

Modulhandbuch

für den Master-Studiengang Maschinenbau

Inhalt

Vorbemerkungen	4
Pflichtbereich	5
Grundlagen der Automatisierungstechnik im Maschinenbau.....	6
Arbeits- und Betriebswissenschaft	8
Technische Produktionsplanung	9
Produktentwicklungsmethodik.....	10
Antriebstechnik.....	11
Wahlpflichtbereiche	13
Strömungsmechanik.....	14
Maschinendynamik.....	15
Kontinuumsmechanik.....	16
Virtuelle Produktentstehung (Virtual Product Engineering).....	18
Sustainable Product Engineering	19
Polymere Verbundwerkstoffe und Werkstoffverbunde.....	20
Simulationsmethoden in der Kunststofftechnik	21
Angewandte Simulationsmethoden.....	22
Leichtbausysteme 1	24
Leichtbausysteme 2	25
Structural Health Monitoring.....	26
Bauelemente mechatronischer Antriebssysteme.....	27
Mechatronische Antriebssysteme	28
Qualitätssicherung.....	29
Zuverlässigkeit 1	30
Zuverlässigkeit 2	31
Spanende und abtragende Fertigungsverfahren	32
Ur- und Umformverfahren	33
Feinbearbeitungstechnologien	34
Montagesystemtechnik	35
Kinematik, Dynamik und Anwendung in der Robotik.....	37
Ereignisdiskrete Systeme.....	39
Rechnergestützte Methoden in der Automatisierungstechnik	40
Kautschuktechnologie	41
Werkzeuge in der Kunststoffverarbeitung	42
Empirische und statistische Modellbildung	43
Zerstörungsfreie Prüfverfahren 1	44
Mikromechanische Bauelemente (Mikromechanik 2)	45
Aufbau- und Verbindungstechnik 1	46
Elektrische Klein- und Mikroantriebe.....	47
Fortgeschrittene Aktorik/Sensorsysteme mit Aktiven Materialien.....	49
Feldsimulation elektrischer Maschinen	50
Modellierung und FE-Simulation Aktiver Materialsysteme.....	51
Mikrosensorik	52
Multisensorsignalverarbeitung	54
Mikrotechnologie (Mikromechanik 1)	56
Bildgebende Verfahren, Ultraschall.....	58
"Lab on Chip" for Chemistry and the Life Sciences	59
Wahlbereich	60
Analytische Mechanik.....	61
Betriebsfestigkeit.....	62
Charakterisierung von Mikrostrukturen (Messtechnik III).....	64
Experimentelle Mechanik	66
Laser in Material Processing.....	67
Materialien der Mikroelektronik 1	68
Materialien der Mikroelektronik 2	70

Materialmodellierung	72
Mikroelektronik 1	73
Mikrofluidik (Mikromechanik 3).....	74
Montage und Inbetriebnahme von Kraftfahrzeugen.....	76
Numerische Mechanik.....	78
Systemtheorie und Regelungstechnik 3.....	79
Systemtheorie und Regelungstechnik 4.....	80
Tutortätigkeit.....	81
Patent- und Innovationsmanagement	82
Seminare	83
Seminar zur Antriebstechnik	84
Seminar Automatisierungstechnik.....	85
Seminar Kontinuumsmechanik	86
Seminar Mikrointegration und Zuverlässigkeit.....	87
Seminar Produktentstehung 2 (Konstruktionstechnik).....	88
Seminare zur Produktionstechnik	89
Seminare zur Unkonventionellen Aktorik	90
Technische Labore/Praktika.....	91
Praktikum Automatisierungstechnik	92
Projektpraktikum Automatisierungstechnik Master	93
Projektpraktikum Antriebstechnik.....	94
Projektpraktikum Fertigungstechnik.....	96
Projektpraktikum Messtechnik II	97
Mikrocontroller-Projektpraktikum.....	98
Praktikum Produktentstehung 2 (Projektpraktikum Konstruktionstechnik)	100
Projektpraktikum Regelungstechnik.....	101
Berufspraktische Tätigkeit, Master-Seminar und Master-Arbeit.....	102
Berufspraktische Tätigkeit.....	103
Master-Seminar.....	104
Master-Arbeit.....	105

Vorbemerkungen

- Das Modulhandbuch enthält alle Veranstaltungen in der Reihenfolge ihres Vorkommens in der Studienordnung. Mehrfach vorkommende Veranstaltungen werden nur einmal an der ersten Stelle ihres Vorkommens in der Studienordnung aufgeführt.
- Im Pflichtbereich und in den Wahlpflichtbereichen können Module entsprechend Tabellen 4 bis 7 der Studienordnung aus mehreren Veranstaltungen bestehen. Diese Veranstaltungen bilden dann die Modulelemente des Gesamtmoduls.
 - Im Falle einer gemeinsamen Prüfung für das Modul (Modulprüfung) ergibt diese die Modulnote.
 - Im Falle von Einzelprüfungen in den Modulelementen bildet sich die Modulnote gemäß §11 Absatz (4) der Prüfungsordnung.
- Im Wahlbereich bildet jede Veranstaltung ein eigenes Modul.

Pflichtbereich

Modul Grundlagen der Automatisierungstechnik im Maschinenbau					Abk. AT4MB
Studiensem. 1	Regelstudiensem. 1	Turnus WS	Dauer 1 Semester	SWS 4	ECTS-Punkte 6

Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Georg Frey
Dozent	Prof. Dr.-Ing. Georg Frey und MitarbeiterInnen
Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> • Master Maschinenbau Pflichtbereich für Kandidaten mit anwendungsorientiertem Bachelorabschluss
Zulassungsvoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen
Leistungskontrollen / Prüfungen	<p>Die Veranstaltung setzt sich zusammen aus der erfolgreichen Teilnahme an der</p> <p>Vorlesung „Grundlagen der Automatisierungstechnik“ (GdA) und am Seminar „Automatisierungstechnik im Maschinenbau“ (AT4MB).</p>
Lehrveranstaltungen / SWS	2 SWS Vorlesung; 1 SWS Übung; 1 SWS Seminar
Arbeitsaufwand	<p>Gesamt 180 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 • Präsenzzeit Seminar 15 Wochen à 1 SWS = 15 Stunden • Vorbereitung Seminarvortrag und Übung = 45 Stunden
Modulnote	<p>Prüfungsnote der VL Grundlagen der Automatisierungstechnik (75%) + Seminarnote (25%) Beide Teilprüfungen müssen bestanden werden!</p>

Lernziele/Kompetenzen

Die Veranstaltung bietet einen Überblick über Prinzipien, Verfahren und Realisierungen der Automatisierungstechnik. Studierenden erwerben:

- Verständnis von automatisierungstechnischen Systemen.
- Übung im Umgang mit Entwurfsmethoden für automatisierungstechnische Systeme

Inhalt:

- Automatisierungssysteme und Anwendungen
- Anforderungen an Automatisierungssysteme
- Verlässlichkeit und funktionale Sicherheit (SIL-Nachweis, stochastische Modelle)
- Steuerungsentwicklung
- Kommunikation in der Automatisierungstechnik
- Industrielle Standardregler

Weitere Informationen:

Unterrichtssprache: Deutsch

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

Modul Seminar Automatisierungstechnik im Maschinenbau					Abk. ATsMB
Studiensem. 1	Regelstudiensem. 1	Turnus WS	Dauer 1 Semester	SWS 1	ECTS-Punkte 2

Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Georg Frey
Dozent	Prof. Dr.-Ing. Georg Frey und MitarbeiterInnen
Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Master Maschinenbau Pflichtbereich für Kandidaten mit anwendungsorientiertem Bachelorabschluss
Zulassungsvoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen
Leistungskontrollen / Prüfungen	<p>Im Seminar erfolgt eine bewertete Abschlusspräsentation.</p> <p>Die Studierenden nehmen an den Abschlusspräsentationen aller Seminarteilnehmer teil.</p>
Lehrveranstaltungen / SWS	1 SWS Seminar
Arbeitsaufwand	<p>Gesamt 60 Stunden, davon</p> <ul style="list-style-type: none"> Präsenzzeit Seminar 15 Wochen à 1 SWS = 15 Stunden Vorbereitung Seminarvortrag und Übung = 45 Stunden
Modulnote	Benotete Abschlusspräsentation

Lernziele/Kompetenzen

Die Veranstaltung bietet Anleitung zum selbständigen wissenschaftlichen Arbeiten

:

- Aufarbeitung eines aktuellen Themas
- Präsentation der Ergebnisse

Inhalt:

- Aktuelle Themen der Automatisierungstechnik im Maschinenbau (Angabe in der Veranstaltung)

Weitere Informationen:

Unterrichtssprache: Deutsch

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

Modul Arbeits- und Betriebswissenschaft					Abk. ABW
Studiensem. 1-2	Regelstudiensem. 2	Turnus Jährlich	Dauer 2 Semester	SWS 4	ECTS-Punkte 6

Modulverantwortliche/r	Studiendekan bzw. Studienbeauftragter der FR 7.4
Dozent/inn/en	Dozenten der Fachrichtung/der Universität oder Lehrbeauftragte
Zuordnung zum Curriculum	Master Maschinenbau, Pflichtbereich für forschungsorientierte Bachelor
Zulassungsvoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen
Leistungskontrollen / Prüfungen	Projektaufgabe oder Referat, mündliche oder schriftliche Prüfung
Lehrveranstaltungen / SWS	2x2 SWS Vorlesung
Arbeitsaufwand	Gesamt 180 Stunden, davon <ul style="list-style-type: none"> • Präsenzzeit Vorlesung 2x15 Wochen à 2 SWS = 60 Std. • Vor- u. Nachbereitung Vorlesung = 30 Stunden • Projektaufgabe oder Referat = 60 Stunden • Klausurvorbereitung = 30 Stunden
Modulnote	Prüfungsnote

Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden erwerben ein Überblickswissen über grundlegende Gebiete der Arbeits- und Betriebswissenschaften als interdisziplinäres Themengebiet der Ingenieurwissenschaften mit Schnittstellen zur Betriebswirtschaft.

