



OSTBAYERISCHE  
TECHNISCHE HOCHSCHULE  
REGENSBURG

# Modulhandbuch

für den  
Bachelorstudiengang

Mechatronik  
(B.Eng.)

SPO-Version ab: Wintersemester 2007

Sommersemester 2019

erstellt am 20.03.2019

von Sandra Schäffer

Fakultät Elektro- und Informationstechnik

## Vorspann

### 1. Erläuterungen zum Aufbau des Modulhandbuchs

Die Module sind alphabetisch sortiert. Jedem Modul sind eine oder mehrere Veranstaltungen zugeordnet deren Beschreibung jeweils direkt im Anschluss an das Modul folgt. Durch Klicken auf die Einträge im Inhaltsverzeichnis gelangt man direkt zur jeweiligen Beschreibung im Modulhandbuch.

Die Angaben bezüglich des Gesamtzeitaufwands je Modul setzen sich aus den Kriterien Präsenzzeit in Vorlesungen, Vor- und Nachbereitung, Eigenstudium sowie ggf. Projektarbeit und Präsentation zusammen. Zugrunde liegt dabei der für den Studiengang festgelegte zeitliche Aufwand von 30 Stunden pro Credit und Semester.

Der Studiengang nach alter SPO-Version (Studien- und Prüfungsordnung gültig ab Wintersemester 2007) läuft aus. Dieses Modulhandbuch beschreibt das damalige Lehrveranstaltungsangebot. Welche Veranstaltungen noch angeboten werden, ist der aktuellen Studienplantabelle zu entnehmen. Bei Bedarf an Ersatz für nicht mehr angebotene Lehrveranstaltungen wenden Sie sich bitte an die zuständige Prüfungskommission (Prof. Chamonine und Prof. Sattler).

### 2. Standardhilfsmittel

Folgende Hilfsmittel sind bei allen Prüfungen zugelassen:

- Schreibstifte aller Art (ausgenommen rote Stifte)
- Zirkel, Lineale aller Art, Radiergummi, Bleistiftspitzer

Ausnahmen von dieser Regel werden in der Spalte „Zugelassene Hilfsmittel“ explizit angegeben. Bei Prüfungen mit dem Vermerk „keine“ sind die Standard-Hilfsmittel zugelassen. Die in der Fakultät Elektro- und Informationstechnik zugelassenen Taschenrechner ("Standardtaschenrechner") sind: Casio FX-991, Casio FX-991 PLUS, Casio FX-991DE X (zu erwerben z.B. über die Fachschaft). Sofern nicht ausdrücklich anders vermerkt sind ausschließlich diese Modelle als Hilfsmittel erlaubt (sofern Taschenrechner bei einer Veranstaltung als Hilfsmittel zugelassen sind). Papier erhalten Sie bei Bedarf von der Prüfungsaufsicht. Beachten Sie bitte auch, dass jedwede Nutzung kommunikationstauglicher Geräte (Telefone, Uhren, Brillen, etc.) verboten ist.

### 3. Wahlpflichtmodule

Die Regelungen zur Wahl der Wahlpflichtmodule sind in der SPO zu finden. Details zur Anrechenbarkeit der einzelnen Module für Studiengänge und Schwerpunkte regelt der jeweilige Studienplan.

Die Fachwissenschaftlichen Wahlpflichtfächer sind in folgenden Semestern zu belegen:

Elektro- und Informationstechnik: 6. oder 7. Semester

Mechatronik: 7. Semester

Regenerative Energietechnik und Energieeffizienz: 6. oder 7. Semester

Nähere Informationen sind im Studienverlaufsplan und in der SPO zu finden.

Das Angebot an fachspezifischen Wahlpflichtmodulen und deren Beschreibung kann dem Modulhandbuch für den Bachelorstudiengang Mechatronik der SPO-Version gültig ab dem Wintersemester 2015 entnommen werden. Dabei ist zu beachten, dass die Anrechnung dieser Module für die alte SPO grundsätzlich nur mit 4 CP für ein Wahlpflichtmodul mit 4 SWS erfolgt. Für die angegebenen Zeitaufwände gilt dann entsprechend ein Umrechnungsfaktor von 4/5.

# Modulliste

## Studienabschnitt 1:

AW-Modul Mechatronik.....	5
AW-Fach 1.....	6
AW-Fach 2.....	8
AW-Fach 3.....	10
Grundlagen der Elektrotechnik.....	12
Grundlagen der Elektrotechnik 1.....	13
Grundlagen der Elektrotechnik 2.....	15
Praktikum Grundlagen der Elektrotechnik.....	17
Informatik 1/Grundlagen.....	19
Informatik 1.....	20
Praktikum Informatik 1.....	22
Konstruktion.....	24
Grundlagen der Konstruktion.....	25
Mathematik (Mathematics).....	27
Mathematik 1.....	29
Mathematik 2.....	31
Messtechnik 1.....	33
Messtechnik 1.....	34
Physik 1 (a+b).....	36
Physik 1 (a/b).....	37
Technische Mechanik.....	39
Technische Mechanik (einschl. Fluidik).....	40

## Studienabschnitt 2:

Aktorik und Sensorik 1.....	42
Aktorik und Sensorik 1.....	43
Praktikum Aktorik und Sensorik 1.....	45
Aktorik und Sensorik 2.....	47
Aktorik und Sensorik 2.....	49
Praktikum Aktorik und Sensorik 2.....	51
Automatisierungstechnik.....	53
Automatisierungstechnik (SPS und Robotik).....	54
Praktikum Automatisierungstechnik.....	56
Bachelorarbeit mit Präsentation.....	58
Bachelorarbeit.....	59
Präsentation Bachelor-Arbeit.....	61
Elektronik 1.....	62
Elektronik 1 (Analog-, Digital- & Schaltungstechnik).....	63
Praktikum Analogelektronik.....	65
Elektronik 2.....	67
Elektronik 2.....	68
Praktikum Leistungselektronik und EMV.....	70
Elektrosicherheit.....	72
Grundlagen der Elektrosicherheit.....	73
Fachspezifisches Wahlpflichtmodul.....	75
Finite Elemente (Finite elements).....	76
Einführung in die Finite Elemente.....	77
Industriepraktikum.....	79
Industriepraktikum.....	80
Informatik 2.....	82

Informatik 2.....	83
Praktikum Informatik 2.....	85
Praktikum Software Engineering.....	87
Software Engineering.....	89
Ingenieurwerkstoffe/Kunststofftechnik.....	91
Ingenieurwerkstoffe/Kunststofftechnik.....	92
Mathematik 3 (Mathematics 3).....	94
Mathematik 3.....	95
Mechatronische Fertigungsverfahren.....	97
Mechatronische Fertigungsverfahren.....	98
Mechatronische Kontruktion und CAD.....	100
Mechatronische Kontruktion und CAD.....	102
Praktikum Mechatronische Kontruktion und CAD.....	104
Messtechnik 2.....	106
Messtechnik 2.....	107
Praktikum Messtechnik.....	109
Mikrocomputertechnik.....	111
Mikrocomputertechnik.....	112
Praktikum Mikrocomputertechnik.....	114
Physik 2.....	116
Physik 2.....	117
Praktikum Physik.....	119
Praxisseminar.....	121
Praxisseminar.....	122
Regelungstechnik.....	124
Digitale Regelungstechnik.....	125
Praktikum Regelungstechnik.....	127
Regelungstechnik 1.....	129
Regelungstechnik 2.....	131
Signalverarbeitungssysteme.....	133
Praktikum Signalverarbeitungssysteme.....	134
Signalverarbeitungssysteme.....	136
Simulation Mechatronischer Systeme.....	138
Simulation Mechatronischer Systeme mit Praktikum.....	139

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
AW-Modul Mechatronik		8
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Gabriele Blod	Allgemeinwissenschaften und Mikrosystemtechnik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1 + 2	1	Wahlpflicht	6

Verpflichtende Voraussetzungen
i. d. R. keine, außer bei aufeinander aufbauenden Kursen
Empfohlene Vorkenntnisse
i. d. R. keine, außer bei aufeinander aufbauenden Kursen

Inhalte
Je nach Kurs
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
<p>Je nach Kurs: Orientierungswissen: Horizont erweitern, fachliches Wissen außerhalb des Fachstudiums erwerben</p> <p>Soft Skills: persönliche, soziale und methodische Kompetenzen erwerben</p> <p>Sprachen: Fremdsprachen verstehen, sprechen, schreiben</p>

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	AW-Fach 1	2 SWS	2
2.	AW-Fach 2	2 SWS	2
3.	AW-Fach 3	2 SWS	2

<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Kurzbezeichnung</b>	
AW-Fach 1		AWF1	
<b>Verantwortliche/r</b>		<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Gabriele Blod		Allgemeinwissenschaften und Mikrosystemtechnik	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>		<b>Angebotsfrequenz</b>	
N.N.			
<b>Lehrform</b>			
Seminaristischer Unterricht, Übungen, Praktikum			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1 + 2	2 SWS	deutsch	2

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
28 h	32 h

<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>
siehe Studienplantabelle
<b>Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis</b>
siehe Studienplantabelle

<b>Inhalte</b>
Je nach Kurs
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
Je nach Kurs: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientierungswissen: Horizont erweitern, fachliches Wissen außerhalb des Fachstudiums erwerben</li> <li>• Soft Skills: persönliche, soziale und methodische Kompetenzen erwerben</li> <li>• Sprachen: Fremdsprachen verstehen, sprechen, schreiben</li> <li>• Naturwissenschaftliche Fächer</li> </ul>
<b>Angebotene Lehrunterlagen</b>
Je nach Kurs
<b>Lehrmedien</b>
Overheadprojektor, Tafel, Rechner/Beamer
<b>Literatur</b>
Je nach Kurs

Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung

Verantwortlich für das AW-Angebot: Prof. Dr. Gabriele Blod

Verantwortlich für das Sprachenangebot: Prof. Dr. Katherine Gürtler

<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Kurzbezeichnung</b>	
AW-Fach 2		AW2	
<b>Verantwortliche/r</b>		<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Gabriele Blod		Allgemeinwissenschaften und Mikrosystemtechnik	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>		<b>Angebotsfrequenz</b>	
N.N.			
<b>Lehrform</b>			
Seminaristischer Unterricht, Übungen, Praktikum			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1 + 2	2 SWS	deutsch	2

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
28 h	32 h

<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>
siehe Studienplantabelle
<b>Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis</b>
siehe Studienplantabelle

<b>Inhalte</b>
Je nach Kurs
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
Je nach Kurs: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientierungswissen: Horizont erweitern, fachliches Wissen außerhalb des Fachstudiums erwerben</li> <li>• Soft Skills: persönliche, soziale und methodische Kompetenzen erwerben</li> <li>• Sprachen: Fremdsprachen verstehen, sprechen, schreiben</li> <li>• Naturwissenschaftliche Fächer</li> </ul>
<b>Angebotene Lehrunterlagen</b>
Je nach Kurs
<b>Lehrmedien</b>
Overheadprojektor, Tafel, Rechner/Beamer
<b>Literatur</b>
Je nach Kurs



Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung

Verantwortlich für das AW-Angebot: Prof. Dr. Gabriele Blod

Verantwortlich für das Sprachangebot: Prof. Dr. Katherine Gürtler

<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Kurzbezeichnung</b>	
AW-Fach 3		AW3	
<b>Verantwortliche/r</b>		<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Gabriele Blod		Allgemeinwissenschaften und Mikrosystemtechnik	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>		<b>Angebotsfrequenz</b>	
N.N.			
<b>Lehrform</b>			
Seminaristischer Unterricht, Übungen, Praktikum			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1 + 2	2 SWS	deutsch	2

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
28 h	32 h

<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>
siehe Studienplantabelle
<b>Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis</b>
siehe Studienplantabelle

<b>Inhalte</b>
Je nach Kurs
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
Je nach Kurs: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientierungswissen: Horizont erweitern, fachliches Wissen außerhalb des Fachstudiums erwerben</li> <li>• Soft Skills: persönliche, soziale und methodische Kompetenzen erwerben</li> <li>• Sprachen: Fremdsprachen verstehen, sprechen, schreiben</li> <li>• Naturwissenschaftliche Fächer</li> </ul>
<b>Angebotene Lehrunterlagen</b>
Je nach Kurs
<b>Lehrmedien</b>
Overheadprojektor, Tafel, Rechner/Beamer
<b>Literatur</b>
Je nach Kurs

Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung

Verantwortlich für das AW-Angebot: Prof. Dr. Gabriele Blod

Verantwortlich für das Sprachangebot: Prof. Dr. Katherine Gürtler

<b>Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)</b>		<b>Modul-KzBez. oder Nr.</b>
Grundlagen der Elektrotechnik		4
<b>Modulverantwortliche/r</b>	<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Anton Horn	Elektro- und Informationstechnik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1+2	1	Pflicht	14

<b>Verpflichtende Voraussetzungen</b>
Für Praktikum Grundlagen der Elektrotechnik: Leistungsnachweis mit Erfolg
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>
Für Grundlagen der Elektrotechnik 2: Grundlagen der Elektrotechnik 1 (GE1)
Für Praktikum Grundlagen der Elektrotechnik: Grundlagen der Elektrotechnik 1 (GE1); zeitlich parallel zur Vorlesung Grundlagen der Elektrotechnik 2 (GE2)

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe und Schaltungen der Gleichstrom- und Wechselstromlehre</li> <li>• Einführung in die Analyse und Berechnung nichtlinearer Schaltungen</li> <li>• Einführung in die Feldtheorie</li> <li>• Grundlagen Drehstrom und Fourieranalyse</li> </ul>
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit, grundlegende Schaltungen zu analysieren</li> <li>• Fähigkeit, grundlegende Zusammenhänge der Feldtheorie zu verstehen</li> <li>• Fähigkeit, grundlegende Analysemethoden der Feldtheorie anzuwenden</li> <li>• Fähigkeit, zur selbständigen Behandlung komplexer Problemstellungen</li> </ul>

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Grundlagen der Elektrotechnik 1	6 SWS	7
2.	Grundlagen der Elektrotechnik 2	4 SWS	4
3.	Praktikum Grundlagen der Elektrotechnik	2 SWS	3

Lehrveranstaltung		LV-Kurzbezeichnung
Grundlagen der Elektrotechnik 1		GE 1
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Anton Horn	Elektro- und Informationstechnik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Mikhail Chamonine Prof. Dr. Anton Horn	in jedem Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht, Übungsanteil ca. 15% Ergänzendes Praktikum Grundlagen der Elektrotechnik (PGE)		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1	6 SWS	deutsch	7

**Zeitaufwand:**

Präsenzstudium	Eigenstudium
84 h	Vor- und Nachbereitung: 84 h, Prüfungsvorbereitung: 42 h

Studien- und Prüfungsleistung
siehe Studienplantabelle
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
siehe Studienplantabelle

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe zu elektrischen und magnetischen Größen</li> <li>• Grundlagen Schaltungstechnik und Zweipoltheorie</li> <li>• Elektrische Energie und Leistung</li> <li>• Grundlagen Netzwerktheorie</li> <li>• Lineare und nichtlineare Netzwerke</li> <li>• Grundlagen der Feldtheorie</li> <li>• Elektrische Felder</li> <li>• Stationäre Magnetfelder</li> <li>• Gefahren und Wirkungen des elektrischen Stroms</li> <li>• Normen und Prüfzeichen</li> </ul>
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
<p><b>Kenntnisse</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertieftes Verständnis der physikalischen Gesetze</li> <li>• Kenntnis der Maxwell-Gleichungen in integraler Darstellung</li> <li>• Verständnis zum Konzept konzentrierter Elemente</li> <li>• Verständnis zu integralen und verteilten Größen</li> <li>• Grundlegende Rechenmethoden</li> </ul>

- Kenntnisse über Gefahren bei Umgang mit elektrischem Strom und Schutz gegen elektrischen Schlag

#### Fertigkeiten

- Analyse linearer und nichtlinearer Schaltungen
- Berechnung typischer Anwendungen mit elektrischen und magnetischen Feldern

#### Kompetenzen

- Kompetenz zur Anwendung grundlegender Rechenmethoden mit konzentrierten Elementen und Feldgrößen
- Kompetenz zur Anwendung ausgewählter mathematischer Methoden auf Probleme der Feldtheorie und Schaltungstechnik

#### Angebotene Lehrunterlagen

Übungen mit Kurz- und Detaillösungen, Arbeitsblätter, Literaturliste

#### Lehrmedien

Tafel, Projektor

#### Literatur

- Büttner: Grundlagen der Elektrotechnik 1; De Gruyter Oldenbourg 2011
- Führer/Heidemann/Nerreter: Grundgebiete der Elektrotechnik; Hanser 2011
- Hagmann: Grundlagen der Elektrotechnik; Aula-Verlag 2013

Lehrveranstaltung		LV-Kurzbezeichnung
Grundlagen der Elektrotechnik 2		GE2
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Anton Horn	Elektro- und Informationstechnik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Mikhail Chamonine Prof. Dr. Anton Horn	in jedem Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht, Übungsanteil ca. 15%		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2	4 SWS	deutsch	4

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
56 h	Vor- und Nachbereitung: 56 h, Prüfungsvorbereitung: 8 h

Studien- und Prüfungsleistung
siehe Studienplantabelle
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
siehe Studienplantabelle

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zeitlich veränderliches Magnetfeld und Induktion</li> <li>• Grundlagen Wechselstromtechnik</li> <li>• Analyse linearer Schaltungen im eingeschwungenen Zustand</li> <li>• Analyse linearer Systeme 2. Ordnung, Resonanz</li> <li>• Analyse parasitärer Effekte bei realen Bauelementen</li> <li>• Dreiphasensysteme</li> <li>• Grundlagen Transformator</li> <li>• Beschreibung in Zeit- und Frequenzbereich</li> <li>• Spektraltransformationen und Fourieranalyse</li> <li>• Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag (Basisschutz, Fehlerschutz, zusätzlicher Schutz)</li> <li>• Schutz von Kabeln und Leitungen</li> <li>• Geräte für Schutzmaßnahmen mit automatischer Abschaltung (Auswahl / Einsatz von Sicherungen, Fehlerströme und -arten)</li> <li>• Personen in elektrischen Anlagen (5 Sicherheitsregeln, Spannungsbereiche, Schutzklassen, IP-Schutzgrad)</li> </ul>

<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
<b>Kenntnisse</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Anwendung der komplexen Rechenmethode aus Wechselstromschaltungen</li><li>• Grundlegende Kenntnis von Spektraltransformationen</li><li>• Dreiphasensystem</li><li>• Modellierung idealer und realer Überträger</li><li>• Kenntnisse über Gefahren bei Umgang mit elektrischem Strom und Schutz gegen elektrischen Schlag</li><li>• Grundkenntnisse einer Elektrofachkraft zum Betrieb elektrischer Anlagen</li></ul>
<b>Fertigkeiten</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Berechnung linearer Schaltungen bei Betrieb mit sinusförmigen Größen</li><li>• Analyse linearer und nichtlinearer Schaltungen bei Betrieb mit nichtsinusförmigen Größen</li><li>• Berechnung typischer Schaltungen im Dreiphasensystem</li><li>• Berechnung typischer Schaltungen mit Überträgern</li><li>• Analyse linearer Systeme 2. Ordnung am Beispiel von Parallel- und Serienresonanz</li></ul>
<b>Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Beschreibung und Analyse linearer und nichtlinearer Schaltungen im Zeit- und Frequenzbereich</li><li>• Lösung von Problemen durch Betrachtungen im Zeit- und Frequenzbereich</li></ul>
<b>Angebotene Lehrunterlagen</b>
Übungen mit Kurz- und Detaillösungen, Arbeitsblätter, Literaturliste
<b>Lehrmedien</b>
Tafel, Projektor
<b>Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Büttner: Grundlagen der Elektrotechnik 2; Oldenbourg 2014</li><li>• Führer/Heidemann/Nerretter: Grundgebiete der Elektrotechnik; Hanser 2011</li><li>• Hagmann: Grundlagen der Elektrotechnik; Aula-Verlag 2013</li></ul>



<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Kurzbezeichnung</b>	
Praktikum Grundlagen der Elektrotechnik		PGE	
<b>Verantwortliche/r</b>		<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Anton Horn		Elektro- und Informationstechnik	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>		<b>Angebotsfrequenz</b>	
Prof. Dr. Mikhail Chamonine Prof. Dr. Anton Horn		in jedem Semester	
<b>Lehrform</b>			
Laborpraktikum			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2	2 SWS	deutsch	3

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
28 h	62 h

<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>
siehe Studienplantabelle
<b>Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis</b>
siehe Studienplantabelle

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Messung von nichtlinearen U-I-Kennlinien</li> <li>• Messung von Kennlinien bipolarer Transistoren</li> <li>• Messung von realen Bauelementen (Spule, Kondensator) bei Betrieb mit Wechselstrom</li> <li>• Messung eines magnetischen Kreises mit veränderbarem Luftspalt mit einer Wechselstrombrücke</li> </ul>
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Praktischer Laboraufbau einer vorgegebenen Schaltung</li> <li>• Kenntnisse von Messgeräten und deren Genauigkeit</li> <li>• Durchführung von Messungen und deren Dokumentation</li> <li>• Rechnerische und graphische Auswertung von Messdaten</li> <li>• Kritische Bewertung von Messergebnissen</li> <li>• Einüben von Teamarbeit und selbstständiger Aufgabenverteilung</li> <li>• Selbstständiges Lösen von Messaufgaben durch Anwendung theoretischer Kenntnisse aus den Vorlesungen GE1 und GE2</li> </ul>
<b>Angebotene Lehrunterlagen</b>
Aufgabenstellung, Schaltungs- und Aufbaubeschreibung, Auswertungshinweise

Lehrmedien
Labor-Messgeräte, Standard-Bauelemente, PC-gestützte Messung
Literatur
<ul style="list-style-type: none"><li>• Büttner: Grundlagen der Elektrotechnik; Oldenbourg</li><li>• Führer/Heidemann/Nerreter: Grundgebiete der Elektrotechnik; Hanser</li></ul>

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Informatik 1/Grundlagen		2
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Jürgen Mottok	Elektro- und Informationstechnik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1. + 2	1	Pflicht	6

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Für Praktikum Informatik 1: Parallel schritthaltend zur Vorlesung Informatik 1 (IN1)

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe der Computertechnik</li> <li>• Einführung in das Programmieren in C</li> </ul>
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit, C Programme zu entwerfen</li> </ul>

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Informatik 1	4 SWS	4
2.	Praktikum Informatik 1	2 SWS	2

Lehrveranstaltung		LV-Kurzbezeichnung
Informatik 1		IN 1
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Jürgen Mottok	Elektro- und Informationstechnik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Peter Kuczynski Prof. Dr. Roland Mandl Prof. Dr. Jürgen Mottok		
Lehrform		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• seminaristischer Unterricht; Übungsanteil 10%</li> <li>• Ergänzendes Praktikum Informatik 1 (PIN1): EI 7.2 / ME 2.2 / REE 3.2</li> </ul>		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1+2	4 SWS	deutsch	4

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
56 h	Vor- und Nachbereitung: 56 h Prüfungsvorbereitung: 8 h

Studien- und Prüfungsleistung
siehe Studienplantabelle
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
siehe Studienplantabelle

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe der Computertechnik, Zahlendarstellung</li> <li>• Zeichencodes, Einführung in das Programmieren in C</li> <li>• Grundelemente, Variablen, Konstanten, Datentypen</li> <li>• Formatierte Ein- und Ausgabe</li> <li>• Operatoren und Ausdrücke</li> <li>• Logische und bitweise Operatoren</li> <li>• Standardbibliothek</li> <li>• Kontrollstrukturen</li> <li>• Präprozessor</li> <li>• Algorithmen: Reaktive Programme, Automaten</li> <li>• Vektoren</li> <li>• Algorithmen: Sortierverfahren, Zufallszahlen</li> <li>• Algorithmen: Lineare Gleichungssysteme</li> <li>• Pointer</li> <li>• Unterprogramme</li> <li>• Algorithmen: Grafikausgabe</li> <li>• Dateien</li> </ul>

<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Fähigkeit, C Programme zu entwerfen</li><li>• Fähigkeit, C Programme zu schreiben und zum Laufen zu bringen</li><li>• Fähigkeit, die Plausibilität von Programmergebnissen zu beurteilen</li><li>• Fähigkeit, die Performance und den Ressourcenverbrauch von Programmen zu beurteilen</li><li>• Fähigkeit, Algorithmen in ein Programm umzusetzen</li></ul>
<b>Angebotene Lehrunterlagen</b>
Skript, Programme aus der Vorlesung, Links, Literaturliste
<b>Lehrmedien</b>
Beamer, Tafel
<b>Literatur</b>
Böttcher A., Kneißl F.: Informatik f. Ingenieure. 2. Aufl. Oldenbourg (2001) Kirch P., Kirch-Prinz U.: C für PCs. 3., Aufl. Redline GmbH (2002) Kernighan B.W., Ritchie D.M.: Programmieren in C. ANSI C, Hanser (1990)

