Theory of Guided Waves*. Wiley-IEEE Press; 2 edition, 1990.
- D.M. Pozar, *Microwave Engineering*. Wiley; 3 edition, 2004.
- J.A. Stratton, *Electromagnetic Theory*. Wiley-IEEE Press, 2007.
- E.J. Rothwell, M.J. Cloud, *Electromagnetics*. CRC Press; 2 edition, 2008.

| | | | | | |
|---|------------------------------|-------------------------------|----------------------------|-----------------|-------------------------|
| Modul Theoretische Elektrotechnik 4 | | | | | Abk. TET4 |
| Studiensem. 2 | Regelstudiensem. 2 | Turnus SS, biannual | Dauer 1 Semester | SWS 3 | ECTS-Punkte 4 |

| | |
|--|--|
| Modulverantwortliche/r | Romanus Dyczij-Edlinger |
| Dozent/inn/en | Romanus Dyczij-Edlinger |
| Zuordnung zum Curriculum | Master Mechatronik: Kategorie Erweiterungsbereich Master COMET: Wahlpflicht |
| Zulassungsvoraussetzungen | Keine formalen Voraussetzungen. Empfehlung: Theoretische Elektrotechnik 1 und 2 |
| Leistungskontrollen / Prüfungen | Mündliche Prüfung |
| Lehrveranstaltungen / SWS | Vorlesung 3 SWS |
| Arbeitsaufwand | Präsenzzeit: 15 x 3h = 45h Vor- und Nachbereitung: 15 x 3h = 45h Prüfungsvorbereitung: 30h |
| Modulnote | Benotet |

Lernziele/Kompetenzen

Aufbau der klassischen Elektrodynamik auf Differenzialformen.

Inhalt

Äußere Algebra, k-Formen und d-Operator, Integration, Sternoperator, Satz von Stokes, Komplexe und Homologie, duale Räume und Kohomologie, Lie-Ableitungen, Laplace-Operator und Raumzeit, Clifford-Algebra, elektromagnetische Lagrange-Funktion, Energie-Impuls-Tensor.

Weitere Informationen: Skripten werden online verfügbar gemacht

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise:

P. Bamberg, S. Sternberg, *A Course in Mathematics for Students of Physics: vol. 1 and vol. 2.* Cambridge University Press, 1991.

M. Spivak, *A Comprehensive Introduction to Differential Geometry, vol. 1,* Publish or Perish; 3rd edition, 1999.

| Modul | | | | | Abk. |
|---|------------------|-----------------|-------------------|----------|--------------|
| Computational Electromagnetics 2 | | | | | CEM 2 |
| Studiensem. | Regelstudiensem. | Turnus | Dauer | SWS | ECTS-Punkte |
| 2 | 2 | Every SS | 1 semester | 3 | 4 |

| | |
|--|---|
| Modulverantwortliche/r | Romanus Dyczij-Edlinger |
| Dozent/inn/en | Romanus Dyczij-Edlinger |
| Zuordnung zum Curriculum | Master Mechatronik: Kategorie Erweiterungsbereich Master COMET: Wahlpflicht der Vertiefung Elektrotechnik Master CuK: |
| Zulassungsvoraussetzungen | None. Recommended: Computational Electromagnetics 1 |
| Leistungskontrollen / Prüfungen | Oral final exam: student presentations of selected topics from current research papers. |
| Lehrveranstaltungen / SWS | Computational Electromagnetics 2 Lecture 2 h (weekly) Tutorial 1 h (weekly) |
| Arbeitsaufwand | Classes: 45 h Private studies: 75 h Total: 120 h |
| Modulnote | Final exam: 100 % |

Lernziele/Kompetenzen

To gain a deep understanding of finite element techniques for time-harmonic electromagnetic fields. Students are familiar with essential theoretical and implementation aspects of modern finite element methods and able to study advanced research papers on their own.

Inhalt

Functional analytical and geometric foundations
 Modal analysis of electromagnetic cavities
 Modal analysis of driven time-harmonic fields
 Analysis of driven time-harmonic fields
 Special modeling techniques
 Advanced numerical solution methods

Weitere Informationen Lecture notes are available online.

Unterrichtssprache: Students may choose between German or English.

Literaturhinweise: Each section of lecture notes contains list of references.

| Modul Methoden der Modellordnungsreduktion | | | | | Abk. MOR |
|--|------------------|-----------------|-------------------|----------|--------------------|
| Studiensem. | Regelstudiensem. | Turnus | Dauer | SWS | ECTS-Punkte |
| 2 | 2 | Jedes SS | 1 Semester | 3 | 4 |

| | |
|--|---|
| Modulverantwortliche/r | Ortwin Farle |
| Dozent/inn/en | Ortwin Farle |
| Zuordnung zum Curriculum | Master Mechatronik: Kategorie Erweiterungsbereich Master COMET: Grundlagen der Vertiefung Elektrotechnik |
| Zulassungsvoraussetzungen | Keine |
| Leistungskontrollen / Prüfungen | benotet: Klausur/mündliche Prüfung nach Abschluss der Lehrveranstaltung |
| Lehrveranstaltungen / SWS | 15 Wochen je 2 h Vorlesung und 1 h Übung |
| Arbeitsaufwand | Vorlesung + Übungen inkl. Klausuren: 15 Wochen 3 SWS 45 h Vor- und Nachbereitung, Klausuren 75 h Summe 120 h (4 CP) |
| Modulnote | Prüfung 100% |

Lernziele/Kompetenzen

Studierende

- kennen die Funktion und Eigenschaften wichtiger Ordnungsreduktionsverfahren,
- sind in der Lage, Ordnungsreduktionsverfahren problemangepasst auszuwählen,
- sind mit der numerisch effizienten und robusten Umsetzung der Verfahren vertraut,
- kennen die Auswirkungen von Ordnungsreduktionsverfahren auf wichtige Systemeigenschaften.

Inhalt

- Lineare zeitinvariante Systeme: Zustandsbeschreibung, Beobachtbarkeit, Steuerbarkeit
- Balanciertes Abschneiden
- Numerik von Krylov-Unterraumverfahren
- Krylov-Unterraumverfahren in der Ordnungsreduktion
- Mehrpunktverfahren:rationale Krylov-Unterraumverfahren, Proper Orthogonal Decomposition, Reduced Basis Method
- Parametrische Ordnungsreduktion
- Erhaltung wichtiger Systemeigenschaften wie Reziprozität, Passivität etc.

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise:

- A. C. Antoulas. Approximation of Large-Scale Dynamical Systems. SIAM 2005
- L. N. Trefethen, D. Bau III. Numerical Linear Algebra. SIAM 1997
- F. W. Fairman. Linear Control Theory. John Wiley & Sons 1998

| Modul | | | | | Abk. |
|---|------------------|----------|----------|-----|-------------|
| Elektrotechnische Ergänzungen zur Modellordnungsreduktion | | | | | MeMOR |
| Studiensem. | Regelstudiensem. | Turnus | Dauer | SWS | ECTS-Punkte |
| 3 | 3 | Jedes WS | 3 Wochen | 3 | 1 |

Modulverantwortliche/r Ortwin Farle

Dozent/inn/en Ortwin Farle

Zuordnung zum Curriculum Master Mechatronik: Kategorie Erweiterungsbereich
Master COMET: Wahlpflicht der Vertiefung Elektrotechnik

Zulassungsvoraussetzungen Keine

Leistungskontrollen / Prüfungen benotet: mündliche Prüfung nach Abschluss der
Lehrveranstaltung

Lehrveranstaltungen / SWS 3 Wochen je 2 h Vorlesung und 1 h Übung

Arbeitsaufwand Präsenzzeit: 3 Wochen a 3 SWS 9 h
Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung: 21 h
Summe 30 h (1 CP)

Modulnote Note der Prüfung (100 %)

Lernziele/Kompetenzen

- Kenntnis der wichtigsten Ordnungsreduktionsverfahren in der elektromagnetischen Feldsimulation und ihrer grundlegenden Eigenschaften
- Problemangepasste Auswahl bestehender Verfahren
- Sachgerechte Formulierung elektromagnetischer Fragestellungen im Hinblick auf die Ordnungsreduktion

Inhalt

- Ordnungsreduktion parametrierter Eigenwertprobleme
- Anwendung von Modellordnungsreduktion in der elektromagnetischen Feldsimulation
- Ordnungsreduktion für die Methode der finiten Elemente
- Partielle Realisierung

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise:

- Y. Zhu, A. C. Cangellaris. Multigrid Finite Element Methods for Electromagnetic Field Modeling. Wiley-IEEE Press 2006

| | | | | | |
|--|------------------------------|-------------------------------|----------------------------|-----------------|-------------------------|
| Modul Systemtheorie und Regelungstechnik 5 | | | | | Abk. SR5 |
| Studiensem. 3 | Regelstudiensem. 3 | Turnus alle 2 Jahre | Dauer 1 Semester | SWS 3 | ECTS-Punkte 4 |

| | | | |
|--------------------------------------|---|------|--|
| Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. Joachim Rudolph | | |
| Dozent/inn/en | Prof. Dr.-Ing. Joachim Rudolph | | |
| Zuordnung zum Curriculum | Master Mechatronik: Erweiterungsbereich | | |
| Zulassungsvoraussetzungen | Keine formalen Voraussetzungen | | |
| Leistungskontrollen/Prüfungen | Schriftliche oder mündliche Prüfung | | |
| Lehrveranstaltungen/SWS | Systemtheorie und Regelungstechnik 5: 3 SWS – 2V+1Ü | | |
| Arbeitsaufwand | Vorlesung + Übungen 15 Wochen à 3 SWS | 45 h | |
| | Vor- und Nachbereitung | 45 h | |
| | Prüfungsvorbereitung | 30 h | |
| Modulnote | Note der Prüfung | | |

Lernziele/Kompetenzen

Die Hörer sollen in die Lage versetzt werden, nicht nur Regelungsaufgaben besser lösen zu können, sondern auch die aktuelle Fachliteratur besser zu verstehen, einzuordnen und zu verwenden.

Inhalt

Es werden moderne Methoden der Beschreibung und der Analyse nichtlinearer endlichdimensionaler Systeme eingeführt und auf deren Basis Verfahren zur Regelung und zum Beobachterentwurf für diese Systeme diskutiert.

Der genaue Inhalt der Vorlesung richtet sich nach den aktuellen Bedürfnissen. Beispiele von Themen:

- Differentialgeometrische und differentialalgebraische Beschreibung nichtlinearer Systeme
- Steuerbarkeit, Beobachtbarkeit, Identifizierbarkeit
- Zeitskalen
- Symmetrien
- Stabilität, Stabilisierung
- Verfahren zur Bestimmung nicht direkt gemessener Größen (Beobachterentwurf, Identifikation)

Weitere Informationen

Literaturhinweise:

- [1] Slotine, J.-J. E. und Li, J. W., Applied Nonlinear Control, Prentice-Hall, 1991.
 [2] Nijmeijer, H. und van der Schaft, A. J., Nonlinear Dynamical Control Systems, Springer Verlag, 1990.
 [3] Isidori, A., Nonlinear Control Systems, Springer Verlag, 1995.
 [4] Khalil, H., Nonlinear Systems, Prentice-Hall, 1996.