Inhalt

- Menschliche Arbeit als Teil der Produktentstehung
 - Planung, Gestaltung, Leistung und Durchführung menschlicher Arbeit
 - Betriebe als Ort der Produktentstehung
 - Analyse und Gestaltung betrieblicher Einrichtungen und Abläufe
 - Betriebliches Rechnungs- und Finanzwesen
 - Führung und Entscheidungsfindung
 - Industrielle Leistungserstellung
 - Technologie-, Innovations- und Entwicklungsmanagement
 - Supply Chain Management und Logistik
 - Produktionsplanung und Produktion
 - Nachhaltigkeit als Leitbild der Leistungserstellung
 - Transfer in ein reales oder fiktives Übungsprojekt
 - Vertiefung in eigenständigen Referatsbeiträgen
-

Weitere Informationen

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

Literaturhinweise: Unterlagen zu den Vorlesungen, weiterführende Literaturhinweise der Dozenten

Modul Technische Produktionsplanung					Abk.
Studiensem. 1, 3	Regelstudiensem. 1	Turnus jährlich (WS)	Dauer 1 Semester	SWS 2	ECTS-Punkte 3

Modulverantwortliche/r Bähre

Dozent/inn/en Bähre

Zuordnung zum Curriculum Master Mechatronik, Erweiterungsbereich
 Master Maschinenbau, Pflichtbereich

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 Produktentwicklungsmethodik (für Maschinenbau)					Abk. PEM
Studiensem. 2	Regelstudiensem. 2	Turnus Jedes 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 Maschinenbau, Pflichtbereich

Zulassungsvoraussetzungen Keine formalen Voraussetzungen
Leistungskontrollen / Prüfungen Projektaufgabe, mündliche oder schriftliche Prüfung

Lehrveranstaltungen / SWS 2 SWS Vorlesung

Arbeitsaufwand Gesamt 90 Stunden, davon

- Präsenzzeit Vorlesung 15 Wochen à 2 SWS = 30 Stunden
- Vor- u. Nachbereitung Vorlesung u. Übung = 15 Stunden
- Transfer auf Projektaufgabe = 40 Stunden
- Klausurvorbereitung = 20 Stunden

Modulnote Prüfungsnote

Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden erwerben ein vertieftes Verständnis für den 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 (Technologie- und Innovationsmanagement, Projektmanagement, Organisation)
- 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 Antriebstechnik					Abk. AT
Studiensem. 1	Regelstudiensem. 1	Turnus WS	Dauer 1 Semester	SWS 3	ECTS-Punkte 4

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Matthias Nienhaus		
Dozent/inn/en	Prof. Dr.-Ing. Matthias Nienhaus und Mitarbeiter Prof. Dr.-Ing. habil. Stefan Seelecke und Mitarbeiter		
Zuordnung zum Curriculum	Maschinenbau Master 2013: Pflichtfach		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen		
Leistungskontrollen / Prüfungen	Benotete Prüfung (je nach Hörerzahl mündlich oder schriftlich)		
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	
	Prüfungsvorbereitung	30 h	
	Summe	120 h (4 CP)	
Modulnote	Prüfungsnote		

Lernziele/Kompetenzen

In der ersten Semesterhälfte werden die Grundlagen zu Aufbau, Wirkungsweise und Betriebsverhalten konventioneller elektrischer Antriebe basierend auf den physikalischen Prinzipien der Elektrodynamik vermittelt. Im Fokus stehen dabei die Synchron-, Asynchron- und Gleichstrommaschine. Diese elektromechanischen Energiewandler werden ergänzt um elektronische Stellglieder und mechanische Übertragungselemente zu elektrischen Antriebsystemen. An Hand von Beispielen wird die Vielfalt und Praxisrelevanz dieser Antriebssysteme verdeutlicht.

In der zweiten Semesterhälfte werden die Grundlagen zu Aufbau, Wirkungsweise und Betriebsverhalten der Grundtypen unkonventioneller Antriebe vermittelt. Dabei werden speziell Formgedächtnislegierungen, Piezowerkstoffe und elektroaktive Polymersysteme behandelt. Dabei stehen neben einem Überblick über typische Anwendungen für Aktorsysteme vor allem das Verständnis der Wirkprinzipien und einfache Ansätze zur Systemauslegung im Vordergrund.

Studierende erwerben im Rahmen dieser Vorlesung das Basiswissen und Grundverständnis für eine anforderungsgerechte Berechnung und Auswahl konventioneller und unkonventioneller Antriebe.

Inhalt

- Grundlagen elektrischer Antriebe
- Synchronmaschine
- Asynchronmaschine
- Gleichstrommaschine
- Grundlagen unkonventioneller Antriebe
- Formgedächtnislegierungen
- Piezowerkstoffe
- Elektroaktive Polymersysteme

Weitere Informationen
Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise:

Merz, H., Lipphardt, G.: Elektrische Maschinen und Antriebe, VDE, 2009
Fuest, K.; Döring, P.: „Elektrische Maschinen und Antriebe“, Vieweg+Teubner, Wiesbaden, 2008
Fischer, R.: Elektrische Maschinen, Hanser, München, 2009
Schröder, D.: Elektrische Antriebe – Grundlagen, Springer, Berlin, Heidelberg, 2009
Janocha, H.: Unkonventionelle Aktoren, Oldenbourg, 2010
Kohl, M.: Shape Memory Microactuators, Springer 2004
Carpi, F., De Rossi, D., Kornbluh, R., Pelrine, R., Sommer-Larsen, P. (eds.): Dielectric Elastomers as Electromechanical Transducers, Elsevier, 2008

Wahlpflichtbereiche

Modul Strömungsmechanik (Strömungs- und Fluidmechanik)					Abk. Ström
Studiensem.	Regelstudiensem. 2	Turnus Jedes SS	Dauer 1 Semester	SWS 3	ECTS-Punkte 4

Modulverantwortlicher	Diebels	
Dozent	Diebels	
Zuordnung zum Curriculum	Master Materialwissenschaft, Wahlbereich Master Werkstofftechnik, Wahlbereich Master Mechatronik, Kategorie Kernbereich Mechatronische Systeme Master COMET, Wahlflicht Master Maschinenbau, gemeinsamer Pflichtbereich	
Zulassungsvoraussetzungen	keine	
Leistungskontrollen / Prüfungen	Schriftliche oder mündliche Prüfung (Bekanntgabe zu Beginn des Semesters)	
Lehrveranstaltungen / SWS	V2 (Ü1)	
Arbeitsaufwand	15 Wochen, 2 (3) SWS Vor- und Nachbereitung, Prüfung Summe	45 h 75 h 120 h (4 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 Maschinendynamik					Abk. Mdy
Studiensem.	Regelstudiensem. 2	Turnus Jedes SS	Dauer 1 Semester	SWS 3	ECTS-Punkte 4

Modulverantwortlicher Diebels

Dozent Diebels

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

Zulassungsvoraussetzungen

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

- Phänomene der Maschinendynamik erkennen und modellieren
- Aufstellen geeigneter Modellgleichungen
- Berechnung der Lösungen und Interpretation

Inhalt

- Modellbildung maschinendynamischer Fragestellungen
- Aufstellen der Bewegungsgleichungen (Newtonsche Gleichungen, Lagrangesche Gleichungen, Hamiltonsches Prinzip)
- Analyse von Ein- und Mehrmassenschwingern
- Starrkörper-Mechanismen (Massen- und Leistungsausgleich, Eigenbewegung)
- Maschinenaufstellung (Fundamentierung, Schwingungsisolierung)
- Rotorsysteme (Auswuchten, Kreiselwirkung, Instabilität durch innere Dämpfung)
- Schwingungsfähige Mechanismen (Elastizität am Ab- oder Antrieb)
- Modale Betrachtung von Schwingungssystemen
- Tilger (getunter Zusatzschwinger)

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise:

Skript zur Vorlesung

Magnus, K., Popp, K.: Schwingungen, Teubner 2002

Ulbrich, H.: Maschinendynamik, Teubner 1996

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

Modulverantwortlicher	Diebels		
Dozent	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 Master Maschinenbau, Wahlpflicht Vertiefung Produktentwicklung		
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

- Grundkonzepte der nichtlinearen Kontinuumsmechanik
- Verständnis der kinematischen Beziehungen
- Physikalische Erhaltungssätze der Thermomechanik
- 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:

Skript zur Vorlesung

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

R. Greve: Kontinuumsmechanik, Springer

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

Modulverantwortlicher	Diebels		
Dozent	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 Master Maschinenbau, Wahlpflicht Vertiefung Produktentwicklung		
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

- 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 Virtuelle Produktentstehung (Virtual Product Engineering)					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 Master Maschinenbau, Wahlpflichtbereich der Vertiefung Produktentwicklung
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 <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 = 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 Sustainable Product Engineering					Abk. SPE
Studiensem. 2	Regelstudiensem. 2	Turnus Jedes SS	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 Maschinenbau, Wahlpflichtbereich Master Mechatronik, Wahlbereich
Zulassungsvoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen
Leistungskontrollen / Prüfungen	Projektarbeit, 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 = 15 Stunden • Transfer auf Projektaufgabe = 40 Stunden • Prüfungsvorbereitung = 20 Stunden
Modulnote	Prüfungsnote

Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden erwerben ein Verständnis für Nachhaltigkeitsaspekte der Produktentstehung sowie die erforderlichen Kompetenzen zu ihrer Umsetzung.

Die Studierenden entwickeln ein Bewusstsein für die Verantwortung der Produktentwicklung für die Gestaltung der Produkte, des Lebensumfeldes und der Umwelt für eine nachhaltige Zukunft.

Inhalt

- Grundlagen:
 - Produktentstehung/-entwicklung
 - Nachhaltigkeit
 - Gesetze, Normen, Richtlinien
- Umweltmanagement, Umweltmanagementsysteme
- EcoDesign:
 - Ziele, Rolle, Gesamtkonzept
 - Transparenzmethoden: Energiebilanzierung, Carbon Footprinting, Ökobilanzierung, Nachhaltigkeitsanalyse
 - Methoden und Werkzeuge
- Interdisziplinäre Nachhaltigkeitswissenschaften

Weitere Informationen

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

Literaturhinweise: Unterlagen zu den Vorlesungen, weiterführende Literaturhinweise der Dozenten

Modul Polymere Verbundwerkstoffe und Werkstoffverbunde					Abk. PolVer
Studiensem. 2	Regelstudiensem. 2	Turnus jährlich	Dauer 1 Semester	SWS 3	ECTS-Punkte 4

Modulverantwortliche/r	Stommel
Dozent/inn/en	Stommel
Zuordnung zum Curriculum	Master Mechatronik, Kernbereich der Vertiefung Maschinenbau Master Maschinenbau, Wahlpflichtbereich der Vertiefung Produktentwicklung
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Leistungskontrollen / Prüfungen	benotet: Klausur/mündliche Prüfung nach Abschluss der Lehrveranstaltung
Lehrveranstaltungen / SWS	3 SWS
Arbeitsaufwand	Vorlesung + Übungen inkl. Klausuren: 15 Wochen 2 SWS 45 h Vor- und Nachbereitung, Klausuren 75 h Summe 120 h (4 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 Simulationsmethoden in der Kunststofftechnik					Abk. SimKu
Studiensem. 2	Regelstudiensem. 2	Turnus jährlich	Dauer 1 Semester	SWS 3	ECTS-Punkte 4

Modulverantwortliche/r	Stommel	
Dozent/inn/en	Stommel	
Zuordnung zum Curriculum	Master Mechatronik, Erweiterungsbereich Master Maschinenbau, Wahlpflichtbereich der Vertiefung Produktentwicklung	
Zulassungsvoraussetzungen	Keine	
Leistungskontrollen / Prüfungen	benotet: Klausur/mündliche Prüfung nach Abschluss der Lehrveranstaltung	
Lehrveranstaltungen / SWS	3 SWS	
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:

Angewandte Simulationsmethoden					ASM
Studiensem. 1	Regelstudiensem. 1	Turnus jährlich	Dauer 2 Semester	SWS 2x3	ECTS-Punkte 8

Modulverantwortliche/r	Stommel														
Dozent/inn/en	Stommel														
Zuordnung zum Curriculum [Pflicht, Wahlpflicht, Wahlbereich]	Master COMET, Pflicht Master Maschinenbau, Wahlpflichtbereich der Vertiefung Produktentwicklung														
Zulassungsvoraussetzung	zum Modul und zu den Modulelementen: keine zur Prüfung: Bekanntgabe des Modus zu Beginn der Vorlesung														
Leistungskontrollen / Prüfungen	Schriftliche oder mündliche Prüfung (Bekanntgabe des Modus zu Beginn der Vorlesung)														
Lehrveranstaltungen / SWS [ggf. max. Gruppengröße]	ASM1 Angewandte Simulationsmethoden I (2V, 1Ü im WS) ASM2 Angewandte Simulationsmethoden II (2V, 1Ü im SS)														
Arbeitsaufwand	<table> <tr> <td>ASM1 15 Wochen, 3 SWS</td> <td>45 h</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td>75 h</td> </tr> <tr> <td></td> <td>zus. 120 h (4 CP)</td> </tr> <tr> <td>ASM2 15 Wochen, 3 SWS</td> <td>45 h</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung, Prüfung</td> <td>75 h</td> </tr> <tr> <td></td> <td>zus. 120 h (4 CP)</td> </tr> <tr> <td>Summe</td> <td>240 h (8 CP)</td> </tr> </table>	ASM1 15 Wochen, 3 SWS	45 h	Vor- und Nachbereitung	75 h		zus. 120 h (4 CP)	ASM2 15 Wochen, 3 SWS	45 h	Vor- und Nachbereitung, Prüfung	75 h		zus. 120 h (4 CP)	Summe	240 h (8 CP)
ASM1 15 Wochen, 3 SWS	45 h														
Vor- und Nachbereitung	75 h														
	zus. 120 h (4 CP)														
ASM2 15 Wochen, 3 SWS	45 h														
Vor- und Nachbereitung, Prüfung	75 h														
	zus. 120 h (4 CP)														
Summe	240 h (8 CP)														
Modulnote	Note der Prüfung														