Lehrveranstaltung		LV-Kurzbezeichnung
Praktikum Informatik 1		PIN 1
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Jürgen Mottok	Elektro- und Informationstechnik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Peter Kuczynski Prof. Dr. Roland Mandl Prof. Dr. Armin Merten Prof. Dr. Jürgen Mottok		
Lehrform		
Praktikum am Computer		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2	2 SWS	deutsch	2

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
28 h	32 h

Studien- und Prüfungsleistung
siehe Studienplantabelle
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
siehe Studienplantabelle

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• verschiedene Programmieraufgaben im Text- und Grafik-Modus zu Operatoren und Ausdrücke</li> <li>• Kontrollstrukturen</li> <li>• Zeiger und Vektoren</li> <li>• Standardbibliothek</li> <li>• Unterprogramme</li> <li>• Anleitung zu: Arbeit in der Gruppe,</li> <li>• Präsentationstechnik, Diskussionsfähigkeit</li> </ul>
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit, eine einfache Problemstellung in ein C Programm umzusetzen</li> <li>• Fähigkeit, mit einer Entwicklungsumgebung umzugehen</li> <li>• Fähigkeit, C Programme zu schreiben und zum Laufen zu bringen</li> <li>• Fähigkeit, im Team zu arbeiten durch gemeinsames Vorbereiten im Team,</li> <li>• Kommentierung der Programme,</li> <li>• Dokumentation (Flußdiagramme, Struktogramme),</li> <li>• Präsentation der Ergebnisse, Diskussion kontroverser Lösungsansätze</li> </ul>

Angebote Lehrunterlagen
Aufgabenstellungen, Hilfsprogramme für Grafikausgabe
Lehrmedien
Aufgabenstellungen, Hilfsprogramme für Grafikausgabe
Literatur
<ul style="list-style-type: none"><li>• Böttcher A., Kneißl F.: Informatik f. Ingenieure. 2. Aufl. Oldenbourg (2001)</li><li>• Kirch P., Kirch-Prinz U.: C für PCs. 3., Aufl. Redline GmbH (2002)</li><li>• Kernighan B.W., Ritchie D.M.: Programmieren in C. ANSI C, Hanser (1990)</li></ul>

<b>Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)</b>		<b>Modul-KzBez. oder Nr.</b>
Konstruktion		6
<b>Modulverantwortliche/r</b>	<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Michael Saller	Maschinenbau	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1	1	Pflicht	4

<b>Verpflichtende Voraussetzungen</b>
keine
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>
keine

<b>Inhalte</b>
Siehe Folgeseite
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
Siehe Folgeseite

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Grundlagen der Konstruktion	4 SWS	4



<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Kurzbezeichnung</b>
Grundlagen der Konstruktion		KO
<b>Verantwortliche/r</b>	<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Michael Saller	Maschinenbau	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>	<b>Angebotsfrequenz</b>	
Prof. Dr. Peter Gschwendner Prof. Gernot Langeloth		
<b>Lehrform</b>		
Seminaristischer Unterricht, 30% Übungen		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1	4 SWS	deutsch	4

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
56 h	64 h

<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>
siehe Studienplantabelle
<b>Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis</b>
siehe Studienplantabelle

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Technisches Zeichnen</li> <li>• Freihandskizzieren</li> <li>• Technische Normen</li> <li>• Gestaltung mechanischer Bauteile</li> <li>• Gestaltung mechanischer Baugruppen</li> <li>• Verbindungen, Lagerungen, Kraftübungen</li> </ul>
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
Fähigkeit zur Gestaltung und Darstellung von mechanischen Bauteilen und Baugruppen zur Wandlung aller Formen der Bewegung.
<b>Angebotene Lehrunterlagen</b>
Vorlesungsunterlagen, Übungsaufgaben
<b>Lehrmedien</b>
Overheadprojektor, Anschauungsmaterial, Übungsblätter

### Literatur

Dieterich, Werner: PC-CAD-System für die 2D/3D-Konstruktionspraxis, VDI-Verlag, 1989

Kontrollierte Bewegungen: Mechatronik im Maschinen- und Fahrzeugbau. Tagungsbericht der VDI-Gesellschaft Entwicklung, Konstruktion, Vertrieb, Tagung Bad Homburg, 29. und 30. November 1989. VDI-Verlag, 1989

<b>Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)</b>		<b>Modul-KzBez. oder Nr.</b>
Mathematik (Mathematics)		1
<b>Modulverantwortliche/r</b>	<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Jonny Dambrowski	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.+2	1	Pflicht	14

<b>Verpflichtende Voraussetzungen</b>
keine
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>
Mathematik Vorkurs

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen: Logik, Mengenlehre, Funktionen, Folgen</li> <li>• Eindimensionaler Differential- und Integralkalkül</li> <li>• Einführung in die lineare Algebra</li> </ul>
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
<p><b>Kenntnisse</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis grundlegender Begriffe, Resultate, Beispiele, Regeln und Methoden der eindimensionalen reellen Analysis und der linearen Algebra</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Korrekte Anwendung wesentlicher Konvergenzkriterien bei Folgen</li> <li>• Beherrschung der Differentiationsregeln einer Veränderlichen</li> <li>• Korrekte Anwendung wesentlicher Integrationsmethoden einer Veränderlichen</li> <li>• Korrekter Umgang mit linearen und multilinearen Abbildungen</li> <li>• Beherrschung der Matrizenrechnung, Rang- und Determinantenberechnung</li> <li>• Beherrschung von grundlegenden Verfahren zur Lösung linearer Gleichungssysteme</li> </ul> <p><b>Kompetenzen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sichere Konvergenzanalyse bei Folgen und Funktionen</li> <li>• Zielführender Einsatz der Differentialrechnung zur Diskussion des Verhaltens von reellen Funktionen einer Veränderlichen</li> <li>• Nutzung der Integralrechnung zur Berechnung geometrischer Größen und zur Analyse reeller Funktionen</li> <li>• Anwendung der linearen Algebra zum Verständnis algebraisch/strukturellen Eigenschaften analytischer Objekte und Abbildungen</li> <li>• Fähigkeit zum Einsatz des Matrizenkalküls und von Matrixkenngrößen bei linearen Zusammenhängen</li> <li>• Sichere Analyse von Kern und Bild linearer Abbildungen</li> </ul>

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Mathematik 1	6 SWS	7
2.	Mathematik 2	6 SWS	7

Lehrveranstaltung		LV-Kurzbezeichnung
Mathematik 1		MA 1
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Jonny Dambrowski	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Jonny Dambrowski	jährlich	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht: ca. 10 % Übungsanteil		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1	6 SWS	deutsch	7

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
84 h	Vor- und Nachbereitung: 84 h Prüfungsvorbereitung: 42 h

Studien- und Prüfungsleistung
siehe Studienplantabelle
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
siehe Studienplantabelle

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen (Logik, Mengen und Abbildungen)</li> <li>• Funktionen, Folgen, Grenzwert und Stetigkeit von Funktionen</li> <li>• Eindimensionaler Differentialkalkül (Differenzierbarkeit und dessen Charakterisierungen und geometrische Deutung, Ableitungsregeln, Beispiele, Eigenschaften differenzierbarer Funktionen)</li> <li>• Eindimensionaler Integralkalkül (Riemann-Integral, Integrabilitätskriterien, Integrationsregeln, HDI, Integrationstechniken, uneigentliche Integrale und Cauchy-Hauptwert)</li> <li>• Lineare und multilineare Algebra in reellen Vektorräumen (Vektorräume und lineare Abbildungen, Untervektorräume, Darstellung linearer Abbildungen durch Matrizen, Basis und Dimension, Rang und dessen Bestimmung, Lineare Gleichungssysteme, Multilinearität und Determinante, Quadratische Formen, Skalarprodukte und das Kreuzprodukt im <math>\mathbb{R}^3</math>)</li> </ul>
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
<b>Kenntnisse</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• siehe Inhalte</li> </ul>
<b>Fähigkeiten</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beherrschung der Differentialrechnung einer Veränderlichen</li> </ul>

- Beherrschung der Integralrechnung einer Veränderlichen
- Zusammenhang lineare Abbildung und Matrizen
- Beherrschung grundlegender Konzepte und Anwendungen des Matrizenkalküls
- Rechnen in verschiedenen Koordinatensystemen
- Anwenden verschiedener Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme
- Umgang mit multilinearen Abbildungen

#### Kompetenzen

- Sichere Konvergenzanalyse bei Folgen und Funktionen
- Zielführender Einsatz der Differentialrechnung zur Diskussion des Verhaltens von reellen Funktionen einer Veränderlichen
- Nutzung der Integralrechnung zur Berechnung geometrischer Größen und zur Analyse reeller Funktionen
- Anwendung der linearen Algebra zum Verständnis algebraisch/strukturellen Eigenschaften analytischer Objekte und Abbildungen
- Fähigkeit zum Einsatz des Matrizenkalküls und von Matrixkenngrößen bei linearen Zusammenhängen
- Sichere Bestimmung von Kern und Bild linearer Abbildungen

#### Angebotene Lehrunterlagen

Übungen, Literaturliste

#### Lehrmedien

Tafel, Rechner, Beamer, Mathematische Software

#### Literatur

Mayberg/Vachnauer - Höhere Mathematik 1

Lehrveranstaltung		LV-Kurzbezeichnung
Mathematik 2		MA2
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Jonny Dambrowski	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Jonny Dambrowski	jährlich	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht: ca. 10% Übungsanteil		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2	6 SWS	deutsch	7

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
84 h	Vor- und Nachbereitung: 84 h Prüfungsvorbereitung: 42 h

Studien- und Prüfungsleistung
siehe Studienplantabelle
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
siehe Studienplantabelle

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Algebraische Strukturen (Gruppen, Ringe, Körper)</li> <li>• Der Körper der Komplexe Zahlen und komplexe Funktionen</li> <li>• <math>k</math>-Vektorräume und lineare Algebra in <math>k</math>-Vektorräumen</li> <li>• Eigenwerte, Eigenvektoren, Diagonalisierbarkeit</li> <li>• Approximation von Funktionen (lineare Approximation und Approximation <math>n</math>'ter Ordnung)</li> <li>• Funktionenfolgen und -reihen (komplexe Folgen und Reihen, Potenz- und Taylorreihen, die komplexe Exponentialfunktion und trigonometrische Funktionen)</li> <li>• Differential- und Integralkalkül im <math>\mathbb{R}^n</math> (Bereiche und Abbildungen um <math>\mathbb{R}^n</math>, Grenzwert und Stetigkeit, Differential und lineare Approximation, Hesseform und lokale Extrema für Funktionen im <math>\mathbb{R}^n</math>, das <math>n</math>-dimensionale Riemann-Integral, Koordinatensysteme und Integraltransformationsformel)</li> </ul>
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
<b>Kenntnisse</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• siehe Inhalte</li> </ul> <b>Fähigkeiten</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sicherer Umgang mit komplexen Zahlen und elementaren komplexen Funktionen</li> <li>• Lösen von Eigenwertproblemen</li> </ul>

- Sichere Konvergenzanalyse von (komplexen) Zahlenreihen und Potenzreihen
- Darstellung von Funktionen durch Funktionenreihen
- Beherrschung der Differential- und Integralrechnung für Funktionen mehrerer Veränderlicher, insbesondere in verschiedenen Koordinatensystemen

#### Kompetenzen

- Sicherer Umgang mit komplexen Zahlen und elementaren komplexen Funktionen in arithmetischer und geometrischer Hinsicht
- Entwicklung von einfachen Funktionen in Potenzreihen
- Zielführender Einsatz der Differentialrechnung zur Diskussion des Verhaltens von reellen Funktionen mehrerer Veränderlicher (u.a. Extremwerte)
- Einsatz von Mehrfachintegralen zur Berechnung geometrischer Größen in verschiedenen Koordinatensystemen

#### Angebotene Lehrunterlagen

Übungen, Literaturliste

#### Lehrmedien

Tafel, Rechner, Beamer, Mathematische Software

#### Literatur

Mayberg/Vachenaue – Höhere Mathematik 1



Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Messtechnik 1		7
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Rainer Holmer	Elektro- und Informationstechnik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1 + 2	1	Pflicht	4