Unterrichtssprache: Deutsch, (Englisch oder Französisch nach Wunsch der Hörer)

| Modul Pattern and Speech Recognition | | | | | Abk. PSR |
|--|------------------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------|-------------------------|
| Studiensem. 3 | Regelstudiensem. 3 | 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 leacture will closely follow the book by Christopher Bishops. Covered topics are

- Probability distributions
 - Linear Models for regression
 - Linear Models for Classification
 - Kernel Methods
 - Sparse Kernel Machines and Suport 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 Modellierung und FE-Simulation Aktiver Materialsysteme | | | | | Abk. |
|--|------------------|-----------------|-------------------|----------|-------------|
| Studiensem. | Regelstudiensem. | Turnus | Dauer | SWS | ECTS-Punkte |
| 2 | 2 | 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 | <p>Gesamt 120 Stunden, davon</p> <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 Telecommunications II | | | | | Abk. TCII |
| Studiensem. 2 | Regelstudiensem. 2 | 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 Aufbau- und Verbindungstechnik 2 | | | | | Abk. |
|--|------------------------------|---------------------|----------------------------|-----------------|-------------------------|
| Studiensem. 2 | Regelstudiensem. 2 | Turnus SS | 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 | Master Mikrotechnologie und Nanostrukturen, Erweiterungsbereich Master Mechatronik, Erweiterungsbereich |
| Zulassungsvoraussetzungen | Aufbau- und Verbindungstechnik I |
| 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 Kenntnisse der Studierenden auf dem Gebiet der Aufbau- und Verbindungstechnik der Elektronik zu erweitern. Aufbauend auf den grundlegenden Kenntnissen zu elementaren Verbindungstechniken sollen dabei die Spezifika von flächenkontaktierbaren Bauelementen (Area Array), des Lotpastendrucks, von umweltfreundlichen Verbindungsverfahren, von speziellen Verdrahtungsträgertechnologien, sowie des Aufbaus von Solarmodulen vertiefend behandelt werden.

Inhalt

- Einführung in die Problematik hoher Anschlusszahlen
- Flächenkontaktierbare Bauelemente
- Bumpingtechnologien
- Flip-Chip-Technik
- Chip-Size-Package
- Ball Grid Array
- Lotpastendruck
- Umweltfreundliche Verbindungsverfahren
- Spezielle Verdrahtungsträgertechnologien
- AVT für die Photovoltaik

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise: Bekanntgabe zu Beginn der Vorlesung

| | | | | | |
|-----------------------------------|------------------------------|---------------------|----------------------------|-----------------|-------------------------|
| Modul Zuverlässigkeit 2 | | | | | Abk. |
| Studiensem. 2 | Regelstudiensem. 2 | Turnus SS | 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 Master Mikrotechnologie und Nanostrukturen,
Erweiterungsbereich
Master Mechatronik, Erweiterungsbereich

Zulassungsvoraussetzungen Der Besuch der LV Zuverlässigkeit I ist wünschenswert

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

Der größte Teil der heute in elektronischen Aufbauten auftretenden Ausfälle lässt sich auf eine thermisch-mechanische Ursachenherkunft zurückführen. Deshalb besteht das Ziel der Lehrveranstaltung darin, eine Vertiefung der werkstoffphysikalischen Aspekte der Zuverlässigkeit vorzunehmen. Mit Bezug zu den in elektronischen Aufbauten und Mikrosystemen verwendeten Werkstoffen soll dabei der strukturelle Aufbau der Werkstoffe, ihr Verformungsverhalten und die daraus resultierende strukturelle Schädigung besprochen werden. Dabei soll vor allem die Methodik der ingenieurmäßigen Berechnung von Verformung und Schädigung eingegangen werden.

Inhalt

- Problematik der thermisch-mechanischen Schädigung von elektronischen Aufbauten
- Typische thermische und mechanische Umweltbelastungen
- Struktureller Aufbau von Werkstoffen in Mikrodimensionen
- Nichtlineares Verformungsverhalten von Werkstoffen (zeitabhängig, temperaturabhängig)
- Schädigungsmechanisches Verhalten von Werkstoffen
- Methoden der Lebensdauerprognostik

Weitere Informationen
 Unterrichtssprache: deutsch
 Literaturhinweise:

S. Wiese: Verformung und Schädigung von Werkstoffen der Aufbau- und Verbindungstechnik – Das Verhalten im Mikrobereich. Berlin-Heidelberg: Springer 2010.

| | | | | | |
|---|------------------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------|-------------------------|
| Modul Systeme mit aktiven Materialien 1 | | | | | Abk. SAM1 |
| Studiensem. 1 | Regelstudiensem. 1 | Turnus Jedes WS | Dauer 1 Semester | SWS 2 | ECTS-Punkte 3 |

| | |
|--|--|
| Modulverantwortliche/r | Dr.-Ing. habil. Klaus Kuhnen |
| Dozent/inn/en | Dr.-Ing. habil. Klaus Kuhnen |
| Zuordnung zum Curriculum | Master Mechatronik: Kategorie Erweiterungsbereich Master Mikrotechnologie und Nanostrukturen, Wahlpflicht |
| Zulassungsvoraussetzungen | Keine formalen Voraussetzungen |
| Leistungskontrollen / Prüfungen | Schriftliche oder mündliche Prüfung nach Abschluss der Lehrveranstaltung |
| Lehrveranstaltungen / SWS | Blockkurs im Umfang von 30 Stunden Präsenzzeit. Lehrveranstaltungstermine werden am Beginn des Semesters am Internet angekündigt. |
| Arbeitsaufwand | Präsenzzeit 30 h Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung: 60 h Summe: 90 h (3 CP) |
| Modulnote | Prüfungsnote |

Lernziele/Kompetenzen

Studierende

- sind mit aktiven Materialien und ihren Eigenschaften vertraut;
- verstehen wesentliche Konzepte der Hysteresemodellierung;
- kennen Methoden zur Kompensation gedächtnisbehaffeter Nichtlinearitäten.

Inhalt

Die Lehrveranstaltung behandelt die Grundlagen der Kompensation von komplexen gedächtnisbehaffeten Nichtlinearitäten wie sie typischerweise durch das Übertragungsverhalten multifunktionaler Werkstoffe erzeugt werden und somit in Systemen mit aktiven Materialien auftreten. Zu den aktiven Materialien zählen vor allem piezoelektrische Keramiken, elektro- und magnetostruktive Werkstoffe aber auch thermisch und magnetisch aktivierte Formgedächtnislegierungen sowie elektroaktive Polymere und einige andere mehr. Diese Materialien haben gemeinsam, dass ihr Übertragungsverhalten wesentlich durch komplexe ratenunabhängige Hystereseprozesse bestimmt wird. Diese Hystereseeffekte werden zudem je nach Material und Betriebsbedingungen mehr oder weniger stark von weiteren ratenabhängigen Gedächtniseffekten überlagert. Im ersten Teil "Grundlagen" werden aufbauend auf der Theorie der Hystereseoperatoren in sich geschlossene Entwurfsverfahren für inverse Filter entwickelt, die zur Kompensation von komplexen hysteresebefaheten Nichtlinearitäten geeignet sind. Danach erfolgt die Behandlung ratenabhängiger Kriecheffekte und zusätzlicher externer Einflussgrößen.

Weitere Informationen Die Lehrveranstaltung wird als Block angeboten.

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise: Kuhnen, K.: *Kompensation komplexer gedächtnisbehaffeter Nichtlinearitäten in Systemen mit aktiven Materialien*. Shaker Verlag, Aachen, 2008.

| | | | | | |
|---|------------------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------|-------------------------|
| Modul Systeme mit aktiven Materialien 2 | | | | | Abk. SAM2 |
| Studiensem. 2 | Regelstudiensem. 2 | Turnus Jedes SS | Dauer 1 Semester | SWS 2 | ECTS-Punkte 3 |

| | |
|--|--|
| Modulverantwortliche/r | Dr.-Ing. habil. Klaus Kuhnen |
| Dozent/inn/en | Dr.-Ing. habil. Klaus Kuhnen |
| Zuordnung zum Curriculum | Master Mechatronik: Kategorie Erweiterungsbereich Master Mikrotechnologie und Nanostrukturen, Wahlpflicht |
| Zulassungsvoraussetzungen | Keine formalen Voraussetzungen Empfehlung: Systeme mit aktiven Materialien 1 |
| Leistungskontrollen / Prüfungen | Schriftliche oder mündliche Prüfung nach Abschluss der Lehrveranstaltung |
| Lehrveranstaltungen / SWS | Blockkurs im Umfang von 30 Stunden Präsenzzeit. Lehrveranstaltungstermine werden am Beginn des Semesters am Internet angekündigt. |
| Arbeitsaufwand | Präsenzzeit 30 h Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung: 60 h Summe: 90 h (3 CP) |
| Modulnote | Prüfungsnote |

Lernziele/Kompetenzen

Studierende kennen wichtige Anwendungsmöglichkeiten aktiver Materialien und sind mit der praktischen Umsetzung von Kompensationsmethoden für gedächtnisbehaftete Nichtlinearitäten vertraut.

Inhalt

Die Lehrveranstaltung behandelt Anwendungen der Kompensation von komplexen gedächtnisbehafteten Nichtlinearitäten wie sie typischerweise durch das Übertragungsverhalten multifunktionaler Werkstoffe erzeugt werden und somit in Systemen mit aktiven Materialien auftreten. Zu den aktiven Materialien zählen vor allem piezoelektrische Keramiken, elektro- und magnetostriktive Werkstoffe aber auch thermisch und magnetisch aktivierte Formgedächtnislegierungen sowie elektroaktive Polymere und einige andere mehr. Diese Materialien haben gemeinsam, dass ihr Übertragungsverhalten wesentlich durch komplexe ratenunabhängige Hystereseprozesse bestimmt wird. Diese Hystereseeffekte werden zudem je nach Material und Betriebsbedingungen mehr oder weniger stark von weiteren ratenabhängigen Gedächtniseffekten überlagert. Im zweiten Teil "Anwendungen" wird das praktische Einsatzpotential der Entwurfsverfahren an praktischen Beispielen aus der Festkörperakustik, der Schwingungsdämpfung und der Mikropositioniertechnik verdeutlicht.

Weitere Informationen Die Lehrveranstaltung wird als Block angeboten.