Lernziele / Kompetenzen

ASM

Die Studierenden erwerben umfangreiche Kenntnisse und Fertigkeiten in:

- Anwendung von Simulationswerkzeugen
- Anwendungsorientierte Kenntnisse über Solvertechniken
- Programmfunktionalitäten (Pre-/Post-Processing, Solverengine)
- Modellierungsstrategien und –umsetzung
- Programmierung von Funktionserweiterungen
- Kopplung von Simulationswerkzeugen

Inhalt

ASM1 Vorlesung und Übung Angewandte Simulationsmethoden I (4 CP):

- Grundlagen zur numerischen Simulation
- Numerik von finiten Elementmethoden
- Programmfunktionalitäten und Bedienung
 - Pre-Processing (CAD-Kopplung, Meshingstrategien, Modellierung)
 - Post-Processing (Visualisierung, Auswertungstechniken)
 - Solverhandling
 - Optimierung

ASM2 Vorlesung und Übung Angewandte Simulationsmethoden II (4 CP):

- Grundlagen zur numerischen Simulation
- Kopplung von Simulationswerkzeugen
 - Fluid-Struktur-Wechselwirkung
 - Mehrfeldsimulation
 - Skripting
 - Optimierung
- Funktionserweiterung von Simulationswerkzeugen
 - Materialmodell-Schnittstellen
 - User-Elemente

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise: Vorlesungsskript zu **ASM1** und **ASM2**

Methoden:

Anmeldung:

Modul Leichtbausysteme 1					Abk.
Studiensem. 1,3	Regelstudiensem. 3	Turnus WS	Dauer 1 Semester	SWS 2	ECTS-Punkte 3

Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Hans-Georg Herrmann
Dozent/inn/en Prof. Dr. Hans-Georg Herrmann
Zuordnung zum Curriculum Master Maschinenbau; Erweiterungsbereich

Zulassungsvoraussetzungen keine formale Voraussetzungen. Empfohlen: gute Kenntnisse in technische Mechanik

Leistungskontrollen / Prüfungen Regelmäßige Teilnahme an Vorlesung; mind. 80% Präsenzzeit
 Abschlussprüfung (30 Minuten, mündlich)

Lehrveranstaltungen / SWS Vorlesung 2 h (wöchentlich)

Arbeitsaufwand 90 h = 30 h Vorlesung und 60 h Eigenarbeit

Modulnote Prüfungsnote

Lernziele/Kompetenzen

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

Inhalt

- Grundlagen Leichtbau
- Gestalt- / Werkstoff- / Fertigung- Leichtbau
- Bionischer Leichtbau
- Lebensdauer / ZfP
- Bewertung Kosten/Qualität
- Neue Trends (z.B. für alternative Antriebe)

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise:

- **Johannes Wiedemann, "Leichtbau: Elemente und Konstruktion"**
 Springer | 2006 | ISBN: [3540336567](#) | 892 pages | PDF | 50,7 MB
- Grundkurs Technische Mechanik: Statik der Starrkörper, Elastostatik, Dynamik [Taschenbuch]
Frank Mestemacher (Autor)

Modul Leichtbausysteme 2					Abk.
Studiensem. 1,3	Regelstudiensem. 3	Turnus SS	Dauer 1 Semester	SWS 2	ECTS-Punkte 3

Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Hans-Georg Herrmann
Dozent/inn/en Prof. Dr. Hans-Georg Herrmann
Zuordnung zum Curriculum Master Maschinenbau; Erweiterungsbereich

Zulassungsvoraussetzungen Erfolgreiche Belegung der Vorlesung Leichtbausysteme 1.
 Empfohlen: gute Kenntnisse in technische Mechanik
Leistungskontrollen / Prüfungen Regelmäßige Teilnahme an Vorlesung; mind. 80% Präsenzzeit
 Abschlussprüfung (30 Minuten, mündlich)
Lehrveranstaltungen / SWS Vorlesung 2 h (wöchentlich)
Arbeitsaufwand 90 h = 30 h Vorlesung und 60 h Eigenarbeit
Modulnote Prüfungsnote

Lernziele/Kompetenzen

Die Teilnehmer lernen die erweiterten Methoden des Leichtbaus kennen. Sie erwerben darüber hinaus Erfahrungen darin, wie diese auf praktische Probleme anzuwenden sind.

Inhalt

- Vertiefung Leichtbau-Prinzipien
- Industrielle Anwendungen (z.B. Luftfahrt, Automobil)
- Axiomatic Design
- Lebensdauermanagement
- ZfP-Relevanz für Leichtbaustrukturen

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise:

- **Johannes Wiedemann, "Leichtbau: Elemente und Konstruktion"**
 Springer | 2006 | ISBN: [3540336567](#) | 892 pages | PDF | 50,7 MB
- Grundkurs Technische Mechanik: Statik der Starrkörper, Elastostatik, Dynamik [Taschenbuch]
Frank Mestemacher (Autor)

Modul Structural Health Monitoring					Abk.
Studiensem. 4	Regelstudiensem. 1	Turnus SS	Dauer 1 Semester	SWS 2	ECTS-Punkte 3

Modulverantwortliche/r

Boller

Modul Bauelemente mechatronischer Antriebssysteme					Abk. BMA
Studiensem. 1,3	Regelstudiensem. 3	Turnus WS	Dauer 1 Semester	SWS 3	ECTS-Punkte 4

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Matthias Nienhaus	
Dozent/inn/en	Prof. Dr.-Ing. Matthias Nienhaus und Mitarbeiter	
Zuordnung zum Curriculum	Mechatronik Diplom: Wahlpflichtfach Master 2009: Erweiterungsbereich Master 2011: Pflichtfach in der Vertiefung MeS Master 2011: Erweiterungsbereich in d. Vertiefung MA, MST, ET Maschinenbau Master 2013: Wahlpflichtfach i. d. Vertiefung Produktentwicklung	
Zulassungsvoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen	
Leistungskontrollen / Prüfungen	Benotete Prüfung (je nach Hörerzahl mündlich oder schriftlich)	
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
	Prüfungsvorbereitung	30 h
	Summe	120 h (4 CP)
Modulnote	Prüfungsnote	

Lernziele/Kompetenzen

Aufbau, Wirkungsweise und die übergeordnete Funktion aller wesentlichen Baugruppen eines mechatronischen Antriebssystems werden behandelt. Studierende erwerben theoretische wie praxisorientierte Kenntnisse zum Aufbau mechatronischer Antriebssysteme und schaffen sich darüber wichtige Grundlagen zur Lösung komplexer Antriebsaufgaben.

Inhalt

- Einführung
- Aktoren
- Sensoren
- Mechanische Übertragungselemente
- Elektronische Stellglieder
- Digitale Steuer- und Regeleinrichtung

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise:

Stölting, H.D., Kallenbach, E., Handbuch Elektrische Kleinantriebe, Hanser, München, 2011

Janocha, Hartmut: „Unkonventionelle Aktoren“, Oldenburg, 2010

Krause, W.: Konstruktionselemente der Feinmechanik, Carl Hanser, München, Wien, 2004

Isermann, R.: Mechatronische Systeme – Grundlagen, Springer, 2008

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

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Matthias Nienhaus		
Dozent/inn/en	Prof. Dr. Matthias Nienhaus und Mitarbeiter		
Zuordnung zum Curriculum	Mechatronik Diplom: Wahlpflichtfach Master 2009: Erweiterungsbereich für alle Vertiefungen Master 2011: Erweiterungsbereich für alle Vertiefungen Maschinenbau Master 2013: Wahlpflichtfach i. d. Vertiefung Produktentwicklung		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen		
Leistungskontrollen / Prüfungen	Benotete Prüfung (je nach Hörerzahl mündlich oder schriftlich)		
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	
	Prüfungsvorbereitung	30 h	
	Summe	120 h (4 CP)	
Modulnote	Prüfungsnote		

Lernziele/Kompetenzen

Der Studierende wird aus Sicht des mechatronischen Systems als Kombination aus elektrischer Antriebs- und Arbeitsmaschine auf die selbständige Erarbeitung antriebstechnischer Problemlösungen vorbereitet. Basierend auf systemtheoretischen Betrachtungen werden sowohl die Regelung als auch die Messung spezifischer Eigenschaften von mechatronischen Antriebssystemen behandelt. In Ergänzung dazu liefert das Kapitel Projektierung mit Praxisbeispielen eine Grundlage für die eigenständige Lösung anspruchsvoller Antriebsaufgaben.

Inhalt

- Einführung
- Grundlagen der Modellbildung und Regelungstechnik
- Mathematische Modellbildung
- Experimentelle Modellbildung
- Steuerung und Regelung
- Qualifizierung und Prüfung
- Projektierung

Weitere Informationen
 Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise:
 Stölting, H.D., Kallenbach, E., Handbuch Elektrische Kleinantriebe, Hanser, München, 2006
 Riefenstahl, U.: Elektrische Antriebssysteme, Vieweg+Teubner, 2010
 Schröder, D.: Elektrische Antriebe - Regelung von Antriebssystemen, Springer, 2009

Modul Qualitätssicherung					Abk. QS
Studiensem. 1,3	Regelstudiensem. 3	Turnus jährlich	Dauer 1 Semester	SWS 3	ECTS-Punkte 4

Modulverantwortliche/r	Stommel
Dozent/inn/en	Stommel
Zuordnung zum Curriculum	Master Mechatronik, Erweiterungsbereich Master Maschinenbau, Wahlpflichtbereich der Vertiefung Produktentwicklung
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Leistungskontrollen / Prüfungen	benotet: Klausur/mündliche Prüfung nach Abschluss der Lehrveranstaltung
Lehrveranstaltungen / SWS	3 SWS
Arbeitsaufwand	Vorlesung + Übungen inkl. Klausuren: 15 Wochen 2 SWS 45 h Vor- und Nachbereitung, Klausuren 75 h Summe 120 h (4 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 Zuverlässigkeit 1					Abk.
Studiensem. 5	Regelstudiensem. 5	Turnus WS	Dauer 1 Semester	SWS 3	ECTS-Punkte 4

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. habil. Steffen Wiese
Dozent/inn/en	Prof. Dr.-Ing. habil. Steffen Wiese
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Mikrotechnologie und Nanostrukturen, Wahlpflicht Bachelor Mechatronik, Wahlpflicht Master Maschinenbau, Wahlpflicht in den Vertiefungen Produktentwicklung und Mikro-und Feinwerktechnik
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 verschiedenen technischen Anwendungsgebieten 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
- Experimentelle Ermittlung von Zuverlässigkeitskennwerten
- Bewertung der Zuverlässigkeitseigenschaften durch Simulationsmethoden
- Lebensdauerprognostik

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
 Master Maschinenbau, Wahlpflicht in den Vertiefungen
 Produktentwicklung und Mikro- und Feinwerktechnik

Zulassungsvoraussetzungen Erfolgreicher Abschluss der LV Zuverlässigkeit 1

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

Viele in technischen Produkten auftretende Ausfälle lassen 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 verschiedenen Produkten spezifisch verwendeten metallischen Werkstoffen soll 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 mit Hilfe FEM-Simulationen eingegangen werden.