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
keine

Inhalte
Siehe Folgeseite
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
Siehe Folgeseite

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Messtechnik 1	4 SWS	4

<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Kurzbezeichnung</b>	
Messtechnik 1		MT 1	
<b>Verantwortliche/r</b>		<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Rainer Holmer		Elektro- und Informationstechnik	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>		<b>Angebotsfrequenz</b>	
Prof. Dr. Mikhail Chamonine Prof. Dr. Thomas Fuhrmann Prof. Dr. Roland Mandl Prof. Dr. Peter Schmid			
<b>Lehrform</b>			
Seminaristischer Unterricht, ca. 20% Übungsanteil			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1 + 2	4 SWS	deutsch	4

**Zeitaufwand:**

Präsenzstudium	Eigenstudium
56 h	Vor- und Nachbereitung: 56 h Prüfungsvorbereitung: 8 h

Studien- und Prüfungsleistung
siehe Studienplantabelle
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
siehe Studienplantabelle

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis von analogen und digitalen Messwerken und deren Anwendung</li> <li>• Kenntnis der Funktionsweise und Anwendung von Oszilloskopen</li> <li>• Kompetenz zur Durchführung von Messungen mit Multimetern und Oszilloskopen bei Gleich- und Wechselspannung</li> <li>• Kenntnisse der Verfahren zur Zeit und Frequenzmessung</li> <li>• Kenntnisse über Messbrücken und Kompetenz der Anwendung</li> <li>• Kenntnisse von Messverstärkern und Kompetenz der Dimensionierung einfacher Verstärkerschaltungen.</li> <li>• Kompetenz zur Fehleranalyse und -berechnung von Messschaltungen</li> <li>• Grundkenntnisse in der Bildverarbeitung</li> <li>• Kompetenz zur Entwicklung von einfachen Messtechnik-Systemen</li> </ul>
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Grundlagen des Messens, Einheiten</li> <li>• Analoge und digitale Messwerke, deren Aufbau und Funktionsweise</li> <li>• Messverfahren für Spannungs-, Strom- und Widerstandsmessung</li> <li>• Analog- und Digitaloszilloskope, deren Aufbau und Anwendung</li> </ul>

- Verfahren zur Zeit- und Frequenzmessung
- Gleich- und Wechselspannungsmessbrücken und deren Anwendungen
- Ermittlung von statistischen und systematischen Messabweichungen
- Berechnung von Messverstärkerschaltungen
- Bildverarbeitung in der messtechnischen Praxis

#### Angebotene Lehrunterlagen

Skript, Übungen mit Lösungen, Datenblätter, Literaturliste

#### Lehrmedien

Overheadprojektor, Tafel, Rechner/Beamer

#### Literatur

Lerch: Elektrische Messtechnik, Springer-Verlag, 2007

Hoffmann: Taschenbuch der Messtechnik, Hanser-Verlag, 2007

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Physik 1 (a+b)		3
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Thomas Peterreins	Allgemeinwissenschaften und Mikrosystemtechnik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.+2	1	Pflicht	6

Verpflichtende Voraussetzungen
Keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Schulkenntnisse FOS Technik

Inhalte
Siehe Folgeseite
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
Siehe Folgeseite

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Physik 1 (a/b)	6 SWS	6

<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Kurzbezeichnung</b>
Physik 1 (a/b)		PH1 (a/b)
<b>Verantwortliche/r</b>	<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Thomas Peterreins	Allgemeinwissenschaften und Mikrosystemtechnik	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>	<b>Angebotsfrequenz</b>	
Prof. Dr. Thomas Peterreins	jährlich	
<b>Lehrform</b>		
Seminaristischer Unterricht mit Übungen, Übungsanteil ca. 15%		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.+2	6 SWS	deutsch	6

**Zeitaufwand:**

Präsenzstudium	Eigenstudium
84 h	Vor- und Nachbereitung: 60 h Prüfungsvorbereitung: 36 h

<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>
siehe Studienplantabelle
<b>Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis</b>
siehe Studienplantabelle

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Physikalische Größen und Einheiten</li> <li>• Bausteine und Aufbau der Materie, von Teilchen und Quanten bis zum Halbleiterchip</li> <li>• Beschreibung von Bewegungen * Wechselwirkungen, Kräfte und Felder *</li> <li>• Impuls und Drehimpuls * Energetische Größen und Potentiale * Erhaltungssätze</li> <li>• Schwingungen, Dämpfung und Resonanz</li> <li>• Wellen: Licht und Schall, stehende Wellen, Beugung und Interferenz, Doppler-Effekt</li> </ul>
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis der grundlegenden Begriffe und Gesetzmäßigkeiten der Physik, soweit sie für die Mechatronik wichtig sind (wird fortgeführt in Physik 2)</li> <li>• Fertigkeit in der Anwendung mathematischer Methoden in der Physik (u.a. Vektorrechnung, Fourier- und Taylorreihen, Differentialgleichungen). Fähigkeit zu einfacher Modellbildung und zur Verwendung geeigneter Näherungsmethoden</li> <li>• Kompetenz: Einsicht, dass physikalische Gesetze die Technik entscheidend beeinflussen. Sicherheit in der Wahl des richtigen physikalischen "Werkzeugs"</li> </ul>
<b>Angebotene Lehrunterlagen</b>
Übungen, zusätzlich über 100 frühere Prüfungsaufgaben auf dem K-Laufwerk, Literaturliste

<b>Lehrmedien</b>
Tafelarbeit, Vorführung von Experimenten, Videos
<b>Literatur</b>
Dobrinski/Krakau/Vogel: Physik für Ingenieure, Vieweg+Teubner Hering/Martin/Stohrer: Physik für Ingenieure, Springer Halliday/Resnick/Walker: Halliday Physik, Wiley-VCH Kuypers: Physik f. Ing. u. Naturwiss., Wiley-VCH 2002/03 (2 Bände)
<b>Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung</b>
Beinhaltet Physik 1a (2 SWS) und Physik 1b (4 SWS) Angebotsfrequenz: PH1a im Wintersemester, PH1b im Sommersemester

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Technische Mechanik		5
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Andreas Voigt	Elektro- und Informationstechnik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1. + 2	1	Pflicht	6

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
keine

Inhalte
Siehe Folgeseite
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
Siehe Folgeseite

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Technische Mechanik (einschl. Fluidik)	6 SWS	6

<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Kurzbezeichnung</b>	
Technische Mechanik (einschl. Fluidik)		TM	
<b>Verantwortliche/r</b>		<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Andreas Voigt		Elektro- und Informationstechnik	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>		<b>Angebotsfrequenz</b>	
Prof. Dr. Andreas Voigt			
<b>Lehrform</b>			
Seminaristischer Unterricht, Übungen (ca. 25% - 30% Übungsanteil)			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1 + 2	6 SWS	deutsch	6

**Zeitaufwand:**

Präsenzstudium	Eigenstudium
84 h	Vor- und Nachbereitung: 64 h Prüfungsvorbereitung: 32 h

<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>
siehe Studienplantabelle
<b>Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis</b>
siehe Studienplantabelle

<b>Inhalte</b>
<p><b>Festkörpermechanik:</b> Newtonsche Axiome, Schnittprinzip, Gleichgewicht, Spannungen, Verzerrungen, Hookesches Gesetz, Beanspruchungen und Verformungen, Vergleichsspannungen, Festigkeitshypothesen, allg. Bewegung des Punktes, Translation, Rotation, allg. Bewegung des starren Körpers, Relativbewegung, Freiheitsgrad, Zwangsbedingung, Kinetik des Massenpunktes, Schwerpunktsatz, Impulssatz, Drallsatz für Massenpunktsysteme und Körper, Prinzip von d'Alembert, Lagrangesche Gleichungen 2. Art.</p> <p><b>Mechanik der Flüssigkeiten und Gase:</b> Grundgleichungen für statische und dynamische Zustände</p>
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis der Grundprinzipie der Stereo- und Elastostatik, der Bewegung von Massenpunkten und starren Körpern sowie der Fluidmechanik</li> <li>• Kenntnis der Anwendungsgrenzen aus Annahmen u. Voraussetzungen</li> <li>• Fähigkeit einfache statische Ersatzmodelle zu bilden und aus den Gleichgewichtsbedingungen unbekannte Größen zu ermitteln</li> <li>• Fähigkeit zur Auslegung einfacher, statisch beanspruchter Strukturen</li> <li>• Fähigkeit zur Behandlung dynamischer Probleme durch Formulierung und Lösung der kinematischen und kinetischen Grundgleichungen</li> </ul>



- Fähigkeit zur Lösung einfacher fluidmechanischer Problemstellungen
- Kompetenz zur Anwendung der aufgezeigten Lösungswege bei der Entwicklung und Auslegung komplexer mechatronischer Systeme

Angebotene Lehrunterlagen

Vorlesungsbegleitende Unterlagen, Übungsaufgaben, Literaturliste

Lehrmedien

Tafel, Overhead, Beamer, einfache Anschauungsstücke

Literatur

Hahn: Technische Mechanik, Hanser-Verlag, 1992

Gross, Hauger ...: Technische Mechanik, Springer-Verlag, 2009

<b>Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)</b>		<b>Modul-KzBez. oder Nr.</b>
Aktorik und Sensorik 1		22
<b>Modulverantwortliche/r</b>	<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Bernhard Hopfensperger	Elektro- und Informationstechnik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
4	2	Pflicht	5

<b>Verpflichtende Voraussetzungen</b>
keine
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>
Für Aktorik und Sensorik 1: Modul Grundlagen der Elektrotechnik (GE) Für Praktikum Aktorik und Sensorik 1: Aktorik und Sensorik (AS1 - 1. Semesterhälfte), Elektronik 1 (E1)

<b>Inhalte</b>
- Wirkungsweise und Betriebsverhalten der Grundtypen el. Maschinen - Messtechnische Erfassung und Bewertung der Eigenschaften elektrischer Maschinen im stationären Betrieb - Betriebsverhalten und Wirkungsweise der Grundtypen
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
Kenntnis über die Funktionsweise und das Betriebsverhalten elektrischer Maschinen; Fähigkeit betriebliche Eigenschaften zuzuordnen

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Aktorik und Sensorik 1	2 SWS	3
2.	Praktikum Aktorik und Sensorik 1	2 SWS	2

<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Kurzbezeichnung</b>	
Aktorik und Sensorik 1		AS 1	
<b>Verantwortliche/r</b>		<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Bernhard Hopfensperger		Elektro- und Informationstechnik	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>		<b>Angebotsfrequenz</b>	
Prof. Dr. Bernhard Hopfensperger			
<b>Lehrform</b>			
Seminaristischer Unterricht, Übungsanteil ca. 10% Ergänzendes Praktikum Aktorik und Sensorik 1 (PAS1)			

<b>Studiensemester gemäß Studienplan</b>	<b>Lehrumfang</b>	<b>Lehrsprache</b>	<b>Arbeitsaufwand</b>
	[SWS oder UE]		[ECTS-Credits]
4	2 SWS	deutsch	3

Zeitaufwand:

<b>Präsenzstudium</b>	<b>Eigenstudium</b>
28 h	Vor- und Nachbereitung: 28h Prüfungsvorbereitung: 34 h

<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>
siehe Studienplantabelle
<b>Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis</b>
siehe Studienplantabelle

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wirkungsweise und Betriebsverhalten der Grundtypen el. Maschinen</li> <li>• Erzeugung eines Drehfeldes</li> <li>• Sonderbauformen kleiner Leistung</li> <li>• Erwärmung und Lebensdauer</li> <li>• Stationäre und dynamische Betriebspunkte von Antriebssystemen</li> <li>• Magnetische Sensoren für Antriebe</li> <li>• Magnetische Materialien und Sensoren</li> </ul>
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis über die Funktionsweise und das Betriebsverhalten elektrischer Maschinen</li> <li>• Fähigkeit betriebliche Eigenschaften zuzuordnen</li> </ul>
<b>Angebotene Lehrunterlagen</b>
Skript, Übungen, Literaturliste
<b>Lehrmedien</b>
Overheadprojektor, Tafel, Rechner/Beamer