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise: Kuhnen, K.: *Kompensation komplexer gedächtnisbehafteter Nichtlinearitäten in Systemen mit aktiven Materialien*. Shaker Verlag, Aachen, 2008.

| Modul Laser in Material Processing | | | | | Abk. |
|--|------------------|------------------------|-------------------|----------|-------------|
| Studiensem. | Regelstudiensem. | Turnus | Dauer | SWS | ECTS-Punkte |
| 2 | 2 | jährlich SS | 1 Semester | 4 | 5 |

| | |
|--|---|
| Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. K. König |
| Dozent/inn/en | Prof. Dr. K. König |
| Zuordnung zum Curriculum | Master Mechatronik, Kernbereich Mikrosystemtechnik Master Mikrotechnologie und Nanostrukturen, Wahlpflicht |
| Zulassungsvoraussetzungen | keine |
| Leistungskontrollen / Prüfungen | Schriftliche Abschlussklausur, mündliche Wiederholungsprüfung |
| Lehrveranstaltungen / SWS | 4 SWS Vorlesung inklusiv 2 Praktika (2X4 SWS) max. Gruppengröße: 24 |
| Arbeitsaufwand | 52 h Vorlesung 8 h Praktika 60 h Vor- und Nachbereitung 40 h Klausurvorbereitung |
| Modulnote | Prüfungsnote |

Lernziele/Kompetenzen

- Verständnis von Laserapplikationen im Maschinenbau
- Verständnis von Laser-Material- Wechselwirkungen
- Laserschutz-Kenntnisse
- Grundlagen Laser-Materialbearbeitung
- Praktisches Arbeiten an Laser-Nanoprocessing-Mikroskopen
- Kenntnisse in der Laser-Nanostrukturierung
- Kenntnisse in Analyse-Systemen

Inhalt

-Laserschutz
 -Optische Eigenschaften von Materialien
 -Laser-Material-Wechselwirkungen
 -Industrie-Laser in der Materialbearbeitung
 -Laserbohren, Laserschneiden, Laserschweißen, Laser-Beschichten. Laser-Härten, Laser-Polieren
 -Laser-induzierte Plasmageneration
 -UV-Laserlithographie
 -3D-Zweiphotonen-Nanolithographie
 -AFM und weitere Analysesysteme
 -Praktikum auf dem Campus in Saarbrücken
 -Vorträge externer Laserexperten

Weitere Informationen

Option: Zertifikat als Laserschutzbeauftragter (laser safety officer). Der Erhalt des Zertifikats erfordert den Erwerb der Broschüre „Laser in Material Processing“

Unterrichtssprache: Englisch

Literaturhinweise:

- Kannatey-Asibu: Laser Materials Processing, Wiley 2009
- Hügel/Graf: Laser in der Fertigung, Vieweg+Teubner 2009
- Unfallverhütungsvorschrift Laserstrahlung BGV B2

| Modul Seminare aus der Elektronik und Schaltungstechnik | | | | | Abk. SEMEL |
|---|------------------|--------------------|-------------------|----------|----------------------|
| Studiensem. | Regelstudiensem. | Turnus | Dauer | SWS | ECTS-Punkte |
| 2,3 | 3 | Jedes WS+SS | 1 Semester | 2 | 3 |

| | |
|--|---|
| Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. Michael Möller |
| Dozent/inn/en | Prof. Dr.-Ing. Michael Möller und Mitarbeiter |
| Zuordnung zum Curriculum | Master Mechatronik, Kategorie Seminare |
| Zulassungsvoraussetzungen | Keine formalen Voraussetzungen |
| Leistungskontrollen / Prüfungen | Ausarbeitung und Präsentation eines Vortrags zu einem aktuellen Thema aus dem angebotenen Themenbereich, sowie regelmäßige Teilnahme am Seminar (eine Verhinderung ist beim Seminarleiter im Vorfeld bevorzugt per Email zu entschuldigen / bei mehr als zweimaligem Fehlen gilt das Seminar als nicht bestanden). |
| Lehrveranstaltungen / SWS | 2 SWS Seminar |
| Arbeitsaufwand | Gesamt 90 Stunden, davon <ul style="list-style-type: none"> • Präsenzzeit Seminar 8 Wochen à 2 SWS = 16 Stunden • Vorbereitung und Dokumentation Seminarbeitrag = 74 Stunden |
| Modulnote | Unbenotet |

Lernziele/Kompetenzen

Die Teilnehmer lernen sich in aktuelle Themen aus der Elektronik und Schaltungstechnik 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 Elektronik und Schaltungstechnik (Themen werden jeweils zu Beginn des Semesters bekannt gegeben)

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise: Literatur wird im Rahmen der Einführungsveranstaltung bekannt gegeben.

| Modul Seminare aus Sprach- und Signalverarbeitung | | | | | Abk. |
|---|------------------|--------------------|-------------------|----------|-------------|
| Studiensem. | Regelstudiensem. | Turnus | Dauer | SWS | ECTS-Punkte |
| 2,3 | 3 | Jedes WS+SS | 1 Semester | 2 | 4/7 |

Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Dietrich Klakow

Dozent/inn/en Prof. Dr. Dietrich Klakow

Zuordnung zum Curriculum Master Mechatronik
Kategorie Seminare

Zulassungsvoraussetzungen Voraussetzung ist ein Bachelorabschluss in einem technischen Fach

Leistungskontrollen / Prüfungen Ausarbeitung und Präsentation eines Vortrags zu einem aktuellen Thema aus dem angebotenen Themenbereich sowie regelmäßige Teilnahme am Seminar (an alle Termine muss teilgenommen werden, es sei denn es liegt ein Attest vor).

Lehrveranstaltungen / SWS 2SWS Seminar

Arbeitsaufwand 120h bis zum Halten eines Vortrages (4 CP)
210h für Vortrag und Verfassen eines wissenschaftlichen Berichts (7CP)

Modulnote Unbenotet

Lernziele/Kompetenzen

- Verstehen anspruchsvoller wissenschaftlicher Publikationen
- Präsentationstechniken
- Fähigkeit einen technischen Bericht zu erstellen

Inhalt

Das Seminar wird jeweils zu einem spezifischen Thema durchgeführt, zu dem dann aktuelle wissenschaftliche Arbeiten als Vortragsthemen vergeben werden.

Weitere Informationen

Used Media: Powerpoint, Tafel

Unterrichtssprache: Deutsche oder Englisch nach Wunsch der Teilnehmer

Literaturhinweise: Wir für die jeweiligen Vorträge angepasst zur Verfügung gestellt

| Modul Seminare aus Theoretischer Elektrotechnik | | | | | Abk. S-TE |
|--|------------------|-------------|------------|-----|--------------|
| Studiensem. | Regelstudiensem. | Turnus | Dauer | SWS | ECTS-Punkte |
| 2,3 | 3 | Jedes WS+SS | 1 Semester | 2 | 3 |

Modulverantwortliche/r Romanus Dyczij-Edlinger

Dozent/inn/en Romanus Dyczij-Edlinger

Zuordnung zum Curriculum Master Mechatronik, Kategorie Seminare
 Master Comet, Kategorie Seminare
 Master CuK, Kategorie Seminare

Zulassungsvoraussetzungen Keine formalen Voraussetzungen
 Empfehlung: Computational Elektromagnetics 1 oder 2 oder
 Methoden der Modellordnungsreduktion

Leistungskontrollen / Prüfungen Ausarbeitung und Präsentation eines Vortrags zu einem aktuellen
 Thema der Theoretischen Elektrotechnik sowie Teilnahme an
 mindestens 80% der Seminarvorträge.

Lehrveranstaltungen / SWS 2 SWS Seminar

Arbeitsaufwand Gesamt 90 Stunden, davon

- Präsenzzeit Seminar 8 Wochen à 2 SWS = 16 Stunden
- Vorbereitung Seminarbeitrag = 74 Stunden

Modulnote Unbenotet

Lernziele/Kompetenzen

Die Teilnehmer lernen sich in aktuelle Themen der Theoretischen Elektrotechnik einzuarbeiten und die gewonnenen Erkenntnisse in einem wissenschaftlichen Vortrag zu präsentieren.

Inhalt: *Aktuelle Themen der Theoretischen Elektrotechnik*

Arbeitsgebiete werden vor Beginn des Semesters in der Internet-Ankündigung der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch oder Englisch

Literaturhinweise: Literatur wird in der Einführungsveranstaltung zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.

| Modul Seminare zur Produktionstechnik | | | | | Abk. SEMP |
|---|------------------|--------------------|-------------------|----------|---------------------|
| Studiensem. | Regelstudiensem. | Turnus | Dauer | SWS | ECTS-Punkte |
| 2,3 | 3 | Jedes SS+WS | 1 Semester | 2 | 3 |

| | |
|--|--|
| Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. Dirk Bähre |
| Dozent/inn/en | Prof. Dr.-Ing. Dirk Bähre, Prof. Dr.-Ing. Markus Stommel und Mitarbeiter |
| Zuordnung zum Curriculum | Master Mechatronik, Kategorie Seminare |
| Zulassungsvoraussetzungen | Keine formalen Voraussetzungen |
| Leistungskontrollen / Prüfungen | Ausarbeitung und Präsentation eines Vortrags zu einem aktuellen Thema aus dem angebotenen Themenbereich sowie Teilnahme an mindestens 80% der Seminarvorträge. |
| Lehrveranstaltungen / SWS | 2 SWS Seminar |
| Arbeitsaufwand | Gesamt 90 Stunden, davon <ul style="list-style-type: none"> • Präsenzzeit Seminar 8 Wochen à 2 SWS = 16 Stunden • Vorbereitung und Dokumentation Seminarbeitrag = 74 Stunden |
| Modulnote | Unbenotet |

Lernziele/Kompetenzen

Ziel des Moduls ist die Vermittlung und praxisorientierte Anwendung von Wissen zur Bearbeitung fertigungstechnischer Aufgabenstellungen. Neben fachspezifischem Fach- und Methodenwissen erlernen und üben die Studenten insbesondere die Verbindung von theoretischen Ansätzen und praktischem Vorgehen, das Arbeiten in Teams, den Umgang mit Komplexität und Unschärfe, sowie kreatives Arbeiten. Die Lehrveranstaltung befähigt die Studenten, wissenschaftliche oder industrielle Aufgabenstellungen aus der Produktionstechnik ganzheitlich zu bearbeiten und die Ergebnisse in nachvollziehbarer Form zu dokumentieren und zu präsentieren.