Inhalt

- Problematik der thermisch-mechanischen Schädigung
- Typische thermische und mechanische Umweltbelastungen
- Struktureller Aufbau von metallischen Werkstoffen in Mikro- und Makrodimensionen
- Nichtlineares Verformungsverhalten von Werkstoffen (zeitabhängig, temperaturabhängig)
- Schädigungsmechanisches Verhalten von Werkstoffen
- Werkstoffmodellierung und Durchführung von FEM-Simulationen
- 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					Abk.
Spanende und abtragende Fertigungsverfahren					
Studiensem. 1, 3	Regelstudiensem. 1	Turnus jährlich (WS)	Dauer 1 Semester	SWS 2	ECTS-Punkte 3

Modulverantwortliche/r	Bähre
Dozent/inn/en	Bähre
Zuordnung zum Curriculum	Master Mechatronik, Kernbereich der Vertiefung Maschinenbau Master Maschinenbau, Wahlpflichtbereiche der Vertiefungen Produktionstechnik sowie Mikro- und Feinwerktechnik
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 Ur- und Umformverfahren					Abk.
Studiensem. 1, 3	Regelstudiensem. 1	Turnus jährlich (WS)	Dauer 1 Semester	SWS 2	ECTS-Punkte 3

Modulverantwortliche/r	Bähre
Dozent/inn/en	Bähre
Zuordnung zum Curriculum	Master Mechatronik, Erweiterungsbereich Master Maschinenbau, Wahlpflichtbereich der Vertiefung Produktionstechnik
Zulassungsvoraussetzungen	keine
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; Urformen aus dem festen Zustand, u.a. Metall Injection Molding, Sintern; Formänderung metallischer Werkstoffe; Schmieden; Ziehen; Walzen; Biegen; Blechumformung

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise: werden in Vorlesung bekannt gegeben

Modul Feinbearbeitungstechnologien					Abk.
Studiensem. 2	Regelstudiensem. 2	Turnus jährlich (SS)	Dauer 1 Semester	SWS 2	ECTS-Punkte 3

Modulverantwortliche/r	Bähre
Dozent/inn/en	Bähre
Zuordnung zum Curriculum	Master Mechatronik, Erweiterungsbereich Master Maschinenbau, Wahlpflichtbereiche der Vertiefungen Produktionstechnik sowie Mikro- und Feinwerktechnik
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 Montagesystemtechnik					Abk. MST
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus Jedes WS	Dauer 1 Semester	SWS 3	ECTS-Punkte 4

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Ing. Rainer Müller
Dozent/inn/en	Prof. Dr. Ing. Rainer Müller und Mitarbeiter
Zuordnung zum Curriculum	Master Maschinenbau, Wahlpflichtbereich Produktionstechnik, Montagetechnologien Master Mechatronik, Kernbereich der Vertiefung Maschinenbau Master Mechatronik, Kernbereich der Vertiefung Mechatronische Systeme
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Leistungskontrollen / Prüfungen	Schriftliche Abschlussprüfung
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	Note der schriftlichen Prüfung

Lernziele/Kompetenzen

- Die Studierenden besitzen einen Überblick über gängige Anwendungsfelder in der industriellen Montage
- Sie entwickeln ein Verständnis für die unterschiedlichen Montageprinzipien
- Sie kennen die verschiedenen Handhabungs- und Greifsysteme
- Sie wissen um den Aufbau und die Funktionsweise von Maschinen und automatisierten Systemen für die Montage
- Sie kennen den Aufbau und die Organisation von Montagesysteme
- Sie beherrschen die Grundlagen der montagegerechten Produktgestaltung
- Die Studierenden erlernen in den Übungen, wie teamorientiertes Projektmanagement in der Auslegung von Montagesystemen funktioniert.

Inhalt

- Einführung in die Montagesystemtechnik
- Bedeutung der Montage in der Produktion
 - Vorstellung industrieller Anwendungsfelder der Montage
- Grundaufgaben der Montagesystemtechnik
- Fügen und Handhaben
 - Inbetriebnahme, Sonderoperationen und Hilfsprozesse
- Aufbau und Elemente I
- Aufbau eines Montagesystems
 - Speicher- und Zuführsysteme
- Aufbau und Elemente II
- Transportsysteme
 - Werkstückträger
- Aufbau und Elemente III
-

- Prozesstechnik
 - Zusatzeinrichtungen
- Industrieroboter und Handhabungstechnik
- Komponenten von Robotersystemen
 - Bauarten und Arbeitsräume
- Steuerungstechnik für Roboter und Handhabungsgeräte
- Programmierung und Simulation
 - Aufbau einer Robotersteuerung
- Von der manuellen zur automatisierten Montage I
- Montage von Klein- und Großgeräten
 - Produktionshilfe in der manuellen Montage
- Von der manuellen zur automatisierten Montage II
- Hybride und automatisierte Montage
 - Wandlungsfähige Montagesysteme
- Montagegerechte Produktgestaltung
- Maßnahmen an Einzelteilen und Baugruppen
 - Handhabungsrelevante Eigenschaften
- Montageorganisation
- Strukturprinzipien der Montage
 - Ablauforganisation
- Planung und Projektierung von Montagesystemen
- Grob- und Feinplanung
 - Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Weitere Informationen: <http://www.mechatronikzentrum.de>

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise: Skripte zu Vorlesung und Übung

Modul Kinematik, Dynamik und Anwendung in der Robotik					Abk. ROB
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus Jedes WS	Dauer 1 Semester	SWS 3	ECTS-Punkte 4

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Ing. Rainer Müller
Dozent/inn/en	Prof. Dr. Ing. Rainer Müller und Mitarbeiter Univ.-Prof. Dr.-Ing. B. Corves
Zuordnung zum Curriculum	Master Maschinenbau, Wahlpflichtbereich Produktionstechnik, Montagetechnologien Master Mechatronik, Erweiterungsbereich
Zulassungsvoraussetzungen	Anmeldung (per Mail) erforderlich, Teilnehmerzahl ist begrenzt
Leistungskontrollen / Prüfungen	Mündliche Abschlussprüfung
Lehrveranstaltungen / SWS	Vorlesung: 2 SWS, Übung: 1 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit 15 Vorlesungen á 2 SWS 30 h Präsenzzeit 15 Übungen á 1 SWS 15 h Vor- und Nachbereitung Vorlesung und Übung 45 h Klausurvorbereitung 30 h Summe 120 h (4 CP)
Modulnote	Note der mündlichen Prüfung

Lernziele/Kompetenzen

- Die Studierenden haben ein tiefes Verständnis über die Grundlagen der Robotertechnik.
 - Die Studierenden sind in der Lage Strukturen von Handhabungsgeräten zu erfassen, zu beschreiben und einer Analyse zuzuführen.
 - Die Studierenden kennen die wichtigsten Merkmale der verschiedenen Handhabungsgeräten und sind in der Lage die für die jeweilige Handhabungsaufgabe passende Gerätestruktur auszuwählen.
 - Die Studierenden sind fähig, den Bewegungszustand eines Handhabungsgerätes zu beschreiben und die für die Berechnung der Geschwindigkeiten und Beschleunigungen notwendigen Algorithmen aufzustellen.
 - Die Studierenden kennen die Verfahren zur kinematischen Vorwärts- und Rückwärtsrechnung.
 - Die Studenten kennen den Unterschied zwischen der dynamischen Vorwärts- und Rückwärtsrechnung.
 - Für die zu analysierenden Handhabungsgeräte leiten die Studierenden aus ihren gewonnenen Kenntnissen die erforderlichen Methoden und Verfahren zur Synthese und Analyse her. Sie sind damit in der Lage mit ihrem erworbenen theoretischen Hintergrund, umfassende Fragestellungen und Probleme zur Auswahl und Auslegung von Handhabungsgeräten aus der Industrie zu beantworten und zu lösen.
 - Die Studierenden kennen die wichtigsten Komponenten eines Industrieroboters
 - Die Studierenden kennen die üblichen Programmierverfahren von Industrierobotern
-

Inhalt

Struktur von Robotern:

- Strukturen aus offenen kinematischen Ketten
- Strukturen mit geschlossenen kinematischen Ketten
- Auswahl optimaler Strukturen für vorgegebene Handhabungsaufgaben
- Greifer, Greiferaufgaben, Greiferkomponenten
- Antriebe

Kinematik:

- Zugeschnittene Berechnungsverfahren
- Allgemeine Berechnungsverfahren nach Hartenberg/Denavit:
- Hartenberg/Denavit-Notation; Koordinatentransformation;
- Vorwärtsrechnung, Rückwärtsrechnung; Berechnung der Geschwindigkeiten und der Beschleunigungen der Glieder

Dynamik:

- Berechnung der Antriebskräfte und -momente bei vorgegebener Bahn und Belastung
- Berechnung der Bahnabweichungen aufgrund von Elastizitäten der Glieder und Gelenke sowie Begrenzungen der Antriebsleistungen

Handhabungsgeräte in der Montage

- das Handhaben und seine Teilfunktionen
- Vorstellung der Handhabungsgeräte
- ausführliche Darstellung des Aufbaus und Komponenten eines Industrieroboters

Programmierverfahren für Industrieroboter

- Online- und Offline-Programmierung
- hybride Programmierung

Bahnplanung und Bahngenerierung

- kinematische Randbedingungen
- Bewegungsarten
- Überschleifen
- mathematische Beschreibung einer Bahn
- Interpolationsverfahren

Systemoptimierung

- Abweichungen zwischen Realität und Simulation
- Steigerung der Positioniergenauigkeit
- Ermittlung der Zusatzlast am Endeffektor
- Optimierung des Geschwindigkeitsverlaufs

Weitere Informationen: <http://www.mechatronikzentrum.de>

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise: Skripte zu Vorlesung und Übung

Modul Ereignisdiskrete Systeme					Abk. EDS
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 und MitarbeiterInnen
Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> • Master Mechatronik <ul style="list-style-type: none"> • Kernbereich der Vertiefungsrichtungen Elektrotechnik, Maschinenbau und Mechatronische Systeme • Erweiterungsbereich der Vertiefungsrichtung Mikrosystemtechnik • Master Maschinenbau <ul style="list-style-type: none"> • Wahlpflichtbereich der Vertiefungsrichtung Produktionstechnik
Zulassungsvoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen
Leistungskontrollen / Prüfungen	Benotete mündliche oder schriftliche Prüfung
Lehrveranstaltungen / SWS	2 SWS Vorlesung; 1 SWS Übung
Arbeitsaufwand	Gesamt 120 Stunden, davon <ul style="list-style-type: none"> • Präsenzzeit Vorlesung 15 Wochen à 2 SWS = 30 Stunden • Präsenzzeit Übung 15 Wochen à 1 SWS = 15 Stunden • Vor- und Nachbereitung Vorlesung und Übung = 45 Stunden • Klausurvorbereitung = 30 Stunden
Modulnote	Prüfungsnote

Lernziele/Kompetenzen

Die Lehrveranstaltung widmet sich dem Entwurf und der Analyse ereignisdiskreter Systeme im Bereich der Automatisierungstechnik insbesondere der Steuerungstechnik. Die Studierenden erwerben:

- Verständnis ereignisdiskreter Systeme
- Fähigkeit, ereignisdiskrete Systeme zu modellieren bzw. ein geeignetes Beschreibungsmittel auszuwählen
- Verständnis des Zusammenhangs zwischen diskreten Systemen und Software