## Literatur

Fischer, Rolf: Elektrische Maschinen; Hanser 2009

Brosch: Moderne Stromrichterantriebe; Vogel

Schrüfer: Elektrische Messtechnik; Hanser

<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Kurzbezeichnung</b>	
Praktikum Aktorik und Sensorik 1		PAS 1	
<b>Verantwortliche/r</b>		<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Bernhard Hopfensperger		Elektro- und Informationstechnik	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>		<b>Angebotsfrequenz</b>	
Prof. Dr. Bernhard Hopfensperger			
<b>Lehrform</b>			
Laborpraktikum mit ergänzenden Vorlesungsteilen Durchführung in der 2. Semesterhälfte			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
4	2 SWS	deutsch	2

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
28 h	32 h

<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>
siehe Studienplantabelle
<b>Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis</b>
siehe Studienplantabelle

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Messtechnische Erfassung und Bewertung der Eigenschaften elektrischer Maschinen im stationären Betrieb</li> <li>• Betriebsverhalten und Wirkungsweise der Grundtypen</li> </ul>
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefung der Kenntnisse aus der Vorlesung Aktorik/Sensorik 1 und deren Erweiterung um die Unterschiede zwischen idealisierten Modellen und realen Maschinen;</li> <li>• risikobewusster Umgang mit elektrischer Leistung;</li> <li>• Teamarbeit;</li> <li>• technische Dokumentation und Präsentation von Ergebnissen.</li> </ul>
<b>Angebotene Lehrunterlagen</b>
Aufgabenstellungen, Aufbaubeschreibung, Skript, Übungen, Literaturliste
<b>Lehrmedien</b>
Overheadprojektor, Rechner/Beamer, eigenes Lernprogramm

Literatur
Fischer: Elektrische Maschinen; Hanser
Fuest/Döring: Elektrische Maschinen und Antriebe

<b>Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)</b>		<b>Modul-KzBez. oder Nr.</b>
Aktorik und Sensorik 2		23
<b>Modulverantwortliche/r</b>	<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Gareth Monkman	Elektro- und Informationstechnik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6	2	Pflicht	5

<b>Verpflichtende Voraussetzungen</b>
keine
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>
Alle Fächer des Mechatronik Studiengangs bis einschließlich Semester 4
Für Aktorik und Sensorik 2: Messtechnik 1 (MT1), Messtechnik 2 (MT 2), Elektronik 1 (E1)
Für Praktikum Aktorik und Sensorik 2: Aktorik und Sensorik 2 (AS2), Messtechnik 1 (MT1), Messtechnik 2 (MT2), Elektronik 1 (E1)

<b>Inhalte</b>
Thermo- & elektro- mechanische Aktoren und Sensoren
SMART Materialien
Dielektrika, Ferroelektrizität und Pyrometrie
Optische Sensoren einschließlich IR und UV
Röntgen und Nuklear Detektoren
Ausgewählte Anwendungskapitalen:
- Chemische Aktoren und Sensoren
- Durchflussrate Sensoren
- SMART Fluids
- Bewegung und Beschleunigungs Messungen
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
Die Einbindung von Mathematik, Physik, und Technik durch der Umgang mit Aktoren und Sensoren alle Art.

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Aktorik und Sensorik 2	2 SWS	3
2.	Praktikum Aktorik und Sensorik 2	2 SWS	2



<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Kurzbezeichnung</b>	
Aktorik und Sensorik 2		AS2	
<b>Verantwortliche/r</b>		<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Gareth Monkman		Elektro- und Informationstechnik	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>		<b>Angebotsfrequenz</b>	
Prof. Dr. Gareth Monkman			
<b>Lehrform</b>			
Seminaristischer Unterricht, Übungen ca 10-15% Ergänzendes Praktikum Aktorik und Sensorik 2 (PAS2)			

<b>Studiensemester gemäß Studienplan</b>	<b>Lehrumfang</b>	<b>Lehrsprache</b>	<b>Arbeitsaufwand</b>
	[SWS oder UE]		[ECTS-Credits]
6	2 SWS	deutsch	3

Zeitaufwand:

<b>Präsenzstudium</b>	<b>Eigenstudium</b>
28 h	Vor- und Nachbereitung: 28 h Prüfungsvorbereitung: 34 h

<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>
siehe Studienplantabelle
<b>Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis</b>
siehe Studienplantabelle

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanische, Induktive, Kapazitive, Ferroelektrische Prinzip</li> <li>• optische (IR, Sichtbare, UV, Röntgen, Gamma) Sensoren</li> <li>• Smart Materials</li> <li>• Kameras und Bildverarbeitung</li> </ul>
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefte Kenntnisse über die Grundprinzipien von Sensoren</li> <li>• Fähigkeit Feuchte und Gasmesssysteme zu verstehen und anzuwenden</li> <li>• Grundlegende Kenntnisse über den Aufbau/Funktion von Smart Materials</li> <li>• Fähigkeit Sensoren und Aktoren jeder Art zu evaluieren und zu charakterisieren</li> <li>• Kompetenz Konstruktionen umzusetzen</li> </ul>
<b>Angebotene Lehrunterlagen</b>
Skript, Übungen, Kataloge, Literaturliste
<b>Lehrmedien</b>
Overheadprojektor, Tafel, Rechner/Beamer

### Literatur

Bentley. J.P. - Principles of Measurement Systems - John Wiley, 1988 [03/TEC 200 371]

Elbel. T. - Mikrosensorik - Vieweg, 1996. [03/TEC 200 472]

Gardner. J.W. - Microsensors - Wiley, 1994. [03/TEC 200 423]

Janocha. H. - Aktoren: Grundlagen und Anwendungen - Springer, 1992 [03/TEC 200 357]

<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Kurzbezeichnung</b>	
Praktikum Aktorik und Sensorik 2		PAS2	
<b>Verantwortliche/r</b>		<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Gareth Monkman		Elektro- und Informationstechnik	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>		<b>Angebotsfrequenz</b>	
Prof. Dr. Gareth Monkman			
<b>Lehrform</b>			
Laborpraktikum			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6	2 SWS	deutsch	2

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
28 h	32 h

<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>
siehe Studienplantabelle
<b>Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis</b>
siehe Studienplantabelle

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanische, Induktive, Kapazitive, Ferroelektrische Prinzip</li> <li>• optische (IR, Sichtbare, UV, Röntgen, Gamma) Sensoren</li> <li>• Feuchtigkeit- und Gas-Messsysteme</li> <li>• Chemische Aktoren und Sensoren</li> <li>• Smart Materials</li> <li>• Kameras und Bildverarbeitung</li> </ul>
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefte Kenntnisse über die Grundprinzipien von Sensoren</li> <li>• Fähigkeit Feuchte und Gasmesssysteme zu verstehen und anzuwenden</li> <li>• Grundlegende Kenntnisse über den Aufbau/Funktion von Smart Materials</li> <li>• Fähigkeit Sensoren und Aktoren jeder Art zu evaluieren und zu charakterisieren</li> <li>• Kompetenz Konstruktionen umzusetzen</li> <li>• Fähigkeit zu gemeinsamen Vorbereiten in Gruppenarbeit</li> <li>• Kommentierung der Ergebnisse/Programme ,</li> <li>• Dokumentation und Präsentation der Ergebnisse/Programme und Diskussion kontroverser Lösungsansätze</li> </ul>
<b>Angebotene Lehrunterlagen</b>
Skript, Übungen, Kataloge, Literaturlise

Lehrmedien
Labor
Literatur
Bentley. J.P. - Principles of Measurement Systems - John Wiley, 1988 [03/TEC 200 371]
Elbel. T. - Mikrosensorik - Vieweg, 1996. [03/TEC 200 472]
Gardner. J.W. - Microsensors - Wiley, 1994. [03/TEC 200 423]
Janocha. H. - Aktoren: Grundlagen und Anwendungen - Springer, 1992 [03/TEC 200 357]

<b>Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)</b>		<b>Modul-KzBez. oder Nr.</b>
Automatisierungstechnik		27
<b>Modulverantwortliche/r</b>	<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Gareth Monkman	Elektro- und Informationstechnik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6	2	Pflicht	4

<b>Verpflichtende Voraussetzungen</b>
keine
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>
Alle Fächer des Mechatronik Studiengangs bis zu einschließlich Semester 4
Für Automatisierungstechnik (AU): Messtechnik 1 (MT1), Messtechnik 2 (MT2), Analog- und Digitaltechnik
Für Praktikum Automatisierungstechnik: Automatisierungstechnik (AU), Messtechnik 1 (MT1), Messtechnik 2 (MT2), Analog- und Digitaltechnik

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in der Automatisierung</li> <li>- SPS und CNC Maschinen</li> <li>- Bussysteme</li> <li>- Einführung in die Robotertechnik</li> <li>- Roboter Kinematik</li> <li>- Roboter Programmierung (VAL 3)</li> <li>- Pneumatik und Hydraulik</li> <li>- Schrittmotoren</li> <li>- Robotergreifer</li> <li>- Mobiler Roboter</li> </ul>
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
Die Anwendung von Mathematik, Regelungstechnik und Informatik in der Automatisierung.

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Automatisierungstechnik (SPS und Robotik)	2 SWS	2
2.	Praktikum Automatisierungstechnik	2 SWS	2

<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Kurzbezeichnung</b>	
Automatisierungstechnik (SPS und Robotik)		AU	
<b>Verantwortliche/r</b>		<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Gareth Monkman		Elektro- und Informationstechnik	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>		<b>Angebotsfrequenz</b>	
Prof. Dr. Gareth Monkman			
<b>Lehrform</b>			
Seminaristischer Unterricht, Übungsanteil 10% Ergänzendes Praktikum Automatisierungstechnik (PAU)			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6	2 SWS	deutsch	2

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
28 h	Vor- und Nachbereitung: 28 h Prüfungsvorbereitung: 4 h

<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>
siehe Studienplantabelle
<b>Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis</b>
siehe Studienplantabelle

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• SPS: Hardware und Software (Omron und Siemens S5/S7).</li> <li>• Einführung in der Robotertechnik. Roboterkinematik.</li> <li>• Pneumatik</li> <li>• Schrittmotoren. Doppelgespeiste Motormodell.</li> <li>• Robotergreifer.</li> <li>• Mobile Roboter</li> <li>• Laser- und Barcode-Systemen.</li> </ul>
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit der Analyse und des Aufbaus von Automaten</li> <li>• Vertiefte Kenntnisse in der Hardware und Software von automatisierten Systemen</li> <li>• Fundiertes fachliches Wissen über Robotertechnik</li> <li>• Grundlagenwissen über Sensoren und Aktoren in der Automatisierungstechnik</li> </ul>
<b>Angebotene Lehrunterlagen</b>
Skript, Übungen, Kataloge, Literaturliste
<b>Lehrmedien</b>
Overheadprojektor, Tafel, Rechner/Beamer

## Literatur

McKerrow. P.J. - Introduction to Robotics - Addison Wesley, 1991 [03/TEC 200 340].

Schwinn. W. - Grundlagen der Roboterkinematik - Schwinn, 1992 [01/MAS 940 166]

Warnecke. H.J. & R.D. Schraft - Industrieroboter - Springer, 1990 [15/MAS 940 156, 35/TEC 200 333].

Monkman. G.J., S. Hesse, R. Steinmann & H. Schunk – Robot Grippers - Wiley, Berlin 2007.

Blume. C. & W. Jakob - Programmiersprachen für Industrieroboter - Vogel, 1983 [03/TEC 200 205].

<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Kurzbezeichnung</b>	
Praktikum Automatisierungstechnik		PAU	
<b>Verantwortliche/r</b>		<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Gareth Monkman		Elektro- und Informationstechnik	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>		<b>Angebotsfrequenz</b>	
Prof. Dr. Gareth Monkman			
<b>Lehrform</b>			
Laborpraktikum			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6	2 SWS	deutsch	2

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
28 h	32 h

<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>
siehe Studienplantabelle
<b>Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis</b>
siehe Studienplantabelle

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computerarchitektur, Assemblersprache: Codes, Algorithmen.</li> <li>• SPS: Hardware und Software (Omron und Siemens S5/S7).</li> <li>• Steuerung: Pneumatik, Schrittmotor</li> <li>• Mikrokontroller: IO-Warrior/USB, C/C++</li> <li>• Roboterprogrammierung mit V+/VAL 3</li> </ul>
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit Mikrokontroller, SPS und Roboter zu programmieren</li> <li>• vertiefte Kenntnisse in der Automatisierungs-Hardware</li> <li>• Grundlagen-Kenntnisse in der Pneumatik und Aktorik</li> <li>• Kompetenz Sensorik und Messtechnik miteinander zu verbinden</li> <li>• Fähigkeit zu gemeinsamen Vorbereiten in Gruppenarbeit</li> <li>• Kommentierung der Ergebnisse/Programme ,</li> <li>• Dokumentation und Präsentation der Ergebnisse/Programme und Diskussion kontroverser Lösungsansätze</li> </ul>
<b>Angebotene Lehrunterlagen</b>
Skript, Übungen, Kataloge, Literaturliste
<b>Lehrmedien</b>
Labor



## Literatur

McKerrow. P.J. - Introduction to Robotics - Addison Wesley, 1991 [03/TEC 200 340].