Inhalt

Einführungsveranstaltung mit Erläuterung der Aufgabenstellung; Einarbeitung in das Umfeld der Aufgabenstellung; Aufbereitung und Anwendung von Fachwissen und Methoden; Ist-Analyse; Erarbeitung, Erprobung und Bewertung von Lösungsansätzen; selbstorganisierte Teamarbeit; Dokumentation; Präsentation

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise: Literatur wird im Rahmen der Einführungsveranstaltung bekannt gegeben.

| Modul Seminar zu Simulationsmethoden im Maschinenbau | | | | | Abk. SEMSM |
|--|------------------|--------------------|-------------------|----------|----------------------|
| Studiensem. | Regelstudiensem. | Turnus | Dauer | SWS | ECTS-Punkte |
| 2,3 | 3 | Jedes WS+SS | 1 Semester | 2 | 3 |

| | |
|--|--|
| Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. Stefan Diebels |
| Dozent/inn/en | Prof. Dr.-Ing. Stefan Diebels, Prof. Dr.-Ing. Markus Stommel, Prof. Dr.-Ing. Dirk Bähre und Mitarbeiter |
| Zuordnung zum Curriculum | Master Mechatronik, Kategorie Seminare |
| Zulassungsvoraussetzungen | Keine formalen Voraussetzungen |
| Leistungskontrollen / Prüfungen | Ausarbeitung und Präsentation eines Vortrags zu einem aktuellen Thema aus dem angebotenen Themenbereich, sowie regelmäßige Teilnahme am Seminar. |
| Lehrveranstaltungen / SWS | 2 SWS Seminar |
| Arbeitsaufwand | Gesamt 90 Stunden, davon <ul style="list-style-type: none"> • Präsenzzeit Seminar 8 Wochen à 2 SWS = 16 Stunden • Vorbereitung und Dokumentation Seminarbeitrag = 74 Stunden |
| Modulnote | Unbenotet |

Lernziele/Kompetenzen

Die Teilnehmer lernen sich in aktuelle Themen über Simulationsmethoden im Maschinenbau 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 über Simulationsmethoden im Maschinenbau (Themen werden jeweils zu Beginn des Semesters bekannt gegeben)

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise: Literatur wird im Rahmen der Einführungsveranstaltung bekannt gegeben.

| Modul Seminar Digital Data Communications | | | | | Abk. |
|---|------------------|--------------------|-------------------|----------|-------------|
| Studiensem. | Regelstudiensem. | Turnus | Dauer | SWS | ECTS-Punkte |
| 2,3 | 3 | Jedes WS+SS | 1 Semester | 2 | 7 |

Modulverantwortliche/r Prof. Dr.-Ing. Thorsten Herfet

Dozent/inn/en Prof. Dr.-Ing. Thorsten Herfet

Zuordnung zum Curriculum Master Mechatronik, Kategorie Seminare
 [Pflicht, Wahlpflicht, Wahlbereich]

Zulassungsvoraussetzungen Keine

Leistungskontrollen / Prüfungen Während des Seminars gibt es Plenumssitzungen mit Zwischenpräsentationen. Die erfolgreiche Teilnahme ist Bedingung für die Weiterführung des Seminars. Die Abschlussvorträge finden *en Bloc* gegen Ende der Vorlesungszeit oder zu Beginn der vorlesungsfreien Zeit statt.

Lehrveranstaltungen / SWS 2SWS Seminar
 [ggf. max. Gruppengröße] Gruppengröße max. 12–15 Teilnehmer

Arbeitsaufwand 7*30 = 210 Std.; davon Präsenz 20–30 Std. zzgl. der persönlichen Zeit mit dem Betreuer des jeweiligen Seminareinzelthemas.

Modulnote Unbenotet

Lernziele/Kompetenzen

Einarbeitung in ein durch Literatureinstieg (wissenschaftliche Veröffentlichung, Standard) gegebenes Thema,
 Aufbereitung des Themas für einen Kreis von vorinformierten Kommiliton/innen zum gleichen Dachthema (keine Experten),
 Anfertigung von Präsentationsmaterialien (Folien, Animationen etc.) sowie einer schriftlichen Ausarbeitung,
 Mündliche Präsentation der Ergebnisse vor einem Plenum.

Inhalt

Das Seminar „Digital Data Communication“ behandelt jedes Semester ein Thema zur digitalen Datenkommunikation. Dies reicht von drahtlosen Netzwerken (WLAN, WiMAX, UMTS) über digitale Rundfunkstandards (DVB, DAB, DRM) bis hin zu Internetprotokollen (RTP-AVPF, DCCE, SCTP). Die Vergabe der Einzelthemen erfolgt so, dass die Seminarteilnehmer am Ende des Moduls einen breiten Überblick über die verschiedenen Datenkommunikationsstandards und –wege zume jeweiligen Gesamthema erhalten.

Weitere Informationen [Unterrichtssprache, Literaturhinweise, Methoden, Anmeldung]

Die Modulsprache ist **Englisch**. Dies gilt auch für die anzufertigenden Materialien (Präsentation, Ausarbeitung). Auf ausdrücklichen Wunsch kann der Abschlussvortrag auf Deutsch gehalten werden. Für das Seminar ist eine Anmeldung über die Electronic Course Registration des Lehrstuhls für Nachrichtentechnik notwendig (<http://www.nt.uni-saarland.de/education/registration>).

| Modul Seminare aus Mikromechanik/Mikrofluidik | | | | | Abk. |
|---|------------------|--------------------|-------------------|----------|-------------|
| Studiensem. | Regelstudiensem. | Turnus | Dauer | SWS | ECTS-Punkte |
| 2,3 | 3 | Jedes WS+SS | 1 Semester | 2 | 3 |

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

Dozent/inn/en Prof. Dr. rer. nat. Helmut Seidel

Zuordnung zum Curriculum Master Mechatronik, Kategorie Seminare

Zulassungsvoraussetzungen Keine formalen Voraussetzungen

Leistungskontrollen / Prüfungen Präsentation und regelmäßige Teilnahme
Bei mehr als zwei Fehlterminen gilt das Seminar als nicht bestanden

Lehrveranstaltungen / SWS
Seminar

Arbeitsaufwand 90 h

Modulnote Unbenotet

Lernziele/Kompetenzen

Heranführen an wissenschaftliches Arbeiten durch die Ausarbeitung und Präsentation eines einschlägigen Fachvortrages. Dazu sollen Literaturrecherchen bezüglich des aktuellen Standes der Technik durchgeführt werden.

Inhalt

Wahl eines aktuellen Themas aus dem Bereich der Mikrosystemtechnik nach vorheriger Absprache.

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise: werden im Seminar bekannt gegeben

| Modul Seminare zu Materialien der Mikroelektronik | | | | | Abk. SMDM |
|---|------------------------------|------------------------------|----------------------------|-----------------|-------------------------|
| Studiensem. 2,3 | Regelstudiensem. 3 | Turnus Jedes WS+SS | Dauer 1 Semester | SWS 2 | 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 Seminare, Master Mikrotechnologie und Nanostrukturen | | |
| Zulassungsvoraussetzungen | keine formalen Voraussetzungen | | |
| Leistungskontrollen / Prüfungen | Seminarvortrag Vortrag mit anschließender Diskussion: ca. 1 h | | |
| Lehrveranstaltungen / SWS | Seminar Materialien der Mikroelektronik | | |
| Arbeitsaufwand | Präsenzzeit: | 30 h | |
| | Einarbeitung in die Thematik: | 40 h | |
| | Vorbereitung des Vortrages: | 20 h | |
| | Gesamtaufwand | 90 h | |
| Modulnote | Unbenotet | | |

Lernziele/Kompetenzen

Physikalische Grundlagen der Materialien der Mikroelektronik: Elektrische Leitung, Metalle, Halbleiter, Supraleitung, Dielektrika und Ferroelektrika, magnetische Materialien

Inhalt

Das Seminar "Materialien der Mikroelektronik" behandelt ausgewählte Themen der Bereiche Leiter, Halbleiter, Isolatoren und deren Messtechniken. Neben Grundlagenuntersuchungen stehen hierbei auch Anwendungsaspekte im Blickpunkt der Fragestellungen.

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

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

| Modul Seminare aus der Messtechnik | | | | | Abk. SEMEL |
|--|------------------|--------------------|-------------------|----------|----------------------|
| Studiensem. | Regelstudiensem. | Turnus | Dauer | SWS | ECTS-Punkte |
| 2,3 | 3 | Jedes WS+SS | 1 Semester | 2 | 3 |

| | |
|--|--|
| Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. rer. nat. Andreas Schütze |
| Dozent/inn/en | Prof. Dr. rer. nat. Andreas Schütze und Mitarbeiter |
| Zuordnung zum Curriculum | Master Mechatronik, Kategorie Seminare; Master Mikrotechnologie und Nanostrukturen, Kategorie Seminar im Rahmen der allg. Wahlpflicht |
| Zulassungsvoraussetzungen | Keine formalen Voraussetzungen |
| Leistungskontrollen / Prüfungen | Ausarbeitung und Präsentation eines Vortrags zu einem aktuellen Thema aus dem angebotenen Themenbereich sowie regelmäßige Teilnahme am Seminar (maximal 1 Fehltermin). |
| Lehrveranstaltungen / SWS | 2 SWS Seminar |
| Arbeitsaufwand | Gesamt 90 Stunden, davon <ul style="list-style-type: none"> • Präsenzzeit Seminar 8 Wochen à 2 SWS = 16 Stunden • Vorbereitung und Dokumentation Seminarbeitrag = 74 Stunden |
| Modulnote | Unbenotet |

Lernziele/Kompetenzen

Die Teilnehmer lernen, sich in aktuelle Themen der Messtechnik 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 dem Gebiet Messtechnik (Themen werden nach Absprache jeweils zu Beginn des Semesters verteilt)

Weitere Informationen

Betreuung: Nach Themenstellung wird mit dem/der Studierenden der Inhalt sowie die Gestaltung des Seminars besprochen und gemeinsam verfeinert.

Unterrichtssprache: Deutsch, auf Wunsch auch Englisch möglich

Literaturhinweise: Literatur wird individuell nach Themenstellung zur Verfügung gestellt, weitere Literatur sollte selbst recherchiert werden.

| Modul Seminar Automatisierungstechnik | | | | | Abk. ATse |
|---|------------------|------------------------|----------------------------|-----------------|-------------------------|
| Studiensem. | Regelstudiensem. | Turnus WS/SS | Dauer 1 Semester | SWS 2 | ECTS-Punkte 3 |
| 2,3 | 3 | | | | |

Modulverantwortlicher Prof. Dr.-Ing. Georg Frey

Dozent/inn/en Prof. Dr.-Ing. Georg Frey und Mitarbeiter/innen

Zuordnung zum Curriculum

- Master Mechatronik
- Kategorie Seminare

Zulassungsvoraussetzungen Keine formalen Voraussetzungen

Leistungskontrollen / Prüfungen Ausarbeitung und Präsentation eines Vortrags zu einem aktuellen Thema der Automatisierungstechnik sowie regelmäßige Teilnahme am Seminar (mind. 80% Präsenzzeit).

Lehrveranstaltungen / SWS 2 SWS Seminar

Arbeitsaufwand Gesamt 90 Stunden, davon

- Präsenzzeit Seminar 15 Wochen à 2 SWS = 30 Stunden
- Vorbereitung Seminarbeitrag = 60 Stunden

Modulnote Unbenotet

Lernziele/Kompetenzen

Die Teilnehmer lernen sich in aktuelle Themen der Automatisierungstechnik einzuarbeiten und die gewonnenen Erkenntnisse in einem wissenschaftlichen Vortrag zu präsentieren. Neben dem Erwerb von Fachwissen zu aktuellen Technologien steht mit der Abschlusspräsentation der Ergebnisse auch das Üben der Vortragstechnik auf dem Programm.