Inhalt: *Ereignisdiskrete Systeme*

- Erster Teil der Veranstaltung: Steuerungsentwicklung als Software-Entwicklung
 - Projektmanagement, Entwicklungsprozesse
 - Modellformen (Petrietze, ER, UML)
 - Softwarequalität, Verifikation und Validierung
- Zweiter Teil der Veranstaltung: Betrachtung verteilter ereignisdiskreter Systeme (Steuerungsentwurf + Netzwerke)
 - Netzwerke in der AT und deren Analyse
 - Herausforderungen für den Steuerungsentwurf
 - Entwurfsmethode mit Funktionsblöcken und Ereigniskommunikation (IEC 61499)

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

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

Modul Rechnergestützte Methoden in der Automatisierungstechnik					Abk. RMA
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 und MitarbeiterInnen
Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> • Master Mechatronik <ul style="list-style-type: none"> • Erweiterungsbereich • Master Maschinenbau <ul style="list-style-type: none"> • Wahlpflichtbereich der Vertiefungsrichtung Produktionstechnik
Zulassungsvoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen
Leistungskontrollen / Prüfungen	Benotete Prüfung (Klausur)
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 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 Kautschuktechnologie					Abk. Kautech
Studiensem. 1,3	Regelstudiensem. 3	Turnus jährlich	Dauer 1 Semester	SWS 2	ECTS-Punkte 3

Modulverantwortliche/r	Stommel
Dozent/inn/en	Stommel
Zuordnung zum Curriculum	Master Mechatronik, Erweiterungsbereich Master Maschinenbau, Wahlpflichtbereich der Vertiefung Produktionstechnik
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Leistungskontrollen / Prüfungen	benotet: Klausur/mündliche Prüfung nach Abschluss der Lehrveranstaltung
Lehrveranstaltungen / SWS	2 SWS
Arbeitsaufwand	Vorlesung + Übungen 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 Werkzeuge in der Kunststoffverarbeitung					Abk. WerKV
Studiensem. 1,3	Regelstudiensem. 1	Turnus jährlich	Dauer 1 Semester	SWS 3	ECTS-Punkte 4

Modulverantwortliche/r	Stommel
Dozent/inn/en	Stommel
Zuordnung zum Curriculum	Master Mechatronik. Kernbereich der Vertiefung Maschinenbau Master Maschinenbau, Wahlpflichtbereich der Vertiefung Produktionstechnik
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Leistungskontrollen / Prüfungen	benotet: Klausur/mündliche Prüfung nach Abschluss der Lehrveranstaltung
Lehrveranstaltungen / SWS	3 SWS
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

- 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 Empirische und statistische Modellbildung					Abk.
Studiensem. 2	Regelstudiensem. 2	Turnus jährlich (SS)	Dauer 1 Semester	SWS 3	ECTS-Punkte 4

Modulverantwortliche/r	Bähre
Dozent/inn/en	Bähre
Zuordnung zum Curriculum	Master Mechatronik, Erweiterungsbereich Master Maschinenbau, Wahlpflichtbereiche der Vertiefungen Produktionstechnik sowie Mikro- und Feinwerktechnik
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 Zerstörungsfreie Prüfverfahren 1					Abk.
Studiensem. 1,3	Regelstudiensem. 3	Turnus WS	Dauer 1 Semester	SWS 2	ECTS-Punkte 3

Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Christian Boller

Dozent/inn/en Prof. Dr. Christian Boller

Zuordnung zum Curriculum Master Maschinenbau; Erweiterungsbereich

Zulassungsvoraussetzungen keine formale Voraussetzungen. Empfohlen: gute Kenntnisse in technische Mechanik und Physik

Leistungskontrollen / Prüfungen Regelmäßige Teilnahme an Vorlesung; mind. 80% Präsenzzeit
 Abschlussprüfung (120 Minuten, schriftlich)

Lehrveranstaltungen / SWS Vorlesung 2 h (wöchentlich)

Arbeitsaufwand 90 h = 30 h Vorlesung und 60 h Eigenarbeit

Modulnote Prüfungsnote

Lernziele/Kompetenzen

Die Teilnehmer erlernen die Prinzipien und Anwendungen gängiger Verfahren der zerstörungsfreien Prüfung. Dies beinhaltet das Verständnis von Schwingungsvorgängen allgemein und wird dann übergeleitet in Fragen der Modalanalyse sowie akustischen und elektromagnetischen Schwingungen, die am Beispiel des Ultraschalls, der Magnetik, des Wirbelstroms und der Radiologie dargestellt wird. Basierend auf den theoretischen Grundlagen wird das Prinzip dann an Beispielen aus der Praxis tiefergehend erläutert.

Inhalt

- Einführung:
- Schwingungen:
- Akustik und Ultraschall;
- Magnetik
- Wirbelstrom
- Röntgen
- Qualitätssicherung

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise:

- K. H. Hellwege: Einführung in die Festkörperphysik, Band I und II, Springer, Berlin, 1968.
- G. S. Kino: Acoustic waves, devices, imaging, and analog signal processing, Prentice Hall, New Jersey, 1987
- Steeb S. et al.: Zerstörungsfreie Werkstück- und Werkstoffprüfung, expert-Verlag, 4. Auflage, 2011
- Grant A. Jr.: Fundamentals of Structural Integrity; John Wiley & Sons

Mikromechanische Bauelemente (Mikromechanik 2)					MM
Studiensem. 4 (2*)	Regelstudiensem. 4	Turnus jährlich	Dauer 1 Semester	SWS 3	ECTS-Punkte 4

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Helmut Seidel				
Dozent/inn/en	Prof. Dr. Helmut Seidel				
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Mechatronik Pflichtlehrveranstaltung der Vertiefung Mikrosystemtechnik Bachelor Mikrotechnologie und Nanostrukturen, Modul ingenieurwissenschaftliche Vertiefung (2*) Master Maschinenbau, Wahlpflichtbereich Mikro- und Feinwerktechnik				
Zulassungsvoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen				
Leistungskontrollen / Prüfungen	Schriftlich oder mündlich				
Lehrveranstaltungen / SWS	3 SWS, V2 Ü1				
Arbeitsaufwand	Vorlesung + Übungen 15 Wochen 3 SWS				45 h
	Vor- und Nachbereitung				45 h
	Klausurvorbereitung				30 h
	GESAMT				120 h
Modulnote	Prüfungsnote				

Lernziele/Kompetenzen

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

Inhalt

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

Weitere Informationen

Literatur:

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

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

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

Lernziele/Kompetenzen

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

Inhalt

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

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise: Bekanntgabe zu Beginn der Vorlesung

Modul Elektrische Klein- und Mikroantriebe					Abk. EKM
Studiensem. 2	Regelstudiensem. 2/4	Turnus SS	Dauer 1 Semester	SWS 3	ECTS-Punkte 4

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Matthias Nienhaus		
Dozent/inn/en	Prof. Dr.-Ing. Matthias Nienhaus und Mitarbeiter		
Zuordnung zum Curriculum	<p>Mechatronik Diplom: Wahlpflichtfach Master 2009: Erweiterungsbereich Master 2011: Vertiefung ET & MeS: Pflichtfach Vertiefung MA & MST: Erweiterungsbereich</p> <p>Mikrotechnologie und Nanostrukturen Master: Pflichtfach im Kernbereich</p> <p>Maschinenbau Master 2013: Wahlpflichtfach, Vertiefung Mikro- u. Feinwerktechnik</p>		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen		
Leistungskontrollen / Prüfungen	Benotete Prüfung (je nach Hörerzahl mündlich oder schriftlich)		
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	
	Prüfungsvorbereitung	30 h	
	Summe	120 h (4 CP)	
Modulnote	Prüfungsnote		

Lernziele/Kompetenzen

Es werden die Grundlagen zu Aufbau, Wirkungsweise und Betriebsverhalten von elektromagnetischen Klein- und Mikroantrieben im unteren Leistungsbereich von wenigen Milliwatt bis etwa ein Kilowatt vermittelt. Die vermittelten Kenntnisse dienen der Orientierung in der außerordentlich vielseitigen Welt der elektromechanischen Antriebe und versetzen Studierende in die Lage, elektrische Klein- und Mikroantriebe anforderungsgerecht spezifizieren und auszuwählen zu können und sich selbständig in neue einschlägige Themen und Fragestellungen einzuarbeiten.

Inhalt

- Grundlagen
 - Einphasige Drehfeldmotoren
 - Kommutatormotoren
 - Bürstenlose Permanentmagnetmotoren
 - Schrittmotoren
 - Geschalteter Reluktanzmotor
 - Antriebe mit begrenzter Bewegung
-

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise:

Stölting, H.D., Kallenbach, E., Handbuch Elektrische Kleinantriebe, Hanser, München, 2011

Fischer, R.: Elektrische Maschinen, Hanser, München, 2009

Schröder, D.: „Elektrische Antriebe – Grundlagen“, Springer, Berlin, Heidelberg, 2009

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 Master Maschinenbau, Wahlpflicht Mikro/Feinwerktechnik
Zulassungsvoraussetzungen	keine formalen Voraussetzungen
Leistungskontrollen / Prüfungen	Mündliche oder schriftliche Prüfung
Lehrveranstaltungen / SWS	2 SWS Vorlesung; 1 SWS Übung
Arbeitsaufwand	Gesamt 120 Stunden, davon <ul style="list-style-type: none"> • Präsenzzeit Vorlesung 15 Wochen à 2 SWS = 30 Stunden • Präsenzzeit Übung 15 Wochen à 1 SWS = 15 Stunden • Vor- und Nachbereitung Vorlesung und Übung = 45 Stunden • Klausurvorbereitung = 30 Stunden
Modulnote	Prüfungsnote

Lernziele/Kompetenzen

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 uner besonderer Berücksichtigung des Materialverhaltens

Weitere Informationen

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

Unterrichtssprache: Deutsch o.Englisch (nach Absprache)

Literaturhinweise:

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

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Matthias Nienhaus	
Dozent/inn/en	Prof. Dr.-Ing. Matthias Nienhaus und Mitarbeiter	
Zuordnung zum Curriculum	Mechatronik Diplom: Wahlpflichtfach Master 2009: Erweiterungsbereich Master 2011: Erweiterungsbereich Maschinenbau Master 2013: Wahlpflichtfach, Vertiefung Mikro- u. Feinwerktechnik	
Zulassungsvoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen	
Leistungskontrollen / Prüfungen	Lösung der Simulationsaufgaben an Rechnern im CIP-Pool, benotete mündliche oder schriftliche Prüfung	
Lehrveranstaltungen / SWS	Vorlesung: 1 SWS Übung: 4 SWS	
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit Vorlesung 5 Wochen á 2 SWS	10 h
	Präsenzzeit Übung 10 Wochen á 4 SWS	40 h
	Vor- und Nachbereitung Vorlesung und Übung	40 h
	Summe	90 h (3 CP)
Modulnote	Prüfungsnote	

Lernziele/Kompetenzen

Die Teilnehmer werden in die Lage versetzt, Aufgabenstellungen mit Hilfe der Feldsimulationssoftware Maxwell erfolgreich zu bearbeiten, um sich im Anschluss an diese Lehrveranstaltung selbständig auch in komplexere elektromagnetische Fragestellungen einarbeiten zu können. Wesentlich für den Lernerfolg ist die Kombination von theoretischen Grundlagen mit praktischen Übungen. Letztlich wird durch dieses Vorgehen neben der Vermittlung von praktischen Simulationsfertigkeiten auch das theoretische Verständnis zum Aufbau, zur Funktion und zur Auslegung elektrischer Maschinen vertieft.