Schwinn. W. - Grundlagen der Roboterkinematik - Schwinn, 1992 [01/MAS 940 166]

Warnecke. H.J. & R.D. Schraft - Industrieroboter - Springer, 1990 [15/MAS 940 156, 35/TEC 200 333].

Monkman. G.J., S. Hesse, R. Steinmann & H. Schunk – Robot Grippers - Wiley, Berlin 2007.

Blume. C. & W. Jakob - Programmiersprachen für Industrieroboter - Vogel, 1983 [03/TEC 200 205].

<b>Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)</b>		<b>Modul-KzBez. oder Nr.</b>
Bachelorarbeit mit Präsentation		31
<b>Modulverantwortliche/r</b>	<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Manfred Bruckmann Betreuender Professor	Elektro- und Informationstechnik Ostbayerische Technische Hochschule Regensburg	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
7	2	Pflicht	14

<b>Verpflichtende Voraussetzungen</b>
siehe Prüfungsordnung
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>
keine

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbstständige ingenieurmäßige Bearbeitung eines praxisorientierten Projekts</li> <li>• theoretische, konstruktive experimentelle Aufgabenstellung mit ausführlicher Beschreibung und Erläuterung ihrer Lösung</li> <li>• Aufbereitung und Dokumentation der Ergebnisse in wissenschaftlicher Form</li> <li>• Aufbereitung und Präsentation der Ergebnisse der Bachelor-Arbeit</li> </ul>
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kompetenz ein größeres Projekts innerhalb einer vorgegebenen Frist selbstständig zu bearbeiten</li> <li>• Fähigkeit sowohl fachliche Einzelheiten als auch fachübergreifende Zusammenhänge zu verstehen</li> <li>• Fähigkeit die Ergebnisse nach wissenschaftlichen und fachpraktischen Anforderungen aufzubereiten und zu dokumentieren.</li> <li>• Fähigkeit die Ergebnisse der Bachelor-Arbeit, ihre fachlichen Grundlagen und ihre fachübergreifenden Zusammenhänge mündlich darzustellen, zu präsentieren und selbstständig zu begründen</li> </ul>

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Bachelorarbeit		12
2.	Präsentation Bachelor-Arbeit		2

<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Kurzbezeichnung</b>
Bachelorarbeit		BA
<b>Verantwortliche/r</b>	<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Manfred Bruckmann Betreuender Professor	Elektro- und Informationstechnik	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>	<b>Angebotsfrequenz</b>	
N.N.		
<b>Lehrform</b>		
Selbstständige ingenieurmäßige Bearbeitung eines praxisorientierten Projekts unter Anleitung		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
7		deutsch	12

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
	22h/Woche

<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>
schriftliche Bachelorarbeit (Notengewicht 3)
<b>Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis</b>
alle

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbstständige ingenieurmäßige Bearbeitung eines praxisorientierten Projekts</li> <li>• theoretische, konstruktive experimentelle Aufgabenstellung mit ausführlicher Beschreibung und Erläuterung ihrer Lösung</li> <li>• Aufbereitung und Dokumentation der Ergebnisse in wissenschaftlicher Form</li> </ul>
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kompetenz ein größeres Projekts innerhalb einer vorgegeben Frist selbstständig zu bearbeiten</li> <li>• Fähigkeit sowohl fachliche Einzelheiten als auch fachübergreifende Zusammenhänge zu verstehen</li> <li>• Fähigkeit die Ergebnisse nach wissenschaftlichen und fachpraktischen Anforderungen aufzubereiten und zu dokumentieren.</li> </ul>
<b>Angebotene Lehrunterlagen</b>
-
<b>Lehrmedien</b>
-

## Literatur

Hering L., Hering H., : Technische Berichte, Vieweg Verlag 2007

Samac K., Prenner M., Schwetz H.: Die Bachelorarbeit an Universität und Fachhochschule, facultas wuv, 2008

<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Kurzbezeichnung</b>
Präsentation Bachelor-Arbeit		BP
<b>Verantwortliche/r</b>	<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Manfred Bruckmann Betreuender Professor	Elektro- und Informationstechnik	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>	<b>Angebotsfrequenz</b>	
N.N.		
<b>Lehrform</b>		
Selbstständige ingenieurmäßige Präsentation eines praxisorientierten Projekts unter Anleitung		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
7		deutsch	2

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
	2h/Woche

<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>
mündlicher Prüfungsvortrag (max. 45 Minuten)
<b>Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis</b>
alle

<b>Inhalte</b>
Aufbereitung und Präsentation der Ergebnisse der Bachelor-Arbeit
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
Fähigkeit die Ergebnisse der Bachelor-Arbeit, ihre fachlichen Grundlagen und ihre fachübergreifenden Zusammenhänge mündlich darzustellen, zu präsentieren und selbständig zu begründen
<b>Angebotene Lehrunterlagen</b>
-
<b>Lehrmedien</b>
-
<b>Literatur</b>
Samac K., Prenner M., Schwetz H.: Die Bachelorarbeit an Universität und Fachhochschule, facultas wuv, 2008

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Elektronik 1		13
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Mathias Bischoff	Elektro- und Informationstechnik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3	2	Pflicht	9

Verpflichtende Voraussetzungen
Für Elektronik 1: erfolgreiche Teilnahme am Praktikum Analogelektronik (PAE)
Empfohlene Vorkenntnisse
Für Elektronik 1: Mathematik 1, Mathematik 2, Grundlagen der Elektrotechnik 1, Grundlagen der Elektrotechnik 2
Für Praktikum Analogelektronik: Erste drei Wochen von Elektronik 1

Inhalte
Grundlagen der analogen und digitalen Elektronik
Einführung in die Schaltungstechnik
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
Fähigkeit, einfache Schaltungen zu entwerfen und zu simulieren

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang	Arbeitsaufwand
		[SWS o. UE]	[ECTS-Credits]
1.	Elektronik 1 (Analog-, Digital- & Schaltungstechnik)	6 SWS	6
2.	Praktikum Analogelektronik	2 SWS	3

<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Kurzbezeichnung</b>
Elektronik 1 (Analog-, Digital- & Schaltungstechnik)		E 1
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Mathias Bischoff	Elektro- und Informationstechnik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Christian Schimpfle		
<b>Lehrform</b>		
Seminaristischer Unterricht: 10-15% Übungsanteil Ergänzendes Praktikum Analogelektronik (PAE)		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3	6 SWS	deutsch	6

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
84 h	Vor- und Nachbereitung: 70 h Prüfungsvorbereitung: 12 h

<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>
siehe Studienplantabelle
<b>Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis</b>
siehe Studienplantabelle

<b>Inhalte</b>
Die Veranstaltung vermittelt Grundkenntnisse im Bereich analoger und digitaler Elektronik: Operationsverstärker, Filter, pn-Übergang, Halbleiterdiode, Bipolartransistor, Feldeffekttransistor, Quantisierung, Logikfamilien, Schaltnetze, Schaltwerke
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit, Operationsverstärkerschaltungen zu analysieren und zu entwerfen</li> <li>• Fähigkeit, einfache aktive Filterschaltungen zu entwerfen</li> <li>• Verständnis des pn-Übergangs</li> <li>• Verständnis der wichtigsten Halbleiterbauelemente</li> <li>• Fähigkeit Datenblätter von Halbleiterbauelementen zu interpretieren</li> <li>• Fähigkeit einfache, diskrete Anlogschaltungen zu entwerfen</li> <li>• Verständnis der A/D- und D/A-Wandlung</li> <li>• Kenntnis der wichtigsten Logikfamilien</li> <li>• Verständnis der wichtigsten Logikbausteine</li> <li>• Fähigkeit, einfache Digitalschaltungen zu entwerfen</li> </ul>
<b>Angebote Lehrunterlagen</b>
Skript, Übungsaufgaben, Datenblätter

<b>Lehrmedien</b>
Overheadprojektor, Tafel
<b>Literatur</b>
Tietze und Schenk, Halbleiter-Schaltungstechnik. Springer, 2009
Reisch, Elektronische Bauelemente. Springer, 2007
Wakerly, Digital Design. Pearson, 2006



<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Kurzbezeichnung</b>	
Praktikum Analogelektronik		PAE	
<b>Verantwortliche/r</b>		<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Mathias Bischoff		Elektro- und Informationstechnik	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>		<b>Angebotsfrequenz</b>	
Prof. Dr. Mathias Bischoff Prof. Dr. Claus Brüdigam Prof. Dieter Kohlert Prof. Dr. Christian Schimpfle Prof. Dr. Burghard Schlicht Alois Schönberger (LB) Prof. Dr. Heinz-Jürgen Siweris			
<b>Lehrform</b>			
Praktikum			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3	2 SWS	deutsch	3

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
25 h	65 h

<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>
siehe Studienplantabelle
<b>Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis</b>
siehe Studienplantabelle

<b>Inhalte</b>
<p>Das Praktikum vermittelt die Grundlagen für die Entwicklung analoger elektronischer Schaltungen am Beispiel von Operationsverstärkeranwendungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schaltungssimulation mit SPICE</li> <li>• Simulation von Operationsverstärkerschaltungen</li> <li>• Übertragungskennlinie, Frequenzgang, Nichtinvertierender Verstärker, Invertierender Verstärker, Subtrahierer, Instrumentation Amplifier, Gleichtaktunterdrückung, Sallen-Key-Filter</li> <li>• Messtechnische Charakterisierung von Operationsverstärkerschaltungen</li> <li>• Realisierung und Verifikation einfacher aktiver Filter</li> <li>• Filtermessung mit Netzwerkanalysator</li> </ul>

<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Verständnis von SPICE</li><li>• Fähigkeit zur Verifikation von Operationsverstärkerschaltungen</li><li>• Fertigkeit einfache aktive Filter zu simulieren, zu realisieren und zu verifizieren</li><li>• Fähigkeit zur Dokumentation von Simulations- und Messergebnissen</li><li>• Teamfähigkeit</li></ul>
<b>Angebotene Lehrunterlagen</b>
Versuchsanleitung, Datenblätter, Simulationsprogramm
<b>Lehrmedien</b>
PC, Elektronik-Messplatz, Bauteile und Werkzeug zum Schaltungsaufbau
<b>Literatur</b>
Tietze und Schenk, Halbleiter-Schaltungstechnik. Springer, 2002

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Elektronik 2		14
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Christian Schimpfle	Elektro- und Informationstechnik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6. + 7	2	Pflicht	8

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Für Elektronik 2: Modul Grundlagen der Elektrotechnik (GE), Elektronik 1 (E1), Modul Mathematik  Für Praktikum Leistungselektronik und EMV: Elektronik 2

Inhalte
- Bauelemente und Schaltungen der Leistungselektronik - Einführung in die Analyse, Entwicklung und Berechnung leistungselektronischer Schaltung
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
Fähigkeit, leistungselektronische Schaltungen zu analysieren und zu entwerfen.