Inhalt: Aktuelle Themen der Automatisierungstechnik

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

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise: Literatur wird im Rahmen der Einführungsveranstaltung zur Verfügung gestellt bzw. bekannt gegeben.

| Modul Seminar zu Systemtheorie und Regelungstechnik | | | | | Abk. SemSR |
|---|------------------------------|------------------------|----------------------------|-----------------|-------------------------|
| Studiensem. 2,3 | Regelstudiensem. 3 | Turnus WS/SS | Dauer 1 Semester | SWS 2 | ECTS-Punkte 3 |

| | |
|--|--|
| Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. J. Rudolph |
| Dozent/inn/en | Prof. Dr.-Ing. J. Rudolph und Mitarbeiter |
| Zuordnung zum Curriculum | Master Mechatronik: Kategorie Seminare |
| Zulassungsvoraussetzungen | Kenntnisse aus Systemtheorie und Regelungstechnik 3 oder 4 |
| Leistungskontrollen / Prüfungen | Vortrag |
| Lehrveranstaltungen / SWS | Seminar zu Systemtheorie und Regelungstechnik: 2 SWS |
| Arbeitsaufwand | Präsenz 30h Vor- / Nachbereitung 60h |
| Modulnote | Unbenotet |

Lernziele/Kompetenzen

Anhand ausgewählter Aufsätze aus internationalen Fachzeitschriften oder Kapitel aus Fachbüchern sollen Methoden der Modellbildung, der Beschreibung und der Analyse technischer Systeme sowie Verfahren zur Regelung, zum Beobachterentwurf und zur Identifikation, ggf. anhand interessanter Beispielsysteme, exemplarisch erarbeitet sowie den Seminarteilnehmern in einem Vortrag vorgestellt und diskutiert werden. So sollen die Teilnehmer nicht nur lernen, sich aus der Fachliteratur neue Methoden zu erschließen, sondern auch, diese in einem Vortrag angemessen zu präsentieren.

Inhalt

Der Inhalt der Veranstaltung wird jeweils zu Beginn des Semesters festgelegt.

Weitere Informationen

Anmeldung zu Semesterbeginn erforderlich.

Unterrichtssprache: Deutsch, (Englisch oder Französisch nach Wunsch der Hörer)

Literaturhinweise: aktuelle Fachliteratur

| Modul Seminar zur Konstruktionstechnik | | | | | Abk. SKT |
|--|------------------------------|------------------------------|----------------------------|-----------------|-------------------------|
| Studiensem. 1,2,3 | Regelstudiensem. 3 | Turnus Jedes WS/SS | Dauer 1 Semester | SWS 2 | ECTS-Punkte 3 |

| | |
|--|--|
| Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. Michael Vielhaber |
| Dozent/inn/en | Prof. Dr.-Ing. Michael Vielhaber und Mitarbeiter |
| Zuordnung zum Curriculum | Master Mechatronik, Kategorie Seminare Bachelor Mechatronik, Wahl/Pflicht |
| Zulassungsvoraussetzungen | Keine formalen Voraussetzungen |
| Leistungskontrollen / Prüfungen | - Erfolgreiche Ausarbeitung einer Seminararbeit und Präsentation eines Vortrags zu einem Thema aus dem angebotenen Themenbereich - Regelmäßige Teilnahme am Seminar (mind. 75% der Präsenzzeit) |
| Lehrveranstaltungen / SWS | 2 SWS Seminar |
| Arbeitsaufwand | Gesamt 90 Stunden, davon - Präsenzzeit Seminar 8 Wochen à 2 SWS = 16 Stunden - Vorbereitung und Dokumentation Seminarbeitrag = 74 Stunden |
| Modulnote | Unbenotet |

Lernziele/Kompetenzen

Ziel des Moduls ist die Vermittlung und praxisorientierte Anwendung von Wissen zur Bearbeitung konstruktionstechnischer Aufgabenstellungen. Neben fachspezifischem Fach- und Methodenwissen erlernen und üben die Studenten insbesondere die Verbindung von theoretischen Ansätzen und praktischem Vorgehen, das Arbeiten in Teams, den Umgang mit Komplexität und Unschärfe, sowie kreatives Arbeiten. Die Lehrveranstaltung befähigt die Studenten, wissenschaftliche oder industrielle Aufgabenstellungen aus der Konstruktionstechnik ganzheitlich zu bearbeiten und die Ergebnisse in nachvollziehbarer Form zu dokumentieren und zu präsentieren.

Inhalt

Einführungsveranstaltung mit Erläuterung der Aufgabenstellung; Einarbeitung in das Umfeld der Aufgabenstellung; Aufbereitung und Anwendung von Fachwissen und Methoden; Ist-Analyse; Erarbeitung, Erprobung und Bewertung von Lösungsansätzen; selbstorganisierte Teamarbeit; Dokumentation; Präsentation.

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Konzepte der Produktentwicklung
- Anwendungsgebiete der Produktentwicklung
- Mechatronische Produktentwicklung

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise: Literatur wird im Rahmen der Einführungsveranstaltung bekannt gegeben.

| Modul Seminar zur Antriebstechnik | | | | | Abk. SEMAT |
|---|------------------|-----------|-------------------|----------|----------------------|
| Studiensem. | Regelstudiensem. | Turnus | Dauer | SWS | ECTS-Punkte |
| 2 | 4 | WS | 1 Semester | 2 | 3 |

| | | | |
|--|---|-------------|--|
| Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. Matthias Nienhaus | | |
| Dozent/inn/en | Prof. Dr.-Ing. Matthias Nienhaus und Mitarbeiter | | |
| Zuordnung zum Curriculum | Mechatronik Diplom: Kategorie Praktika und Seminare Master: Kategorie Praktika und Seminare | | |
| Zulassungsvoraussetzungen | Keine formalen Voraussetzungen | | |
| Leistungskontrollen / Prüfungen | Ausarbeitung und Präsentation eines Vortrags zu Themen aus der Antriebstechnik, sowie regelmäßige aktive Teilnahme am Seminar / eine Verhinderung ist beim Seminarleiter im Vorfeld bevorzugt per Email zu entschuldigen / bei mehr als zweimaligem Fehlen gilt das Seminar als nicht bestanden | | |
| Lehrveranstaltungen / SWS | 2 SWS Seminar | | |
| Arbeitsaufwand | Präsenzzeit Seminar 8 Wochen à 2 SWS | 16 h | |
| | Vorbereitung und Dokumentation eines Seminarbeitrags | 74 h | |
| | Summe | 90 h (3 CP) | |
| Modulnote | unbenotet | | |

Lernziele/Kompetenzen

Die Teilnehmer lernen sich in Themen aus der Antriebstechnik einzuarbeiten und die gewonnenen Erkenntnisse in Form eines wissenschaftlichen Vortrags schlüssig zu präsentieren. Die sich an den Vortrag anschließende Fragerunde schult sowohl den Vortragenden wie auch die anderen Teilnehmer des Seminars im Führen einer wissenschaftlichen Diskussion und vertieft dabei zugleich das vorgetragene Thema fachlich.

Inhalt

- Themen aus der Antriebstechnik werden zu Beginn des Seminars bekannt gegeben
- Hinweise zum Aufbau und Inhalt des wissenschaftlichen Vortrags und zur Präsentationstechnik werden ebenfalls zu Beginn des Seminars gegeben
- Die wissenschaftlichen Vorträge werden im Nachgang hinsichtlich Inhalt, Verständlichkeit und Vortragsstil kommentiert, um den Vortragenden Hilfestellungen und Anregungen für zukünftige Vorträge zu vermitteln

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise: Literatur wird im Rahmen der Einführungsveranstaltung bekannt gegeben

| Modul Seminare zur Unkonventionellen Aktorik | | | | | Abk. SEMEL |
|--|------------------------------|------------------------------|----------------------------|-----------------|-------------------------|
| Studiensem. 2,3 | Regelstudiensem. 3 | Turnus Jedes WS+SS | Dauer 1 Semester | SWS 2 | ECTS-Punkte 3 |

| | |
|--|---|
| Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. Stefan Seelecke |
| Dozent/inn/en | Prof. Dr.-Ing. Stefan Seelecke und Mitarbeiter des Lehrstuhls Unkonventionelle Aktorik |
| Zuordnung zum Curriculum | Master Mechatronik, Kategorie Seminare |
| Zulassungsvoraussetzungen | Keine formalen Voraussetzungen |
| Leistungskontrollen / Prüfungen | Ausarbeitung und Präsentation eines Vortrags zu einem aktuellen Thema aus dem angebotenen Themenbereich, sowie regelmäßige Teilnahme am Seminar (eine Verhinderung ist beim Seminarleiter im Vorfeld bevorzugt per Email zu entschuldigen / bei mehr als zweimaligem Fehlen gilt das Seminar als nicht bestanden). |
| Lehrveranstaltungen / SWS | 2 SWS Seminar |
| Arbeitsaufwand | Gesamt 90 Stunden, davon <ul style="list-style-type: none"> • Präsenzzeit Seminar 8 Wochen à 2 SWS = 16 Stunden • Vorbereitung und Dokumentation Seminarbeitrag = 74 Stunden |
| Modulnote | Unbenotet |

Lernziele/Kompetenzen

Die Teilnehmer lernen sich in aktuelle Themen aus der Unkonventionellen Aktorik 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 Unkonventionellen Aktorik (Themen werden jeweils zu Beginn des Semesters bekannt gegeben)

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch/Englisch

Literaturhinweise: Literatur wird im Rahmen der Einführungsveranstaltung bekannt gegeben.

| Modul Seminar Mikrointegration und Zuverlässigkeit | | | | | Abk. SEMIZ |
|--|------------------------------|------------------------------|----------------------------|-----------------|-------------------------|
| Studiensem. 2,3 | Regelstudiensem. 3 | Turnus Jedes WS+SS | Dauer 1 Semester | SWS 2 | ECTS-Punkte 3 |

| | |
|--|---|
| Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. habil. Steffen Wiese |
| Dozent/inn/en | Prof. Dr.-Ing. habil. Steffen Wiese und Mitarbeiter |
| Zuordnung zum Curriculum | Master Mechatronik, Kategorie Seminare; Master Mikrotechnologie und Nanostrukturen, Kategorie Seminar im Rahmen der allg. Wahlpflicht |
| Zulassungsvoraussetzungen | Keine formalen Voraussetzungen. Empfohlen werden Kenntnisse aus den Lehrveranstaltungen zur Aufbau- und Verbindungstechnik bzw. aus den Lehrveranstaltungen zur Zuverlässigkeit |
| Leistungskontrollen / Prüfungen | Ausarbeitung und Präsentation eines Vortrags zu Themen aus der Aufbau- und Verbindungstechnik bzw. aus der Zuverlässigkeit sowie regelmäßige aktive Teilnahme am Seminar, d.h. eine Verhinderung ist im Vorfeld anzuzeigen, bei mehr als zweimaligem Fehlen gilt das Seminar als nicht bestanden. |
| Lehrveranstaltungen / SWS | 2 SWS Seminar |
| Arbeitsaufwand | Gesamt 90 Stunden, davon Präsenzzeit Seminar 8 Wochen à 2 SWS = 16 Stunden Vorbereitung und Dokumentation Seminarbeitrag = 74 Stunden |
| Modulnote | unbenotet |

Lernziele/Kompetenzen

Auf Basis ausgewählter Aufsätze aus internationalen Fachzeitschriften oder Kapiteln aus Fachbüchern sollen derzeitige Entwicklungen in der Aufbau- und Verbindungstechnik, grundlegende materialphysikalische Mechanismen in Verbindungssystemen sowie Aspekte der Zuverlässigkeit elektronischer Aufbauten in einem Vortrag vorgestellt und unter den Seminarteilnehmern diskutiert werden. Ziel der Veranstaltung ist es, sich mit über die Grundlagenausbildung hinausgehenden Thematiken zu befassen als auch Fertigkeiten beim Vortragen wissenschaftlich-technischer Sachverhalte zu erwerben.