Inhalt

- Grundlagen der Elektrodynamik und Antriebstechnik
- Magnetischer Kreis, Materialien, Wirbelströme, Skineffekt
- Ablauf von Simulationsrechnungen
- Modellbildung, Vernetzen, Auswerten von Simulationen
- Simulation elektrodynamischer Antriebssysteme
- Praxisübungen an Rechnern im CIP-Pool mit Maxwell 3D

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise: Lehliteratur von Ansoft/Ansys zu Maxwell 3D

Modul Modellierung und FE-Simulation Aktiver Materialsysteme					Abk.
Studiensem. 2	Regelstudiensem. 2	Turnus Jedes SS	Dauer 1 Semester	SWS 3	ECTS-Punkte 4

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

Lernziele/Kompetenzen

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

Inhalt

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

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch o.Englisch

Literaturhinweise:

Modul Mikrosensorik					Abk.
Studiensem. 2	Regelstudiensem. 2	Turnus SS	Dauer 1 Sem.	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: Modul der Kategorie Kernbereich der Vertiefung Mikrosystemtechnik; Master Mikrotechnologie und Nanostrukturen: Wahlpflicht; Master Maschinenbau, Wahlpflichtbereich der Vertiefung Mikro- und Feinwerktechnik; Pflicht im Diplom-Studiengang Mechatronik, Vertiefung MST.		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen		
Leistungskontrollen / Prüfungen	Mündliche Prüfung, zusätzlich benoteter Seminarvortrag		
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	Endnote wird berechnet aus der Note der mündlichen Prüfung und der Seminarnote (70:30)		

Lernziele/Kompetenzen

Kennenlernen verschiedener Mikrosensorprinzipien einschließlich spezifischer Vor- und Nachteile sowie Prinzip-bedingter Grenzen für Messunsicherheit etc.; Kennenlernen von Sensorsystemlösungen inkl. Konstruktions- und Aufbauprinzipien, technologischer Aspekte sowie der Signalauswertung; 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 allgemeiner Maschinen- und Anlagenbau, Automatisierung, Automobil, Consumer-Anwendungen

- Chemische Mikrosensoren
 - IR-Absorption
 - Grundlagen: Wechselwirkung von Licht mit Materie
 - IR-Gasmesstechnik
 - IR-Mikrosensor für Flüssigkeitsanalyse
 - Konstruktive Lösungen für hohe Empfindlichkeit, Stabilität und inhärente Selbstüberwachung
 - 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
 - Komplexe Sensorsysteme
 - Weitere Mikrosensoren (nach Interesse und verfügbarer Zeit)
-

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; Master Maschinenbau, Wahlpflichtbereich der Vertiefung Mikro- und Feinwerktechnik.		
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

Kennenlernen 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; begleitende praktische Übungen werden z.T. an Hand von Rechnersimulationen (Neuronale Netze, LDA/PCA etc.) durchgeführt. 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 Mikrotechnologie (Mikromechanik 1)					FT
Studiensem. 3 (1*)	Regelstudiensem. 3	Turnus WS	Dauer 1 Semester	SWS 3	ECTS-Punkte 4

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Helmut Seidel	
Dozent/inn/en	Prof. Dr. Helmut Seidel und N. N.	
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Mechatronik, Pflichtlehrveranstaltung der Vertiefung Mikrosystemtechnik Bachelor Mikrotechnologie und Nanostrukturen, Pflichtlehrveranstaltung des Moduls Ing.-wiss. Grundlagen (1*) Master Maschinenbau, Wahlpflichtbereich Mikro- und Feinwerktechnik	
Zulassungsvoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen	
Leistungskontrollen / Prüfungen	Mündliche oder schriftliche Prüfung	
Lehrveranstaltungen / SWS	3 SWS, V2 Ü1	
Arbeitsaufwand	Vorlesung + Übungen 15 Wochen 3 SWS	45 h
	Vor- und Nachbereitung	45 h
	Klausurvorbereitung	30 h
	GESAMT	120
Modulnote	Prüfungsnote	

Lernziele/Kompetenzen

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

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

Weitere Informationen

Literatur:

Mescheder, Ulrich: "Mikrosystemtechnik - Konzepte und Anwendungen"

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

Modul Bildgebende Verfahren, Ultraschall					Abk. BUS
Studiensem. 3	Regelstudiensem. 3	Turnus Jedes WS	Dauer 1 Semester	SWS 2	ECTS-Punkte 3

Modulverantwortliche/r	Dr. Bernhard Kleffner
Dozent/inn/en	Dr. Bernhard Kleffner und Mitarbeiter
Zuordnung zum Curriculum	Master Mechatronik, Kernbereich der Vertiefung Maschinenbau Master Maschinenbau, Wahlpflichtbereich der Vertiefung Mikro- und Feinwerktechnik
Zulassungsvoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen
Leistungskontrollen / Prüfungen	Ggf. Projektaufgabe, mündliche oder schriftliche Prüfung
Lehrveranstaltungen / SWS	2 SWS Vorlesung oder ggf. Blockseminar bei geringer Teilnehmerzahl
Arbeitsaufwand	Gesamt 90 Stunden, davon <ul style="list-style-type: none"> • Präsenzzeit Vorlesung 15 Wochen à 2 SWS = 30 Stunden • Nachbereitung der Vorlesung = 60 Stunden oder <ul style="list-style-type: none"> • Blockseminar = 24 Stunden • Nachbereitung = 66 Stunden
Modulnote	Prüfungsnote

Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden erwerben ein vertieftes Verständnis für den Bereich Schallerzeugung und Ausbreitung und zu Ultraschall-Beamforming-Verfahren für die Medizinischen Bildgebung, insbesondere Kenntnisse und Verständnis bzgl.

- der Ultraschallphysik mit Anwendungen aus der Messtechnik und Bildgebung.
- 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: i.d.R. Deutsch, ggf. tw. Englisch

Literaturhinweise: durch Dozenten

Modul "Lab on Chip" for Chemistry and the Life Sciences					Abk.
Studiensem. 1,3	Regelstudiensem. 3	Turnus WS	Dauer 1	SWS 2	ECTS-Punkte 3

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Andreas Manz				
Dozent/inn/en	Prof. Dr. Andreas Manz, und Mitarbeiter KIST				
Zuordnung zum Curriculum	Master Mechatronik, Kategorie Erweiterungsbereich Master Maschinenbau, Wahlpflichtbereich der Vertiefung Mikro- und Feinwerktechnik				
Zulassungsvoraussetzungen	Keine				
Leistungskontrollen / Prüfungen	mündliche Prüfung				
Lehrveranstaltungen / SWS	VL 2 SWS oder ggf. Blockseminar bei geringer Teilnehmerzahl				
Arbeitsaufwand	Vorlesung 15 Wochen 2 SWS			30h	
	Nachbereitung			60h	
	oder				
	Blockseminar			24h	
	Nachbereitung			66h	
Modulnote	Note der mündlichen Prüfung				

Lernziele/Kompetenzen

Grundsätzliches Verständnis der Skalierungsgesetze, Chip-Design, Standard-Operationen und Anwendungen von mikrofluidischen Chips für Chemie und die Lebenswissenschaften.

Inhalt

Die Vorlesung umfasst Grundlagen der molekularen Diffusion, thermischen Diffusion, darauf basierender Skalierungsgesetze und deren Anwendung auf Chip-Design. Des Weiteren werden Standard-Operationen der Chemie, Molekularbiologie und Zellbiologie erläutert, und an Beispielen aus der "Lab on Chip"-Technologie erklärt, wie z.B. Elektrophorese, Chromatographie, Biosensoren, Massenspektrometrie, Einzelmolekül-Fluoreszenz-Spektroskopie, Atom-Emissionsspektroskopie, Fliess-Zytometrie, Zellkulturen, Polymerase-Kettenreaktion oder Array-Biochips. Als Anwendungen werden Umwelt-Analytik, klinische Diagnostik, "Drug Discovery" und chemische Qualitätssicherung behandelt.

Weitere Informationen

Vorlesungsunterlagen werden begleitend im Internet zum Download bereitgestellt.

Unterrichtssprache: englisch

Literaturhinweise:

- (2004) A.Manz, N. Pamme, D.Iossifidis, "Bioanalytical Chemistry", World Scientific Publishing, 2004, 200 pages
- (2003) Edwin Oosterbroek & A. van den Berg (eds.): "Lab-on-a-Chip: Miniaturized systems for (bio)chemical analysis and synthesis", Elsevier Science, second edition, 402 pages
- (2004) Geschke, Klank & Telleman, eds.: "Microsystem Engineering of Lab-on-a-chip Devices", 1st ed, John Wiley & Sons.

Wahlbereich

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

Modulverantwortlicher	Diebels		
Dozent	Diebels/Ripplinger		
Zuordnung zum Curriculum	Master Materialwissenschaft, Wahlbereich Master Werkstofftechnik, Wahlbereich Master Mechatronik, Kategorie Kernbereich Mechatronische Systeme Master Maschinenbau, Wahlbereich		
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

Modul Betriebsfestigkeit					Abk.
Studiensem. 1,3	Regelstudiensem. 3	Turnus WS	Dauer 1 Semester	SWS 2	ECTS-Punkte 3

Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Christian Boller

Dozent/inn/en Prof. Dr. Christian Boller

Zuordnung zum Curriculum Master Maschinenbau; Erweiterungsbereich

Zulassungsvoraussetzungen keine formale Voraussetzungen. Empfohlen: gute Kenntnisse in technische Mechanik und Festigkeitslehre

Leistungskontrollen / Prüfungen Regelmäßige Teilnahme an Vorlesung; mind. 80% Präsenzzeit
Abschlussprüfung (120 Minuten, schriftlich)

Lehrveranstaltungen / SWS Vorlesung 2 h (wöchentlich)

Arbeitsaufwand 90 h = 30 h Vorlesung und 60 h Eigenarbeit

Modulnote Prüfungsnote

Lernziele/Kompetenzen

Die Teilnehmer lernen die grundlegenden Methoden der Betriebsfestigkeit kennen. Dies beinhaltet das Verständnis des Spannungs-Dehnungsverhaltens, der Kerbmechanik, der Lastfolgenzählung, der Schadensakkumulation und der Rissbruchmechanik, was dann kombiniert für eine Lebensdauervorhersage unter Betriebsbeanspruchungen angewandt werden kann.

Inhalt

- Motivation – Warum Betriebsfestigkeit?
- Ermüdungsvorgänge in Metallen
- Spannungs-Dehnungs-Verhalten; elastisch-plastisches Werkstoffverhalten
- Einstufen-Versuche
- Kerben
- Lastfolgen
- Betriebslastenversuche
- Lebensdauervorhersage: Nennspannungskonzept
- Lebensdauervorhersage: Kerbgrundkonzept
- Rissbruchmechanik
- Rissfortschrittslebensdauervorhersage
- Anwendungen
- Anwendungen
- Tutorium zur Klausurvorbereitung

Weitere Informationen
 Unterrichtssprache: Deutsch
 Literaturhinweise:

- N. Dowling, 1998: Mechanical Behaviour of Materials, Prentice Hall
- E. Haibach, 2011 (3. Aufl.): Betriebsfestigkeit; Springer
- Broek D. 1989: The Practical Use of Fracture Mechanics; Kluwer Academic Publ., Dordrecht, Netherlands
- J. Schijve, 2009: Fatigue of Structures and Materials; Springer

Modul Charakterisierung von Mikrostrukturen (Messtechnik III)					Abk.
Studiensem. 1	Regelstudiensem. 3	Turnus Jedes WS	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, Kernbereich der Vertiefung Mikrosystemtechnik; Master Mikrotechnologie und Nanostrukturen, Kernbereich Mikrosystemtechnik; Master Maschinenbau, Wahlbereich		
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
 - Raster-Elektronen-Mikroskopie und Focused Ion Beam
 - Rastersondenverfahren
- 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. Bubern, 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 Experimentelle Mechanik					Abk. ExMech
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus Jedes WS	Dauer 1 Semester	SWS 3	ECTS-Punkte 4

Modulverantwortlicher	Diebels		
Dozent	Diebels/Schmitt		
Zuordnung zum Curriculum	Master Materialwissenschaft, Wahlbereich Master Werkstofftechnik, Wahlbereich Master Mechatronik, Kategorie Erweiterungsbereich Master COMET, Wahlflicht Master Maschinenbau, Wahlbereich		
Zulassungsvoraussetzungen	Kontinuumsmechanik empfohlen		
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

- 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

Name of the module Laser in Material Processing					Abk.
Semester	Reference semester.	Term	Duration	Weekly hours	ECTS Credits
2,4	4	annual SS	1 semester	4	5

Responsible lecturer	Prof. Dr. K. König
Lecturer	Prof. Dr. K. König
Level of the unit	Master Mechatronik
Entrance requirements	Bachelor degree
Assessment / Exams	Written test Oral test when failed
Course type / Weekly hours	4 hours lectures inclusive 2 practical courses (2X4 hours) max. 24 hours
Total workload	52 h lectures 8 h practical courses 60 h pre- and post preparation 40 h test preparation
Grading	test note

Aims/Competences to be developed

- Understanding laser machining
 - Understanding laser material interactions
 - Laser safety knowledge
 - Basics laser material processing
 - practical work on laser nanoprocessing microscopes
 - knowledge in laser nanostructuring
 - knowledge in laser analysis of materials
-

Content

- Laser safety
 - Optical properties of materials
 - Laser-material interactions
 - Industrial lasers in material processing
 - Laser drilling, laser cutting, laser welding, laser coating, laser annealing, laser polishing
 - Laser-induced plasma generation
 - UV laser lithography
 - 3D two-photon nanolithography
 - AFM and further tools for material analysis
 - practical courses on the campus Saarbrücken
 - lectures of external laser experts
-

Additional Information

Optional: Certificate as Laser Safety Officer. The certificate requires the purchase of the Laser Safety Brochure.