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Elektronik 2	4 SWS	5
2.	Praktikum Leistungselektronik und EMV	2 SWS	3

<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Kurzbezeichnung</b>
Elektronik 2		E2
<b>Verantwortliche/r</b>	<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Christian Schimpfle	Elektro- und Informationstechnik	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>	<b>Angebotsfrequenz</b>	
Prof. Dr. Christian Schimpfle		
<b>Lehrform</b>		
Seminaristischer Unterricht, 10-15% Übungsanteil Ergänzendes Praktikum Leistungselektronik und EMV (PLE)		

<b>Studiensemester gemäß Studienplan</b>	<b>Lehrumfang</b>	<b>Lehrsprache</b>	<b>Arbeitsaufwand</b>
	[SWS oder UE]		[ECTS-Credits]
6	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

<b>Präsenzstudium</b>	<b>Eigenstudium</b>
56 h	Vor- und Nachbereitung: 56 h Prüfungsvorbereitung: 38 h

<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>
siehe Studienplantabelle
<b>Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis</b>
siehe Studienplantabelle

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leistungselektronische Bauelemente</li> <li>• Wärmemanagement</li> <li>• Leistungselektronische Schaltungen (Gleichrichter, Gleichstromsteller, Wechselrichter)</li> <li>• Steuerverfahren für leistungselektronische Schaltungen</li> <li>• Simulation leistungselektronischer Schaltungen</li> </ul>
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Kenntnis der Funktion und des Aufbaus leistungselektronischer Halbleiterbauelemente</li> <li>• Fähigkeit, den Aufbau leistungselektronischer Anordnungen hinsichtlich thermischer Gesichtspunkte richtig zu dimensionieren</li> <li>• Fundiertes Wissen über die Funktionsweise netz- und selbstgeführter Umrichter</li> <li>• Fähigkeit netz- und lastseitige Größen (Strom, Spannung, Leistung) von Gleichrichtern, DC/DC-Wandlern und Wechselrichtern zu berechnen</li> <li>• Grundlegende Kenntnisse zur Verifikation der Funktion leistungselektronischer Schaltungen mittels Simulation</li> </ul>
<b>Angebote Lehrunterlagen</b>
Skript, Übungen, Literaturliste, Simulationsbeispiele

<b>Lehrmedien</b>
Rechner/Beamer, Overheadprojektor, Tafel
<b>Literatur</b>
Schröder, D.: Leistungselektronische Schaltungen. Springer 2008
Schröder, D.: Leistungselektronische Bauelemente. Springer 2006
Mohan, Undeland, Robbins: Power Electronics, Applications, Converters, and Design. John Wiley & Sons 1995

<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Kurzbezeichnung</b>	
Praktikum Leistungselektronik und EMV		PLE	
<b>Verantwortliche/r</b>		<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Christian Schimpfle		Elektro- und Informationstechnik	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>		<b>Angebotsfrequenz</b>	
Prof. Dr. Manfred Bruckmann Prof. Dr. Christian Schimpfle Prof. Dr. Andreas Welsch			
<b>Lehrform</b>			
Laborpraktika			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
7	2 SWS	deutsch	3

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
28 h	62 h

<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>
siehe Studienplantabelle
<b>Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis</b>
siehe Studienplantabelle

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• verschiedene Versuche zu leistungselektronischen Schaltungen</li> <li>• Simulation leistungselektronischer Schaltungen</li> <li>• Anwendung theoretischer Gesetzmäßigkeiten zur Fehlersuche sowie der Auswertung von Messdaten</li> <li>• Darstellung und Diskussion der Messergebnisse in Form von Kennlinien</li> <li>• Vergleich der Messergebnisse mit den theoretischen Grundlagen</li> <li>• Präsentationstechnik, Diskussionsfähigkeit</li> </ul>
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis des funktionssicheren Aufbaus von leistungselektronischen Schaltungen</li> <li>• Fähigkeit, mit Messgeräten wie Oszilloskop in leistungselektronischen Schaltungen aussagekräftige Messwerte zu ermitteln</li> <li>• Fähigkeit, Simulationsmodelle zu erstellen und zielgerichtet einzusetzen Kompetenz Mess- sowie Simulationsergebnisse zu ermitteln, zu beschreiben und zu bewerten</li> <li>• Fähigkeit, im Team zu arbeiten</li> </ul>
<b>Angebote Lehrunterlagen</b>
Beschreibungen der einzelnen Versuche, Handbücher der verwendeten Simulationssoftware

Lehrmedien
Leistungselektronische Versuchseinrichtungen, Messgeräte, PC
Literatur

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Elektrosicherheit		16
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Andreas Welsch	Elektro- und Informationstechnik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
4	2	Pflicht	2

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
keine

Inhalte
Siehe Folgeseite
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
Siehe Folgeseite

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Grundlagen der Elektrosicherheit	2 SWS	2



Lehrveranstaltung		LV-Kurzbezeichnung
Grundlagen der Elektrosicherheit		ESG
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Andreas Welsch	Elektro- und Informationstechnik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Manfred Kleemeier (LB) Stefan Reitmeier (LB)		
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht: 90 %, Übungsanteil: 10 %		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
4	2 SWS	deutsch	2

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
28 h	32 h

Studien- und Prüfungsleistung
siehe Studienplantabelle
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
siehe Studienplantabelle

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gefahren und Wirkungen des elektrischen Stroms</li> <li>• Normen und Prüfzeichen</li> <li>• Netzformen für Niederspannungsnetze (TN, TT, IT-Netze)</li> <li>• Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag: Basisschutz, Fehlerschutz, zusätzlicher Schutz</li> <li>• Schutz von Kabeln und Leitungen</li> <li>• Geräte für Schutzmaßnahmen mit automatischer Abschaltung: Auswahl/Einsatz von Sicherungen, Fehlerströme und -arten</li> <li>• Anlagenüberprüfung bei Inbetriebnahme und im Betrieb</li> <li>• Blitz- und Überspannungsschutz</li> <li>• Personen in elektrischen Anlagen (5 Sicherheitsregeln, Spannungsbereiche, Schutzklassen, IP-Schutzgrad)</li> <li>• Arbeitsschutzrecht in Deutschland</li> <li>• Gefährdungsbeurteilung, Gefährdung durch Maschinen und Gefahrstoffe</li> <li>• Brand- und Explosionsschutz</li> <li>• Betrieb elektrischer Anlagen</li> <li>• Strahlenschutz</li> <li>• Persönliche Schutzausrüstung</li> </ul>

<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Kenntnisse über Gefahren bei Umgang mit elektrischem Strom</li><li>• Kenntnisse über Grundprinzipien und technische Ausführungsformen zum Schutz gegen elektrischen Schlag</li><li>• Kenntnisse über Aufbau von Niederspannungsnetzen</li><li>• Kenntnisse über die Funktionsweise von Schutzschalteinrichtungen</li><li>• Fähigkeit zur korrekter Auswahl von Schutzeinrichtungen</li><li>• Grundkenntnisse einer Elektrofachkraft zum Betrieb elektrischer Anlagen</li><li>• Kenntnisse zum Arbeitsschutz in Betrieben</li><li>• Verantwortung im Arbeitsschutz</li><li>• Arbeitsschutzprinzipien an aktuellen Beispielen aus der Praxis</li></ul>
<b>Angebotene Lehrunterlagen</b>
Skriptum, Literaturliste
<b>Lehrmedien</b>
Tafel, Rechner / Beamer
<b>Literatur</b>
Internet: " <a href="http://www.dguv.de">www.dguv.de</a> " und " <a href="http://www.baua.de">www.baua.de</a> " Kiefer, Gerhard: VDE 0100 und die Praxis, VDE-Verlag, 10. Auflage, 2001 Seip, Günter G.: Elektrische Installationstechnik, 4. Auflage, Publicis MCD Verlag, 2000

<b>Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)</b>		<b>Modul-KzBez. oder Nr.</b>
Fachspezifisches Wahlpflichtmodul		28
<b>Modulverantwortliche/r</b>	<b>Fakultät</b>	
Betreuender Professor	Ostbayerische Technische Hochschule Regensburg	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
	2	Pflicht	4

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]

**Hinweise zur Belegungspflicht oder zu Optionen**

Das Angebot an fachspezifischen Wahlpflichtmodulen und deren Beschreibung kann dem Modulhandbuch für den Bachelorstudiengang Mechatronik der SPO-Version gültig ab dem Wintersemester 2015 entnommen werden.  
Dabei ist zu beachten, dass die Anrechnung dieser Module für die alte SPO grundsätzlich nur mit 4 CP für ein Wahlpflichtmodul mit 4 SWS erfolgt. Für die angegebenen Zeitaufwände gilt dann entsprechend ein Umrechnungsfaktor von 4/5.

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Finite Elemente (Finite elements)		20
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Robert Sattler	Elektro- und Informationstechnik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6	2	Pflicht	4

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Mathematik 1 (MA1) und Mathematik 2 (MA2), Technische Mechanik (TM), Grundlagen Elektrotechnik (GE1)

Inhalte
siehe Folgeseite
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
siehe Folgeseite

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Einführung in die Finite Elemente	3 SWS	4

Lehrveranstaltung		LV-Kurzbezeichnung
Einführung in die Finite Elemente		FE
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Robert Sattler	Elektro- und Informationstechnik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Robert Sattler		
Lehrform		
Vorlesungen mit Praktikum am Rechner		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6	3 SWS	deutsch	4

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
42 h	Vor- und Nachbereitung: 58 h Prüfungsvorbereitung: 20 h

Studien- und Prüfungsleistung
siehe Studienplantabelle
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
siehe Studienplantabelle

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematische Grundlagen der Finite-Elemente-Methode <p>Aufstellen des Elementgleichungssystems aus Energieprinzipien bzw. mit Variationsansätzen und verschiedenen Ansatzfunktionen. Aufstellen des Gesamtgleichungssystems unter Berücksichtigung der Randbedingungen (iterative) Lösungsverfahren für (nicht)lineare Gleichungssysteme</p> </li> <li>• Praktische Vorgehensweise bei der Erstellung von FE-Modellen <p>Geometrieerstellung oder -import, Materialzuweisung, Festlegen verschiedener Randbedingungen, Vernetzungssteuerung, Extrahieren und Darstellen von Berechnungsergebnissen, Nutzen von Symmetrien zur Reduktion der Modellgröße.</p> </li> <li>• Berechnungsbeispiele <p>Berechnungen in verschiedenen physikalischen Domänen (thermisch, mechanisch, elektrisch, magnetisch, fluidisch) und deren Kopplung Stationäre und dynamische (Modal- und transiente Analyse) Fragestellungen</p> </li> </ul>

<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
<b>Kenntnisse</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Mathematische Grundlagen der FEM</li><li>• Elementarer Aufbau eines FE-Programms</li></ul>
<b>Fertigkeiten</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Berechnungen mit einem kommerziellen FE-Programm durchzuführen</li></ul>
<b>Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Fehlermeldungen und Ergebnisse der Berechnung zu beurteilen</li></ul>
<b>Angebotene Lehrunterlagen</b>
Folien, Übungsaufgaben, Beispielprogramme
<b>Lehrmedien</b>
Tafel, Rechner, Beamer
<b>Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• A first course in finite Elements, B. Fish</li><li>• Eindimensionale Finite Elemente: Ein Einstieg in die Methode, M. Merkel</li><li>• The Finite Element Method: Basic Concepts and Applications with MATLAB, MAPLE, and COMSOL, D. Pepper</li><li>• Finite Element Methods: A Practical Guide, J. Whiteley</li><li>• Methode der finiten Elemente, O.C. Zienkiewicz</li></ul>

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Industriepraktikum		30
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Roland Mandl	Elektro- und Informationstechnik	
Prof. Dr. Hans Meier	Elektro- und Informationstechnik	
Prof. Dr. Klaus Wolf	Elektro- und Informationstechnik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
5	2	Pflicht	20

Verpflichtende Voraussetzungen
siehe StPO.
Empfohlene Vorkenntnisse
-

Inhalte
Siehe Folgeseite
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
Siehe Folgeseite

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Industriepraktikum		20

Lehrveranstaltung		LV-Kurzbezeichnung	
Industriepraktikum		PI	
Verantwortliche/r		Fakultät	
Prof. Dr. Roland Mandl Prof. Dr. Hans Meier Prof. Dr. Klaus Wolf		Elektro- und Informationstechnik	
Lehrende/r / Dozierende/r		Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Roland Mandl Prof. Dr. Jürgen Mottok			
Lehrform			
Praktikum			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
5		deutsch	20

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
	40h/Woche

Studien- und Prüfungsleistung
zeitl. Nachweis über 20 Wochen Industrietätigkeit
Praktikumsbericht, Arbeitszeugnis der Firma
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
alle