Inhalt

Der Inhalt und die Abfolge der Seminare wird jeweils zu Beginn des Semesters festgelegt.

Weitere Informationen: Anmeldung zu Semesterbeginn erforderlich.

Unterrichtssprache: Deutsch oder Englisch

Literaturhinweise: aktuelle Fachliteratur

| | | | | | |
|---|------------------------------|---------------------|----------------------------|-----------------|-------------------------|
| Modul Praktikum Materialien der Mikroelektronik | | | | | Abk. PMdM |
| Studiensem. 2 | Regelstudiensem. 2 | 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 (ganztägig) 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 → 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 Gasmesstechnik | | | | | Abk. |
|--|------------------|--------------------|-------------------|----------|-------------|
| Studiensem. | Regelstudiensem. | Turnus | Dauer | SWS | ECTS-Punkte |
| 2,3 | 3 | Jedes WS+SS | 1 Semester | 4 | 3 |

| | | | | | | | |
|--|---|--------------|-----|----------------------|-----|-----------------------------|-----|
| Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Andreas Schütze | | | | | | |
| Dozent/inn/en | Prof. Dr. Andreas Schütze und Mitarbeiter des Lehrstuhls Messtechnik | | | | | | |
| Zuordnung zum Curriculum | Master Mechatronik, Kategorie Praktika; Master Mikrotechnologie und Nanostrukturen, Kategorie Praktika der Mikrosystemtechnik | | | | | | |
| Zulassungsvoraussetzungen | Erfolgreiche Absolvierung der Vorlesung Messtechnische Charakterisierung von Mikrostrukturen (Messtechnik III) | | | | | | |
| Leistungskontrollen / Prüfungen | Eingangskolloquium, Versuchsprotokolle | | | | | | |
| Lehrveranstaltungen / SWS | Praktikum Gasmesstechnik bestehend aus bis zu sechs Versuchen über jeweils 2 halbe Tage (Vorbereitung der Messung, Abholung der Messdaten und Auswertung), 4SWS, 3 LP. Nach Absprache können auch einzelne Versuche absolviert werden mit entsprechend geringerem Umfang (mind. zwei Versuche entsprechend 1 ECTS-LP). | | | | | | |
| Arbeitsaufwand | Je Versuch (maximal sechs Versuche): <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Vorbereitung</td> <td style="text-align: right;">2 h</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Versuchsdurchführung</td> <td style="text-align: right;">8 h</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Nachbereitung und Protokoll</td> <td style="text-align: right;">5 h</td> </tr> </table> | Vorbereitung | 2 h | Versuchsdurchführung | 8 h | Nachbereitung und Protokoll | 5 h |
| Vorbereitung | 2 h | | | | | | |
| Versuchsdurchführung | 8 h | | | | | | |
| Nachbereitung und Protokoll | 5 h | | | | | | |
| Modulnote | unbenotet | | | | | | |

Lernziele/Kompetenzen

Kennen lernen und eigenständiges Erproben verschiedener Gassensorprinzipien inkl. der sensornahen Schaltungstechnik und der Signalauswertung; Einschätzen der Vor- und Nachteile sowie praktischer Einschränkungen der Sensorarten.

Inhalt

- Versuch Halbleitergassensoren 1: Schaltungstechnik, Messung der Empfindlichkeit und Querempfindlichkeiten;
- Versuch Halbleitergassensoren 2: Verbesserung der Selektivität durch temperaturzyklischen Betrieb;
- Versuch Halbleitergassensoren 3: Verbesserung der Selektivität durch Impedanzmessung;
- Versuch Pellistoren: Schaltungstechnik, Messung der Empfindlichkeit und Linearität;
- Versuch NDIR-Messung 1: Empfindlichkeit, Querempfindlichkeit auf Umwelteinflüsse;
- Versuch NDIR-Messung 2: Querempfindlichkeiten, Modellbildung.

Weitere Informationen

Versuchsbeschreibungen werden den Teilnehmern vom Lehrstuhl zur Verfügung gestellt; Experimente werden im Gasmesslabor des Lehrstuhls an einer spezifischen Gasmischanlage durchgeführt.

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise:

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

- begleitendes Material zum Praktikum;
- P. Gründler: „Chemische Sensoren – eine Einführung für Naturwissenschaftler und Ingenieure“, Springer, 2003.
- E. Comini, G. Faglia, G. Sberveglieri (Eds.), „Solid State Gas Sensing“, Springer, 2009.
- 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.

| | | | | | |
|--|------------------------------|------------------------------|----------------------------|-----------------|-------------------------|
| Modul: Praktikum Mikroelektronik | | | | | Abk. |
| Studiensem. 2,3 | Regelstudiensem. 3 | Turnus Jedes WS/SS | Dauer 1 Semester | SWS 4 | ECTS-Punkte 4 |

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

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

Zuordnung zum Curriculum Master Mechatronik, Kategorie Praktika
 [Pflicht, Wahlpflicht, Wahlbereich]

Zulassungsvoraussetzungen Keine formalen Voraussetzungen

Leistungskontrollen / Prüfungen Anwesenheitspflicht /Präsentation am Praktikumsende

Lehrveranstaltungen / SWS Praktikumstermin: 8SWS
 [ggf. max. Gruppengröße] max. Gruppengröße: 8

Arbeitsaufwand Präsenzzeit Praktikumstermine: 8 Wochen à 8 SWS = 64 h
 Vor- und Nachbereitung des Praktikums: 56 h

Modulnote unbenotet

Lernziele/Kompetenzen

Verständnis der Funktionsweise eines OLED Displays und dessen Ansteuerung; Modulare Entwicklung einer digitalen Schaltung mithilfe von VHDL und eines FPGA

Inhalt

- Bildbearbeitung mit MATLAB (Begriffsklärung, einfache Algorithmen)
- Grundlagen zur Funktionsweise von OLED (Displays)
- Differenzierung von Passiv- und Aktiv-Matrix Displays
- Amplituden- und Pulsweitenmodulation zur Helligkeitssteuerung (Gammakorrektur)
- Versuchsaufbau: „Zusammenhang von Licht und Strom im OLED“
- Einführung einer Hardware Beschreibungssprache (VHDL) (Signalauswertung, Beschreibungsebenen, Sprachelemente, Testmuster etc.)
- Programmierung einzelner Komponenten (Zählwerke, Multiplexer, Register etc.) in VHDL
- Entwicklung einer FSM (Finite State Machine) für eine Single Line Adressierung (SLA) eines OLED Displays in VHDL
- Realisierung einer SLA für ein existierendes OLED Display mit entsprechenden Treibern in einem FPGA
- Präsentation der Ergebnisse und Abnahme durch den Betreuer (Darstellung von Bildern auf dem Display)

Weitere Informationen [Unterrichtssprache, Literaturhinweise, Methoden, Anmeldung]

Unterrichtssprache: deutsch

Literatur: Skriptum des Lehrstuhls zum Praktikum, weiterführende Literatur zu Digitaldesign

Anmeldung in Hispos und am Lehrstuhl

| Modul Projektpraktikum Elektromagnetische Strukturen | | | | | Abk. P-EMSt |
|--|------------------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------|-------------------------|
| Studiensem. 2 | Regelstudiensem. 2 | Turnus Jedes SS | Dauer 1 Semester | SWS 3 | ECTS-Punkte 3 |

| | |
|--|--|
| 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 | Gesamt: 92 h = 3 CP Präsenzzeit: 5 x 8h + 2h = 42 h Vor- und Nachbereitung, Dokumentation: 5 x 10 h = 50 h |
| 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 Praktikum Automatisierungstechnik | | | | | Abk. ATpr |
|---|------------------------------|-------------------------|----------------------------|-----------------|-------------------------|
| Studiensem. 1, 2, 3 | Regelstudiensem. 3 | Turnus WS, SS | Dauer 1 Semester | SWS 4 | ECTS-Punkte 3 |

| | |
|--|---|
| Modulverantwortlicher | Prof. Dr.-Ing. Georg Frey |
| Dozent/inn/en | Prof. Dr.-Ing. Georg Frey und Mitarbeiter/innen |
| Zuordnung zum Curriculum | <ul style="list-style-type: none"> • Master Mechatronik • Kategorie Praktika |
| Zulassungsvoraussetzungen | Keine formalen Voraussetzungen Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse der Vorlesung Grundlagen der Automatisierungstechnik (Bachelor Mechatronik) |
| Leistungskontrollen / Prüfungen | Überprüfung der Vorbereitung vor jedem Praktikumsversuch sowie der Durchführung und der anschließenden Dokumentation |
| Lehrveranstaltungen / SWS | 4 SWS Praktikum |
| Arbeitsaufwand | Gesamt 90 Stunden, davon <ul style="list-style-type: none"> • Präsenzzeit: 1 Einführung = 6 Stunden 6 Versuche à 8 Std. Durchführung = 54 Stunden • Vor- und Nachbereitung: 6 Versuche à 6 Stunden = 36 Stunden |
| Modulnote | Unbenotet |

Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden erlernen den praktischen Umgang mit aktuellen Technologien aus dem Bereich der Automatisierungstechnik:

- Auslegung, Parametrierung und Inbetriebnahme eines typischen Industriereglers
- Umgang mit Speicherprogrammierbaren Steuerungen
- Entwurfsverfahren für sicherheitsgerichtete Steuerungen
- Integration von Industrierobotern in Automatisierungssysteme

Inhalt: *Praktischer Umgang mit Technologien aus dem Bereich der Automatisierungstechnik*

- Parametrierung und Inbetriebnahme von Industrieregler
- Programmierung von Prozesssteuerungen (SPS-Programmierung)
- Roboterprogrammierung
- Programmierung sicherheitsgerichteter Steuerungen

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise: Unterlagen werden in der Veranstaltung zur Verfügung gestellt.

| | | | | | |
|---|------------------------------|------------------------------|----------------------------|-------------------|---------------------------|
| Modul Projektpraktikum Messtechnik II | | | | | Abk. |
| Studiensem. 2,3 | Regelstudiensem. 3 | Turnus Jedes WS+SS | Dauer 1 Semester | SWS 2-4 | ECTS-Punkte 3-6 |

| | |
|--|--|
| Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Andreas Schütze |
| Dozent/inn/en | Prof. Dr. Andreas Schütze und Mitarbeiter des Lehrstuhls Messtechnik |
| Zuordnung zum Curriculum | Master Mechatronik, Kategorie Praktika; Master Mikrotechnologie und Nanostrukturen, Kategorie Projektpraktikum |
| 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 komplexerer Aufgaben 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. 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, auf Wunsch auch englisch möglich

Literaturhinweise:

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

| Modul Schaltungsentwicklung | | | | | Abk. SEP |
|--|------------------|--|-------------------|------------|--------------------|
| Studiensem. | Regelstudiensem. | Turnus | Dauer | SWS | ECTS-Punkte |
| 2 | 2 | Jedes SS | 1 Semester | 3-4 | 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 ProjektPraktikum Mensch-Technik Interaktion | | | | | Abk. |
|---|------------------|--------------------|-------------------|------------|-------------|
| Studiensem. | Regelstudiensem. | Turnus | Dauer | SWS | ECTS-Punkte |
| 2,3 | 3 | Jedes WS+SS | 1 Semester | 2-4 | 3-6 |

Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Dietrich Klakow

Dozent/inn/en Prof. Dr. Dietrich Klakow

Zuordnung zum Curriculum Masters Mechatronik, Kategorie Praktika

Zulassungsvoraussetzungen Voraussetzung sind in der Regel Programmierkenntnisse in einer objektorientierten Sprache wie sie zum Beispiel in Programmieren für Ingenieure erworben werden.