Language: Englisch

Literature:

- Kannatey-Asibu: Laser Materials Processing, Wiley 2009
- Hügel/Graf: Laser in der Fertigung, Vieweg+Teubner 2009
- Laser Safety Regulation BGV2
- König: Laser Safety brochure

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

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. habil. Herbert Kliem
Dozent/inn/en	Prof. Dr.-Ing. habil. Herbert Kliem und Mitarbeiter
Zuordnung zum Curriculum	Master Mechatronik, Kernbereich der Vertiefungen Elektrotechnik und Mikrosystemtechnik Bachelor Mikrotechnologie und Nanostrukturen Bachelor Mechatronik, Pflicht in Vertiefung Mikrosystemtechnik und Wahlpflicht in Vertiefung Elektrotechnik Master Maschinenbau, Wahlbereich
Zulassungsvoraussetzungen	keine formalen Voraussetzungen
Leistungskontrollen / Prüfungen	Benotete Prüfung
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	Note der Prüfung

Lernziele/Kompetenzen

Physikalische Grundlagen der Materialien der Mikroelektronik (u. a. Elektrische Leitung, Isolatoren, Dielektrika, 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

S. M. Sze: Physics of Semiconductor Devices

W. Buckel: Supraleitung

Kao and Hwang: Electrical Transport in Solids

Mott and Davies: Electronic Processes in Non-Crystalline Materials

Coelho: Physics of Dielectrics

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

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. habil. Herbert Kliem		
Dozent/inn/en	Prof. Dr.-Ing. habil. Herbert Kliem und Mitarbeiter		
Zuordnung zum Curriculum	Master Mechatronik, Kernbereich Mikrosystemtechnik Master Mikrotechnologie und Nanostrukturen, Kernbereich Mikrosystemtechnik Bachelor Mechatronik, Wahlpflicht Vertiefung Elektrotechnik Master Maschinenbau, Wahlbereich		
Zulassungsvoraussetzungen	keine formalen Voraussetzungen		
Leistungskontrollen / Prüfungen	Benotete Prüfung		
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	Note der Prüfung		

Lernziele/Kompetenzen

Physikalische Grundlagen der Materialien der Mikroelektronik (Metalle, Halbleiter, Supraleiter, magnetische Materialien)

Inhalt

Elektrische Leitung

Metalle

Klassische Elektronengastheorie (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

Kao and Hwang: Electrical Transport in Solids

Mott and Davies: Electronic Processes in Non-Crystalline Materials

Coelho: Physics of Dielectrics

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

Modulverantwortlicher	Diebels		
Dozent	Diebels		
Zuordnung zum Curriculum	Master Materialwissenschaft, Wahlpflicht Master Werkstofftechnik, Wahlbereich Master Mechatronik, Kategorie Erweiterungsbereich Master COMET, Wahlpflicht Master Maschinenbau, Wahlbereich		
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

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

Modulverantwortliche/r Prof. Dr.-Ing. Chihao Xu
Dozent/inn/en Prof. Dr.-Ing. Chihao Xu
Zuordnung zum Curriculum Master Maschinenbau, Wahlbereich

Zulassungsvoraussetzungen Keine formalen Voraussetzungen

Leistungskontrollen / Prüfungen Benotete Prüfung (Klausur)

Lehrveranstaltungen / SWS Vorlesung: 2 SWS,
 Übung: 1 SWS

Arbeitsaufwand Gesamt 120 Stunden, davon
 Präsenzzeit Vorlesung 15 Wochen à 2 SWS = 30 Stunden
 Präsenzzeit Übung 15 Wochen à 1 SWS = 15 Stunden
 Vor- und Nachbereitung Vorlesung und Übung = 45 Stunden
 Klausurvorbereitung = 30 Stunden

Modulnote Klausurnote

Lernziele/Kompetenzen

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

Inhalt

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

Weitere Informationen

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

Modul Mikrofluidik (Mikromechanik 3)					Abk.
Studiensem. 1, 3*	Regelstudiensem. 3	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 (3*) Masterstudiengang Maschinenbau, Wahlbereich
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 Montage und Inbetriebnahme von Kraftfahrzeugen					Abk. MIK
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus Jedes SS	Dauer 1 Semester	SWS 3	ECTS-Punkte 4

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Ing. Rainer Müller
Dozent/inn/en	Prof. Dr. Ing. Rainer Müller und Mitarbeiter
Zuordnung zum Curriculum	Master Maschinenbau, Wahlbereich Master Mechatronik, Kernbereich der Vertiefung Maschinenbau Master Mechatronik, Kernbereich der Vertiefung Mechatronische Systeme
Zulassungsvoraussetzungen	Anmeldung (per Mail) erforderlich, Teilnehmerzahl ist begrenzt
Leistungskontrollen / Prüfungen	mündliche Abschlussprüfung
Lehrveranstaltungen / SWS	Vorlesung: 2 SWS, Übung: 1 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit 15 Vorlesungen á 2 SWS 30 h Präsenzzeit 15 Übungen á 1 SWS 15 h Vor- und Nachbereitung Vorlesung und Übung 45 h Klausurvorbereitung 30 h Summe 120 h (4 CP)
Modulnote	Note der mündlichen Abschlussprüfung

Lernziele/Kompetenzen

Fachbezogen:

- Die Studierenden haben umfangreiche Kenntnisse auf dem Gebiet der Produkt- und Montagestruktur von Kraftfahrzeugen
- Sie beherrschen das Vorgehen bei der Montageauslegung vom Produkt über den Prozess zu den Betriebsmitteln.
- Sie kennen die einzelnen Aufgaben und Konzepte in Vormontage, Endmontage und Inbetriebnahme eines Kraftfahrzeugs.

Nicht fachbezogen (z.B. Teamarbeit, Präsentation, Projektmanagement, etc.):

- Die Teamarbeit wird in Gruppenübungen gefördert.

Inhalt

Einführung in die Automobilmontage

- Bedeutung und Einordnung der Montage in die Automobilproduktion, Aufbau von Serien-Pkw

Vormontage im Überblick

- Modul- und Systemvormontage (Fahrwerk, Getriebe, Motor, Türen, Sitze, Cockpit), Prüf- und Einstelltechnologien

Vormontage des Antriebsstrang und des Fahrwerks

- Montagelinien für Vorder- und Hinterachsen, Schraub- und Einstellanlagen

Endmontage im Überblick

- Struktur und Aufbau der Endmontage, Fördertechnik in der Endmontage

Aufrüstung und Hochzeit

- Werkstückträger in der Aufrüstlinie, Hochzeitsprozess, flexible Fahrwerkverschraubung

Befüllung und Fahrzeugelektronik-Inbetriebnahme und -Prüfung

- Befüllung (Systeme, Befüllprozesse, Befüllanlagen), Inbetriebnahme und Prüfung der Fahrzeugelektronik (Fahrzeugelektroniksysteme, Prozesse, Inbetriebnahme- und Prüfsysteme)

Bandendebereich im Überblick

- Zielstellungen und Aufgabenbereiche nach dem Ende des Montagebandes Systeme, die im Bandendebereich geprüft und in Betrieb genommen werden

Inbetriebnahme und Prüfung im Bandendebereich I

- Systeme: Fahrwerk, Scheinwerfer, FAS und Bremse (Beschreibung der Systeme, Funktionsweisen, Trends)

Inbetriebnahme und Prüfung im Bandendebereich II

- Inbetriebnahme- und Prüfprozesse, Betriebsmittel

Organisation in der Automobilmontage

- Planung, Steuerung, Materialbereitstellung

Trends und zukünftige Entwicklungen in der Automobilmontage

- Auswirkungen der Elektromobilität für die Montagetechnik, Montage von modular aufgebauten Fahrzeugen

Exkursion

Weitere Informationen. www.mechatronikzentrum.de

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise: werden in Vorlesung bekannt gegeben

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

Modulverantwortlicher	Diebels		
Dozent	Diebels		
Zuordnung zum Curriculum	Master Materialwissenschaft, Wahlbereich Master Werkstofftechnik, Wahlbereich Master Mechatronik, Kategorie Erweiterungsbereich Master COMET, Wahlflicht Master Maschinenbau, Wahlbereich		
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 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 Vertiefung Maschinenbau Master Maschinenbau, Wahlbereich		
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] Rothfuß, 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 Vertiefung Maschinenbau Master Maschinenbau, Wahlbereich		
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.

Modul Tutortätigkeit					Abk. TT
Studiensem. 2,3	Regelstudiensem. 3	Turnus Jedes WS+SS	Dauer 1 Semester	SWS ≤2	ECTS-Punkte ≤3

Modulverantwortliche/r	Studiendekan bzw. Studienbeauftragter der NTF II
Dozent/inn/en	Dozenten der Mechatronik
Zuordnung zum Curriculum	Master Mechatronik, Wahlbereich Master Maschinenbau, Wahlbereich
Zulassungsvoraussetzungen	Erfolgreicher Abschluss des zu betreuenden Moduls
Leistungskontrollen / Prüfungen	Hospitation der von den Tutoren abgehaltenen Lehrveranstaltungen
Lehrveranstaltungen / SWS	Betreuung von Übungen
Arbeitsaufwand	Gesamt 60 Stunden (2CP), davon <ul style="list-style-type: none"> • Präsenzzeit 15 Stunden (1SWS) • Vorbereitung der Übungen/Praktika: 45 Stunden
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 Vorbesprechungen der Übungsgruppenleiter/Praktikumsbetreuer

Weitere Informationen

Unterrichtssprache:
Literaturhinweise:

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	Dr. Conny Clausen Dipl.-Kfm. Axel Koch MBA		
Zuordnung zum Curriculum	Master Maschinenbau, Wahlbereich Master Mechatronik, Kategorie 4: Wahlbereich Master COMET, Kategorie 4d: Wahlpflichtbereich/sonstige Fächer		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Leistungskontrollen / Prüfungen	Benotete Hausarbeit mit Gruppenpräsentationen		
Lehrveranstaltungen / SWS	Vorlesung Innovations- und Patentmanagement, 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 das Innovationsmanagement
- Kennenlernen von Gestaltungsmöglichkeiten einer innovationsfördernden Unternehmenskultur
- Kennenlernen verschiedener Analyse- und Kreativitätstechniken mit Übungen
- Einblick in die gewerblichen Schutzrechte mit Schwerpunkt Patente
- Patente und Patentrecherche 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

1. Innovationsmanagement
 - Einführung
 - Grundlagen des Innovationsmanagements
 - Elemente einer innovationsfördernden Unternehmenskultur
 - Fallstudienpräsentation in Gruppenarbeit
2. Patentmanagement
 - Einführung in den gewerblichen Rechtsschutz
 - Patent- und Lizenzstrategien
 - Patente als Informations- und Schutzinstrument
 - Patentrecherche
 - Recherchepräsentation in Gruppenarbeit

Weitere Informationen

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

Literaturhinweise:

- Osterrieth, Christian (2010): Patentrecht, 4. Auflage, München.
- Hauschildt, Jürgen; Salomo, Sören (2010): Innovationsmanagement, 5. Auflage, München.