Leistungskontrollen / Prüfungen 50% Projektergebnisse
 30% Abschlussbericht
 20% Abschlusspräsentation

4

Lehrveranstaltungen / SWS Nach Vereinbarung

Arbeitsaufwand 90-180h je nach Projekt

Modulnote Unbenotet

Lernziele/Kompetenzen

- Fähigkeit ein Projekt unter Anleitung zu planen und durchzuführen.
- Projektmanagement
- Vertiefung praktischer Fähigkeiten

Inhalt

Für das Praktikum steht ein Roboter zur Verfügung, der mit einem Mikrofonarray und zwei Kameras ausgestattet ist. Darüber gibt es reichhaltige Software zur Signalverarbeitung und zur Spracherkennung. Für einfache Versuche ist eine Praktikumsanleitung vorhanden. Den Teilnehmern wird die Möglichkeit gegeben darauf aufbauend eigene Ideen und Vorstellungen umzusetzen.

Weitere Informationen

Used Media: Powerpoint, Tafel

Unterrichtssprache: Deutsche oder Englisch nach Wunsch der Teilnehmer

Literaturhinweise: Wird für spezifische Projekte angepasst zur Verfügung gestellt

| Modul Projektpraktikum Computational Electromagnetics | | | | | Abk. P-CEM |
|---|------------------------------|------------------------------|----------------------------|------------------------|-----------------------------|
| Studiensem. 2, 3 | Regelstudiensem. 3 | Turnus Jedes WS+SS | Dauer 1 Semester | SWS Variabel | ECTS-Punkte 3 - 6 |

| | |
|--|--|
| Modulverantwortliche/r | Romanus Dyczij-Edlinger |
| Dozent/inn/en | Romanus Dyczij-Edlinger und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen |
| Zuordnung zum Curriculum | Master Mechatronik: Kategorie Praktika Master Comet: Praktika |
| Zulassungsvoraussetzungen | Keine formalen Voraussetzungen. Empfohlen: Computational Electromagnetics 1 oder 2 oder Methoden der Modellordnungsreduktion Gute Matlab-Kenntnisse sind wünschenswert. |
| Leistungskontrollen / Prüfungen | Schriftliche Ausarbeitung/Computerprogramme und mündlicher Vortrag |
| Lehrveranstaltungen / SWS | Nach Vereinbarung |
| Arbeitsaufwand | Nach Vereinbarung: 30 h pro CP |
| Modulnote | Unbenotet |

Lernziele/Kompetenzen

Studierende sind in der Lage, theoretische Konzepte der elektromagnetischen Feldsimulation zu erarbeiten, in funktionsfähige Computerprogramme umzusetzen und aussagekräftig zu testen.

Inhalt

Nach Vereinbarung.

Allgemeine Kriterien: Die Projekte haben die Erarbeitung von Lösungswegen für feldtheoretische Problemstellungen und deren Umsetzung in numerische Methoden zum Ziel.

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch oder englisch.

Literaturhinweise: erfolgen nach Festlegung der Projektziele.

| Modul Projektpraktikum Regelungstechnik | | | | | Abk. PrRT |
|---|------------------------------|------------------------------|----------------------------|-------------------|---------------------------|
| Studiensem. 2,3 | Regelstudiensem. 3 | Turnus Jedes WS+SS | Dauer 1 Semester | SWS 2-4 | ECTS-Punkte 3-6 |

| | |
|--|--|
| Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. J. Rudolph |
| Dozent/inn/en | Prof. Dr.-Ing. J. Rudolph und Mitarbeiter |
| Zuordnung zum Curriculum | Master Mechatronik: Kategorie Praktika |
| Zulassungsvoraussetzungen | Kenntnisse aus Systemtheorie und Regelungstechnik 3 oder 4 |
| Leistungskontrollen / Prüfungen | Vorstellung des Projektergebnisses am Semesterende |
| Lehrveranstaltungen / SWS | Projektpraktikum Regelungstechnik: 2-4 SWS |
| Arbeitsaufwand | Insgesamt 90 h - 180 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.

Bisher durchgeführte Projektpraktika widmeten sich beispielsweise der Entwicklung eines vierrotorigen unbemannten Fluggeräts, der Entwicklung eines autonomen Einrads sowie der Entwicklung eines Versuchsstands für eine magnetisch gelagerte (schwebende) Platte.

Weitere Informationen

Anmeldung zu Semesterbeginn erforderlich.

Unterrichtssprache: Deutsch, Englisch oder Französisch

| Modul Projektpraktikum Konstruktionstechnik | | | | | Abk. PRK |
|---|------------------------------|------------------------|----------------------------|-----------------|-------------------------|
| Studiensem. 1,2,3 | Regelstudiensem. 3 | Turnus WS/SS | Dauer 1 Semester | SWS 4 | ECTS-Punkte 4 |

| | |
|--|--|
| Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. Michael Vielhaber |
| Dozent/inn/en | Prof. Dr.-Ing. Michael Vielhaber und Mitarbeiter |
| Zuordnung zum Curriculum | Master Mechatronik: Praktika |
| Zulassungsvoraussetzungen | Keine formalen Voraussetzungen |
| Leistungskontrollen / Prüfungen | Überprüfung der Vorbereitung der Praktikumstermine sowie der anschließenden Praktikumsdokumentation |
| Lehrveranstaltungen / SWS | 4 SWS Praktikum |
| Arbeitsaufwand | Gesamt 120 Stunden, davon <ul style="list-style-type: none"> • Präsenzzeit Praktikum 15 Wochen à 4 SWS = 60 Stunden • Vor- u. Nachbereitung = 60 Stunden |
| Modulnote | Unbenotet |

Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden erlernen den praktischen Umgang mit aktuellen Methoden und Technologien aus dem Bereich der Konstruktionstechnik anhand fiktiver oder realer industrieller Aufgabenstellungen

Inhalt

- Überarbeitung eines existierenden Produktes:
- Projektplanung
 - Schwachstellenanalyse (z.B. FMEA, FEM)
 - Benchmarking, Patentrecherche
 - Kreative Optimierung
 - Entwurf, Ausarbeitung, Simulation und Fertigung von Prototypen
 - Analyse und Präsentation
- Alternativ: angepasste Vorgehensweise für eine Neukonstruktion

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise: Unterlagen zu den Vorlesungen, weiterführende Literaturhinweise der Dozenten

| Modul Praktikum Aufbau- und Verbindungstechnik und Zuverlässigkeit | | | | | Abk. |
|--|------------------|-----------|-------------------|------------|-------------|
| Studiensem. | Regelstudiensem. | Turnus | Dauer | SWS | ECTS-Punkte |
| 2 | 2 | SS | 1 Semester | 2-3 | 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 Master 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 Projektpraktikum Unkonventionelle Aktorik II | | | | | Abk. |
|--|------------------------------|------------------------------|----------------------------|-------------------|---------------------------|
| Studiensem. 6 | Regelstudiensem. 6 | Turnus Jedes WS+SS | Dauer 1 Semester | SWS 2-4 | ECTS-Punkte 3-6 |

Modulverantwortliche/r Prof. Dr. –Ing. Stefan Seelecke

Dozent/inn/en Prof. Dr. –Ing. Stefan Seelecke und Mitarbeiter

Zuordnung zum Curriculum Master Mechatronik; Modul der Kategorie Praktika und Seminare

Zulassungsvoraussetzungen LabVIEW-Kenntnisse erwünscht

Leistungskontrollen / Prüfungen Regelmäßige Projekttreffen, Abschlusspräsentation, Dokumentation

Lehrveranstaltungen / SWS Projektpraktikum Unkonventionelle Aktorik beinhaltet das Lösen einer individuellen Projektaufgabe in Form eines Einzelprojektes oder in Gruppen von bis zu 2 Studierenden.

Arbeitsaufwand je 30 h 1 ECTS-LP

Modulnote Unbenotet

Lernziele/Kompetenzen

Entwicklung von Prüfkonzepten zur experimentellen Untersuchung von aktiven Materialien. Projektplanung und Dokumentation. Realisierung eines Prüfaufbaus mit Aufgaben aus den Bereichen Konstruktion und Steuerung. Aufbereitung der Messergebnisse sowie deren Interpretation.

Inhalt

Nach Absprache. Die Projekte befassen sich mit Aufgabenstellungen aus dem Bereich der experimentellen Untersuchung von aktiven Materialien. Einführend werden Versuche mit modernen digitalen Datenerfassungssystemen (DAQ) unter LabVIEW an bereits bestehenden Prüfanlagen durchgeführt. Darauf aufbauend werden Konzepte für weitere Prüfaufgaben entwickelt sowie die Hard- und Software den Anforderungen entsprechend modifiziert.

Weitere Informationen

Interessierte Studenten werden gebeten, sich am Lehrstuhl zu melden um Aufgabenstellung sowie organisatorische Fragen zu klären.

Unterrichtssprache: deutsch

| | | | | | |
|--|------------------------------|---------------------|----------------------------|-----------------|---------------------------|
| Modul Projektpraktikum Antriebstechnik | | | | | Abk. PPA |
| Studiensem. 2 | Regelstudiensem. 4 | Turnus SS | Dauer 1 Semester | SWS 4 | ECTS-Punkte 3-6 |

| | | | | | | | |
|--|--|--------------------------------|------|------------------------|----------------|-------|----------------|
| Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. Matthias Nienhaus | | | | | | |
| Dozent/inn/en | Prof. Dr.-Ing. Matthias Nienhaus und Mitarbeiter | | | | | | |
| Zuordnung zum Curriculum | <p>Mechatronik Diplom: Praktikum der Kategorie Wahlpflichtfächer Bachelor: Praktikum der Kategorie Praktika Master: Kategorie Praktika und Seminare</p> <p>Maschinenbau Master: Maschinenbau, Bereich Seminare/Labore/Praktika</p> | | | | | | |
| Zulassungsvoraussetzungen | Keine formalen Voraussetzungen | | | | | | |
| Leistungskontrollen / Prüfungen | Teilnahme an wöchentlichen Projekttreffen, erfolgreiche Durchführung der je nach Projektaufgabe vorgesehenen einführenden Versuche, Vortrag und Dokumentation, bei unentschuldigtem Fehlen gilt das Praktikum als nicht bestanden | | | | | | |
| Lehrveranstaltungen / SWS | Beim Projektpraktikum Antriebstechnik ist jeweils im Team von 2 bis 6 Studierenden eine Projektaufgabe nach individueller Absprache zu lösen. Die Teilnehmerzahl ist auf maximal 10 Personen verteilt auf maximal 3 Teams begrenzt. | | | | | | |
| Arbeitsaufwand | <p>Je ECTS-LP 30 h Zeitaufwand für Konzeption, Realisierung, Präsentation und Dokumentation. Zeiteinteilung und Durchführung nach individueller Absprache passend zur Aufgabenstellung.</p> <table> <tr> <td>Präsenzzeit: 10 Wochen á 4 SWS</td> <td>40 h</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td>50 h bis 140 h</td> </tr> <tr> <td>Summe</td> <td>90 h bis 180 h</td> </tr> </table> | Präsenzzeit: 10 Wochen á 4 SWS | 40 h | Vor- und Nachbereitung | 50 h bis 140 h | Summe | 90 h bis 180 h |
| Präsenzzeit: 10 Wochen á 4 SWS | 40 h | | | | | | |
| Vor- und Nachbereitung | 50 h bis 140 h | | | | | | |
| Summe | 90 h bis 180 h | | | | | | |
| Modulnote | unbenotet | | | | | | |

Lernziele/Kompetenzen

Lösung antriebstechnischer Aufgabenstellungen im Projektteam. Neben der praktischen und theoretischen Vertiefung von individuellen Fachkenntnissen wird insbesondere das Arbeiten im Team einschließlich der erforderlichen Projektplanung und -kontrolle sowie der Dokumentation und Präsentation der Ergebnisse trainiert. Die Aufgabenstellungen sind typisch mechatronisch ausgerichtet, so dass regelmäßig konstruktive, elektronische und programmiertechnische Teilaufgaben zu lösen und zum Gesamtergebnis zusammen zu führen sind.

Inhalt

Nach individueller Absprache erhalten die Teams Aufgabenstellungen aus aktuellen Arbeitsgebieten der Antriebstechnik, z.B. im Rahmen von Kooperationen mit industriellen Partnern. Regelmäßig stehen Aufgabenstellungen z.B. aus den Bereichen Elektromobilität, Medizintechnik oder Messtechnik zur Auswahl. Eine Beteiligung am Studentenwettbewerb „COSIMA“ wird aktiv unterstützt. Die Projektteams werden laufend betreut und bei der Durchführung im Rahmen regelmäßiger Projekttreffen begleitet.

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch, bei Bedarf auch englisch möglich

Interessenten werden gebeten, sich nach der Themenausgabe beim ersten Treffen möglichst als Team am Lehrstuhl anzumelden und mögliche Aufgabenstellungen sowie spezifische Durchführungsbedingungen frühzeitig abzusprechen.

Literaturhinweise:

- Je nach Aufgabenstellung während des Praktikums

| Modul Projektpraktikum Fertigungstechnik | | | | | Abk. |
|--|------------------|--------------------|-------------------|-----------------|-------------|
| Studiensem. | Regelstudiensem. | Turnus | Dauer | SWS | ECTS-Punkte |
| 2,3 | 3 | Jedes SS+WS | 1 Semester | variabel | 3-6 |

| | |
|--|--|
| Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. Dirk Bähre |
| Dozent/inn/en | Prof. Dr.-Ing. Dirk Bähre und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen |
| Zuordnung zum Curriculum | Master Mechatronik, Kategorie Praktika |
| Zulassungsvoraussetzungen | Keine formalen Voraussetzungen |
| Leistungskontrollen / Prüfungen | Schriftliche Ausarbeitung und mündlicher Vortrag. |
| Lehrveranstaltungen / SWS | Nach Vereinbarung |
| Arbeitsaufwand | Nach Vereinbarung: 30 h pro CP |
| Modulnote | Unbenotet |

Lernziele/Kompetenzen

Die Lehrveranstaltung befähigt die Studenten, wissenschaftliche oder industrielle Aufgabenstellungen aus der Produktionstechnik ganzheitlich zu bearbeiten und die Ergebnisse in nachvollziehbarer Form zu dokumentieren, auszuarbeiten und zu präsentieren.

Ziel des Moduls ist neben der Vermittlung von fachspezifischem Fach- und Methodenwissen, die Anwendung des Wissens zur Bearbeitung einer realitätsnahen fertigungstechnischen Aufgabenstellung. Projektmanagement, Teamarbeit und Umgang mit Komplexität und Unschärfe von Aufgabenstellungen steht im Fokus des Projektpraktikums.

Inhalt

nach Vereinbarung

Grundsätzlicher Ansatz: Einführungsveranstaltung mit Erläuterung der Aufgabenstellung; Einarbeitung in das Umfeld der Aufgabenstellung; Aufbereitung und Anwendung von Fachwissen und Methoden; Ist-Analyse; Erarbeitung, Erprobung und Bewertung von Lösungsansätzen; selbstorganisierte Teamarbeit und Rollenverteilung; Dokumentation; Diskussion von Teilergebnissen mit den Betreuern; ausführliche Ausarbeitung; Präsentation.

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise: erfolgen nach Festlegung der Projektziele.

| Blockpraktikum Mikrotechnologie | | | | | |
|---------------------------------|------------------|-----------------|-----------------------|-----|-------------|
| Studiensem. | Regelstudiensem. | Turnus | Dauer | SWS | ECTS-Punkte |
| 3 | 3 | 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.

| Modul Patent- und Innovationsmanagement | | | | | Abk. |
|---|------------------------------|---------------------|----------------------------|-----------------|-------------------------|
| Studiensem. 3 | Regelstudiensem. 3 | 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. 2,3 | Regelstudiensem. 3 | 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 | | | | | Abk. |
|----------------------------|------------------|--------------------|-----------------|------------|-------------|
| Berufspraktische Tätigkeit | | | | | |
| Studiensem. | Regelstudiensem. | Turnus | Dauer | SWS | ECTS-Punkte |
| 3 | 3 | Jedes WS+SS | 8 Wochen | --- | 9 |

| | |
|--|--|
| Modulverantwortliche/r | Studiendekan bzw. Studienbeauftragter der NTF II |
| Dozent/inn/en | Prüfer(in) nach Paragraph „Berufspraktische Tätigkeit“ der Prüfungsordnung. |
| Zuordnung zum Curriculum | Master Mechatronik, Berufspraktische Tätigkeit |
| Zulassungsvoraussetzungen | Positive Begutachtung des Themengebiets und Inhaltes der Berufspraktischen Tätigkeit durch eine(n) Prüfer(in) nach Paragraph „Berufspraktische Tätigkeit“ der Prüfungsordnung. |
| Leistungskontrollen / Prüfungen | Kolloquium |
| Lehrveranstaltungen / SWS | Praktikum in der Industrie Vortrag mit Kolloquium |
| Arbeitsaufwand | 8 Wochen |
| Modulnote | Unbenotet |

Lernziele/Kompetenzen

- Umsetzung und Anwendung der Lehrinhalte des Studiengangs
- Zielorientiertes Arbeiten in einem Team unter Randbedingungen der Industrie
- Erwerb von Fertigkeiten zur Dokumentation des Arbeitsvortschritts
- Fähigkeit zur Präsentation und Verteidigung der Ergebnisse

Inhalt

- Bearbeitung eines Themengebietes der Mechatronik in einem industriellen Umfeld
- Präsentation der Arbeiten und Ergebnisse in einem Vortrag mit abschließendem Kolloquium

Weitere Informationen

Unterrichtssprache:

Literaturhinweise:

| Modul Master-Seminar | | | | | Abk. |
|--------------------------------|------------------|--------------------|-----------------|------------|-------------|
| Studiensem. | Regelstudiensem. | Turnus | Dauer | SWS | ECTS-Punkte |
| 3 | 3 | Jedes WS+SS | 9 Wochen | --- | 12 |

| | |
|--|---|
| Modulverantwortliche/r | Studiendekan bzw. Studienbeauftragter der NTF II |
| Dozent/inn/en | Prüfer/Prüferinnen und Betreuer/Betreuerinnen nach entsprechend der jeweils gültigen Prüfungsordnung des Studiengangs |
| Zuordnung zum Curriculum | Master Mechatronik, Master-Seminar |
| Zulassungsvoraussetzungen | Keine formalen Voraussetzungen |
| Leistungskontrollen / Prüfungen | Seminarvortrag |
| Lehrveranstaltungen / SWS | |
| Arbeitsaufwand | Bearbeitung der Fragestellung mit Anfertigung der Präsentation (Bearbeitungszeit 9 Wochen) 360 Stunden |
| Modulnote | Unbenotet |

Lernziele/Kompetenzen

- Entwicklung einer Fähigkeit zu wissenschaftlichem Arbeiten unter Anleitung
- Selbständiges Recherchieren und Erschließen von einschlägiger Literatur
- Fähigkeit zur Dokumentation von Arbeitsverlauf und Ergebnissen
- Fähigkeit zur wissenschaftliche Präsentation und Diskussion der erzielten Ergebnisse

Inhalt

- Literaturstudium zum vorgegebenen Thema
- Erarbeitung der relevanten Methodik
- Dokumentation des Projektverlaufs
- Präsentation der Ergebnisse mit abschließendem Kolloquium

Weitere Informationen

Unterrichtssprache:

Literaturhinweise:

| Modul Master-Arbeit | | | | | Abk. MA |
|-------------------------------|------------------------------|------------------------------|----------------------------|-----|--------------------------|
| Studiensem. 4 | Regelstudiensem. 4 | Turnus Jedes WS+SS | Dauer 1 Semester | SWS | ECTS-Punkte 30 |

Modulverantwortliche/r Studiendekan bzw. Studienbeauftragter der NTF II

Dozent/inn/en Dozenten der Mechatronik

Zuordnung zum Curriculum Master Mechatronik, Master Arbeit

Zulassungsvoraussetzungen Gemäß Paragraph „Zulassung zur Master-Arbeit“ in der jeweils gültigen Fassung der Prüfungsordnung

Leistungskontrollen / Prüfungen

- Anfertigung einer Master-Arbeit
- Wissenschaftlicher Vortrag und Kolloquium über den Inhalt der Master-Arbeit

Lehrveranstaltungen / SWS

Arbeitsaufwand Bearbeitung der Fragestellung und Anfertigung der Arbeit
 (Bearbeitungszeit 22 Wochen)
 900 Stunden

Modulnote Aus der Beurteilung der Master-Arbeit

Lernziele/Kompetenzen

- Fähigkeit zum Einarbeiten in ein wissenschaftliches Themengebiet unter Anleitung
- Zielgerichtete Bearbeitung eines Projektes mit wissenschaftlichen Methoden unter Anleitung
- Fähigkeit reproduzierbare wissenschaftliche Ergebnisse zu erzielen und schlüssig darzulegen

Inhalt

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