Seminare

Modul Seminar zur Antriebstechnik					Abk. SEMAT
Studiensem. 2	Regelstudiensem. 4	Turnus WS	Dauer 1 Semester	SWS 2	ECTS-Punkte 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 Maschinenbau Master: Bereich Seminare/Labore/Praktika		
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	Die Teilnehmerzahl ist auf maximal 10 Personen begrenzt. 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, zur Präsentationstechnik und zur Diskussionsleitung werden ebenfalls zu Beginn des Seminars gegeben und als Skript verteilt
- 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: Diese werden im Rahmen der Einführungsveranstaltung bekannt gegeben

Modul Seminar Automatisierungstechnik					Abk. ATse
Studiensem. 2,3	Regelstudiensem. 3	Turnus WS/SS	Dauer 1 Semester	SWS 2-4	ECTS-Punkte 3-6

Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Georg Frey
Dozent/inn/en	Prof. Dr.-Ing. Georg Frey und MitarbeiterInnen
Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> • Master Mechatronik und Master Maschinenbau • 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	2-4 SWS Seminar
Arbeitsaufwand	Gesamt 90 Stunden, davon <ul style="list-style-type: none"> • Präsenzzeit Seminar 15 Wochen à 2 SWS = 30 Stunden • Vorbereitung Seminarbeitrag = 60-120 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 Kontinuumsmechanik					Abk. SemKonM
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus WS / SS	Dauer 1 Semester	SWS 2	ECTS-Punkte 3

Modulverantwortlicher	Diebels
Dozent	Diebels und Mitarbeiter
Zuordnung zum Curriculum	Master Maschinenbau, Seminare und Praktika
Zulassungsvoraussetzungen	Kontinuumsmechanik empfohlen
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 aus der Kontinuumsmechanik 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 Kontinuumsmechanik (Themen werden jeweils zu Beginn des Semesters bekannt gegeben).

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

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 Master Maschinenbau, Kategorie Wahlbereich
Zulassungsvoraussetzungen	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 Seminar Produktentstehung 2 (Konstruktionstechnik)					Abk. SP2
Studiensem. 1,2,3	Regelstudiensem. 3	Turnus Jedes WS/SS	Dauer 1 Semester	SWS 2-4	ECTS-Punkte 3-6

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Michael Vielhaber
Dozent/inn/en	Prof. Dr.-Ing. Michael Vielhaber und Mitarbeiter, Prof. Dr.-Ing. Markus Stommel und Mitarbeiter
Zuordnung zum Curriculum	Master Mechatronik, Kategorie Seminare Master Maschinenbau, Kategorie Seminare
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 komplexer Aufgabenstellungen in den Bereichen Produktentstehung, Produktentwicklung und Konstruktionstechnik. 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 Produktentstehung/-entwicklung
- Anwendungsgebiete der Produktentstehung/-entwicklung
- Mechatronische Produktentstehung/-entwicklung

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise: Literatur wird im Rahmen der Einführungsveranstaltung bekannt gegeben.

Modul Seminare zur Produktionstechnik					Abk. SEMP
Studiensem. 1,2,3	Regelstudiensem. 2,3	Turnus Jedes SS+WS	Dauer 1 Semester	SWS 2	ECTS-Punkte 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 Master Maschinenbau, Kategorie Seminare / Labore / Praktika
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

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 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 Master Maschinenbau, 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.

Technische Labore/Praktika

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 MitarbeiterInnen
Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> • Master Mechatronik und Master Maschinenbau • 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 Industrieregler
- 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 Automatisierungstechnik Master					Abk. PPAM
Studiensem. 1, 2, 3	Regelstudiensem. 3	Turnus WS, SS	Dauer 1 Semester	SWS 2-4	ECTS-Punkte 3-6

Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Georg Frey
Dozent/inn/en	Prof. Dr.-Ing. Georg Frey und MitarbeiterInnen
Zuordnung zum Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> • Master Mechatronik und Master Maschinenbau • Kategorie Praktika
Zulassungsvoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen
Leistungskontrollen / Prüfungen	Regelmäßige Projekttreffen, Vortrag und Dokumentation
Lehrveranstaltungen / SWS	Projektpraktikum 2-4 SWS
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 angewandter Projektaufgaben aus der Automatisierungstechnik 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: *Praktischer Realisierung eines Projektes mit Methoden und Technologien der Automatisierungstechnik*

Nach individueller Absprache.

Studierende oder Teams erhalten Aufgabestellungen aus aktuellen Arbeitsgebieten der Automatisierungstechnik, 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

Unterrichtssprache: Deutsch oder Englisch

Literaturhinweise: Unterlagen werden in der Veranstaltung zur Verfügung gestellt.

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 Wahlpflichtfächer 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. 1,2,3	Regelstudiensem. 2,3	Turnus Jedes SS+WS	Dauer 1 Semester	SWS 2	ECTS-Punkte 3

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Dirk Bähre
Dozent/inn/en	Prof. Dr.-Ing. Dirk Bähre und Mitarbeiter
Zuordnung zum Curriculum	Master Mechatronik, Kategorie Praktika Master Maschinenbau, Kategorie Seminare / Labore / Praktika
Zulassungsvoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen
Leistungskontrollen / Prüfungen	Bearbeitung und Präsentation eines Projektes sowie Teilnahme an den Präsenzterminen.
Lehrveranstaltungen / SWS	2 SWS Seminar
Arbeitsaufwand	Gesamt 90 Stunden, davon <ul style="list-style-type: none"> • Präsenzzeit ca. 10 Stunden • Bearbeitung der Projektaufgabe im Team ca. 60 Stunden • Ausarbeitung der Präsentation ca. 20 Stunden
Modulnote	Unbenotet

Lernziele/Kompetenzen

Ziel des Projektpraktikums ist die Vermittlung und praktische Anwendung von Wissen zur Bearbeitung fertigungstechnischer Aufgabenstellungen im Rahmen eines Projektes in Zusammenarbeit mit einem Industrieunternehmen. 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, Aufgabenstellungen mit industriellem Bezug unter den Randbedingungen eines Projektes 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 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 Master Maschinenbau, Kategorie Seminare/Labore/Praktika
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 messtechnischer Aufgabenstellungen 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 anzumelden 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 Mikrocontroller-Projektpraktikum					Abk.
Studiensem. 3,4	Regelstudiensem. 6	Turnus Jedes WS+SS	Dauer 1 Semester	SWS 2	ECTS-Punkte 3

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Andreas Schütze
Dozent/inn/en	Dipl.-Ing. Marco Schüler und Mitarbeiter des Lehrstuhls Messtechnik
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Mechatronik, Wahlpflicht Bachelor Computer und Kommunikationstechnik, Wahlpflicht Bachelor Mikrotechnologie und Nanostrukturen, Wahlpflicht LAB Mechatronik, Wahlpflicht Master Maschinenbau, Bereich Seminare/Labore/Praktika
Zulassungsvoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen
Leistungskontrollen / Prüfungen	Abschlussvortrag und Dokumentation
Lehrveranstaltungen / SWS	Mikrocontroller-Projektpraktikum bestehend aus einer Einführung sowie individuellen, im Team von 2 Studierenden zu lösenden Projektaufgaben nach Vorgabe bzw. Absprache. Ziel ist die Einbindung der Ergebnisse in ein größeres Gesamtprojekt.
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit ca. 15h + Bearbeitungszeit 75h für Konzeption, Realisierung, Präsentation und Dokumentation.
Modulnote	Unbenotet

Lernziele/Kompetenzen

- Verständnis des Mikrocontrollers als eine Kernkomponente eingebetteter Systeme
- Hardwarenahe Programmierung und Definition von Schnittstellen zwischen Hardwarekomponenten
- Projektkoordination und Kommunikation innerhalb und zwischen kleineren Teams
- Lösung messtechnischer Problemstellungen mittels eingebetteter Systeme

Inhalt

- Einarbeitung anhand eines Skripts mit Inbetriebnahme des vorhandenen Experimentierboards
- selbstständiges Finden von Konzepten für eingebettete Systeme zur Lösung messtechnischer Problemstellungen
- Definition der Schnittstellen und Koordination von Teilprojekten
- hardwarenahe Programmierung in C
- Auslesen von Sensoren mittels des Mikrocontrollers
- Signalverarbeitung im Mikrocontroller
- Anbindung des Mikrocontrollers an einen PC über LabVIEW
- koordinierte Verknüpfung von Teilprojekten
- Präsentation der Ergebnisse als schriftliche Dokumentation und Kurzvortrag

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Organisation:

- Einführungsveranstaltung (ca. 2 Stunden) zur Vorstellung des Konzepts und Einteilung der Gruppen
- 3 Präsenzveranstaltungen zu Einführung und Koordination (jeweils 1 Nachmittag, je ca. 4 h)
- Unterstützung bei der selbstständigen und selbst organisierten Bearbeitung der Teilprojekte
- Durchführung am Lehrstuhl und/oder eigenständig im Team
- Abschlussveranstaltung (ca. 2 Stunden)

Literaturhinweise:

- Skript zum Praktikum
- <http://www.microcontroller.net>
- Brinkschulte: Mikrocontroller und Mikroprozessoren, Springer-Verlag
- Florian Schäffer: AVR-Hardware und C-Programmierung in der Praxis, Elektor-Verlag.

Modul Praktikum Produktentstehung 2 (Projektpraktikum Konstruktionstechnik)					Abk. PP2
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, Kategorie Praktika Master Maschinenbau, Kategorie 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 Produktentstehung/-entwicklung und 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 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, Kernbereich der Vertiefung Maschinenbau Master Maschinenbau, Kategorie Seminare/Labore/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

Berufspraktische Tätigkeit, Master-Seminar und Master-Arbeit

Modul					Abk.
Berufspraktische Tätigkeit					
Studiensem. 3	Regelstudiensem. 3	Turnus Jedes WS+SS	Dauer 8 Wochen	SWS ---	ECTS-Punkte 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 Master Maschinenbau, 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. 3	Regelstudiensem. 3	Turnus Jedes WS+SS	Dauer 6 Wochen	SWS ---	ECTS-Punkte 6

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 Maschinenbau, Master-Seminar
Zulassungsvoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen
Leistungskontrollen / Prüfungen	Seminarvortrag
Lehrveranstaltungen / SWS	
Arbeitsaufwand	Bearbeitung der Fragestellung mit Anfertigung der Präsentation (Bearbeitungszeit 6 Wochen) 180 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 Master Maschinenbau, Master-Arbeit
Zulassungsvoraussetzungen	Gemäß Paragraph „Zulassung zur Master-Arbeit“ in der jeweils gültigen Fassung der Prüfungsordnung
Leistungskontrollen / Prüfungen	<ul style="list-style-type: none"> • 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
-