Inhalte
Ingenieurmäßiges Arbeiten, Projektarbeit in der Industrie Anfertigen technischer Berichte
Aus den folgenden Arbeitsgebieten sind höchstens 3 auszuwählen:
1. Forschung und Entwicklung
2. Projektierung und Konstruktion
3. Fertigung und Arbeitsvorbereitung
4. Planung, Betrieb und Instandhaltung von Anlagen
5. End- und Abnahmeprüfung, Qualitätssicherung
6. Technischer Vertrieb
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umsetzung und Vertiefung der theoretischen Vorlesungsinhalte in konkreten ingenieurmäßigen Arbeiten</li> <li>• Einschätzung von Firmen als potentieller Arbeitgeber (Betriebsklima, Einführung / Betreuung neuer Mitarbeiter)</li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"><li>• Kennenlernen verschiedener Arbeitsgebiete</li><li>• Einschätzung zeitlicher Vorgaben, Zeitmanagement</li><li>• Aufbereitung, Dokumentation und Präsentation eigener Arbeiten</li><li>• Voraussetzung ist eine fachkundige Anleitung durch einen erfahrenen Ingenieur</li></ul>
<b>Angebotene Lehrunterlagen</b>
Datenbank mit Firmen, die für Industriepraktikum zugelassen sind, Merkblätter zum Erstellen des Praktikumsberichts
<b>Lehrmedien</b>
--
<b>Literatur</b>
-

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Informatik 2		10
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Jürgen Mottok	Elektro- und Informationstechnik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
4. + 5	2	Pflicht	11

Verpflichtende Voraussetzungen
Keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Allgemein: Kenntnisse in C-Programmierung, z.B. aus Informatik 1 (IN1)
Für Informatik 2/Praktikum: Parallel schritthaltend zur Vorlesung Informatik 2 (IN2); Kenntnisse in C-Programmierung, z.B. aus Informatik 1 (IN1)
Für Software Engineering: Programmierkenntnisse, Objektorientierte Prog., z.B. aus Informatik 1 (IN1), Informatik 2 (IN2), ggf. Informatik 3 (IN3)
Für Praktikum Software Engineering: Software Engineering (SE), Programmierkenntnisse, Objektorientierte Prog., z.B. aus Informatik 1 (IN1), Informatik 2 (IN2)

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>Objektorientierte Programmierung</li> <li>Programmierung in C++</li> </ul>
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> <li>Kenntnisse in objektorientierter Programmierung, C++</li> <li>Fähigkeit, objektorientierte Programme in C++ zu entwickeln</li> </ul>

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Informatik 2	2 SWS	3
2.	Praktikum Informatik 2	2 SWS	2
3.	Praktikum Software Engineering	2 SWS	3
4.	Software Engineering	2 SWS	3

<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Kurzbezeichnung</b>	
Informatik 2		IN2	
<b>Verantwortliche/r</b>		<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Jürgen Mottok		Elektro- und Informationstechnik	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>		<b>Angebotsfrequenz</b>	
Prof. Dr. Roland Mandl Prof. Dr. Jürgen Mottok			
<b>Lehrform</b>			
seminaristischer Unterricht; Übungsanteil 10% Ergänzendes Praktikum Informatik 2 (PIN2)			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
4	2 SWS	deutsch	3

**Zeitaufwand:**

Präsenzstudium	Eigenstudium
28 h	Vor- und Nachbereitung: 34 h Prüfungsvorbereitung: 28 h

<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>
siehe Studienplantabelle
<b>Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis</b>
siehe Studienplantabelle

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Structs</li> <li>• Einführung in C++</li> <li>• Verbesserungen zu C</li> <li>• Klassen</li> <li>• Objektkopien</li> <li>• Vererbung</li> <li>• Virtuelle Funktionen</li> <li>• Operator Overloading</li> </ul>
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gundekenntnisse der Objektorientierten Programmierung</li> <li>• Kenntnisse der Syntax und Semantik von C++-Programmen</li> <li>• Fähigkeit, C++ Programme zu entwerfen</li> <li>• Fähigkeit, Objektorientierung in Programmen anzuwenden</li> </ul>
<b>Angebotene Lehrunterlagen</b>
Skript, Programme aus der Vorlesung, Links, Literaturliste

<b>Lehrmedien</b>
Beamer, Tafel
<b>Literatur</b>
Prinz, P.; Kirch-Prinz, U.: C++ Lernen und professionell anwenden. 4. Aufl. MITP (2007)
N.N.: C++ für C-Programmierer. 12. Auflage, RRZN-Scripten, Hannover
Meyers S.: Effektiv C++ programmieren. 3. Aufl., Addison-Wesley (2008)
Stroustrup B.: Die C++-Programmiersprache. 4. Aufl., Addison-Wesley (2009)

<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Kurzbezeichnung</b>	
Praktikum Informatik 2		PIN2	
<b>Verantwortliche/r</b>		<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Jürgen Mottok		Elektro- und Informationstechnik	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>		<b>Angebotsfrequenz</b>	
Prof. Dr. Roland Mandl Prof. Dr. Jürgen Mottok			
<b>Lehrform</b>			
Praktikum am Computer			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
4	2 SWS	deutsch	2

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
28 h	32 h

<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>
siehe Studienplantabelle
<b>Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis</b>
siehe Studienplantabelle

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• verschiedene Programmieraufgaben im Text- und Grafik-Modus zu Verbesserungen gegenüber C</li> <li>• Klassen und Objekte</li> <li>• Zusammenarbeit von Objekten</li> <li>• Kopien von Objekten</li> <li>• Vererbung</li> <li>• Virtuelle Funktionen</li> <li>• Anleitung zu: Arbeit in der Gruppe,</li> <li>• Präsentationstechnik, Diskussionsfähigkeit</li> </ul>
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit, eine einfache Problemstellung in ein C++ Programm umzusetzen</li> <li>• Fähigkeit, Objektorientierung in Programmen praktisch anzuwenden</li> <li>• Fähigkeit, C++ Programme zu schreiben und zum Laufen zu bringen</li> <li>• Fähigkeit, im Team zu arbeiten durch gemeinsames Vorbereiten im Team, Kommentierung der Programme, Dokumentation (Flußdiagramme, Struktogramme), Präsentation der Ergebnisse, Diskussion kontroverser Lösungsansätze</li> </ul>
<b>Angebotene Lehrunterlagen</b>
Aufgabenstellungen, Hilfsprogramme für Grafikausgabe

<b>Lehrmedien</b>
PCs im CIP-Pool, Entwicklungsumgebungen, Tafel, Beamer
<b>Literatur</b>
Prinz, P.; Kirch-Prinz, U.: C++ Lernen und professionell anwenden. 4. Aufl. MITP (2007)
N.N.: C++ für C-Programmierer. 12. Auflage, RRZN-Scripten, Hannover
Meyers S.: Effektiv C++ programmieren. 3. Aufl., Addison-Wesley (2008)
Stroustrup B.: Die C++-Programmiersprache. 4. Aufl., Addison-Wesley (2009)

<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Kurzbezeichnung</b>
Praktikum Software Engineering		PSE
<b>Verantwortliche/r</b>	<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Jürgen Mottok	Elektro- und Informationstechnik	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>	<b>Angebotsfrequenz</b>	
Prof. Dr. Jürgen Mottok		
<b>Lehrform</b>		
Praktikum		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
5	2 SWS	deutsch	3

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
28 h	62 h

<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>
siehe Studienplan
<b>Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis</b>
siehe Studienplan

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorgehensmodellen und Phasen der Software Entwicklung</li> <li>• Methodiken des Software-Tests und Software Qualitätssicherung</li> <li>• Fortgeschrittene, objektorientierte Programmier Techniken</li> <li>• Datenbanken</li> <li>• Design Pattern</li> <li>• Darlegung Aufgabenstellung des durchzuführenden Software Projektes</li> </ul>
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse von Vorgehensmodellen der Softwareentwicklung</li> <li>• Fähigkeit, Design Pattern zu identifizieren</li> <li>• Fähigkeit, Pattern in den verschiedenen Phasen der Softwareentwicklung zu verwenden</li> <li>• Fähigkeit, Pattern hinsichtlich non-funktionaler Anforderungen zu vergl.</li> <li>• Beherrschung der Methodiken des Software-Tests</li> <li>• Beherrschung von Review-Techniken</li> <li>• Gemeinsames Vorbereiten im Team, Kommentierung der Programme</li> <li>• Dokumentation (Spezifikationen mit UML-Diagrammen)</li> <li>• Präsentation der Ergebnisse, Diskussion kontroverser Lösungsansätze</li> </ul>
<b>Angebote Lehrunterlagen</b>
Skript, Programme aus der Vorlesung, Links, Literaturliste, Aufgabenstellungen, Hilfsprogramme und -Dateien

<b>Lehrmedien</b>
Beamer, Tafel
<b>Literatur</b>
I, Sommerville, Software Engineering, Addison Wesley, 2009
H. Balzert, Software-Technik, Band 1 und 2, Spektrum, 1996
R. Isernhagen, Software-Technik in C und C++, Hanser, 2004
<a href="http://de.selfhtml.org/">http://de.selfhtml.org/</a>
S.R.G. Fraser, Visual C++/CLI, Apress, 2006



<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Kurzbezeichnung</b>
Software Engineering		SE
<b>Verantwortliche/r</b>	<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Jürgen Mottok	Elektro- und Informationstechnik	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>	<b>Angebotsfrequenz</b>	
Prof. Dr. Jürgen Mottok		
<b>Lehrform</b>		
seminaristischer Unterricht, Übungsanteil 15% Ergänzendes Praktikum Software Engineering (PSE): BA-ME, 10.4		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
4	2 SWS	deutsch	3

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
28 h	Vor- und Nachbereitung: 34 h Prüfungsvorbereitung: 28 h

<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>
siehe Studienplantabelle
<b>Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis</b>
siehe Studienplantabelle

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorgehensmodellen und Phasen der Software Entwicklung</li> <li>• Methodiken des Software-Tests und Software Qualitätssicherung</li> <li>• Fortgeschrittene, objektorientierte Programmieretechniken</li> <li>• Datenbanken</li> <li>• Design Pattern</li> <li>• Darlegung Aufgabenstellung des durchzuführenden Software Projektes</li> </ul>
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse von Vorgehensmodellen der Softwareentwicklung</li> <li>• Fähigkeit, Design Pattern zu identifizieren</li> <li>• Fähigkeit, Pattern in den verschiedenen Phasen der Softwareentwicklung zu verwenden</li> <li>• Fähigkeit, Pattern hinsichtlich non-funktionaler Anforderungen zu vergl.</li> <li>• Beherrschung der Methodiken des Software-Tests</li> <li>• Beherrschung von Review-Techniken</li> <li>• Gemeinsames Vorbereiten im Team, Kommentierung der Programme</li> <li>• Dokumentation (Spezifikationen mit UML-Diagrammen)</li> <li>• Präsentation der Ergebnisse, Diskussion kontroverser Lösungsansätze</li> </ul>

<b>Angebotene Lehrunterlagen</b>
Skript, Programme aus der Vorlesung, Links, Literaturliste, Aufgabenstellungen, Hilfsprogramme und -Dateien
<b>Lehrmedien</b>
Beamer, Tafel
<b>Literatur</b>
I, Sommerville, Software Engineering, Addison Wesley, 2009 H. Balzert, Software-Technik, Band 1 und 2, Spektrum, 1996 R. Isernhagen, Software-Technik in C und C++, Hanser, 2004 <a href="http://de.selfhtml.org/">http://de.selfhtml.org/</a> S.R.G. Fraser, Visual C++/CLI, Apress, 2006

<b>Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)</b>		<b>Modul-KzBez. oder Nr.</b>
Ingenieurwerkstoffe/Kunststofftechnik		18
<b>Modulverantwortliche/r</b>	<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Wolfram Wörner	Maschinenbau	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3. + 4	2	Pflicht	6

<b>Verpflichtende Voraussetzungen</b>
keine
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>
keine

<b>Inhalte</b>
Siehe Folgeseite
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
Siehe Folgeseite

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Ingenieurwerkstoffe/Kunststofftechnik	6 SWS	6

<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Kurzbezeichnung</b>	
Ingenieurwerkstoffe/Kunststofftechnik		WTK	
<b>Verantwortliche/r</b>		<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Wolfram Wörner		Maschinenbau	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>		<b>Angebotsfrequenz</b>	
Prof. Dr. Otto Appel Elisabeth Beer Prof. Dr. Joachim Hammer Andreas Hüttner Prof. Dr. Ulf Noster Prof. Dr. Wolfram Wörner			
<b>Lehrform</b>			
Seminaristischer Unterricht, 5-10% Übungen			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3. + 4	6 SWS	deutsch	6

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
84 h	Vor- und Nachbereitung: 84 h Prüfungsvorbereitung: 12 h

Studien- und Prüfungsleistung
siehe Studienplantabelle
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
siehe Studienplantabelle

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Werkstoffkunde</li> <li>• Aufbau von Werkstoffen</li> <li>• Mechanismen zur Festigkeitssteigerung</li> <li>• Eigenschaften von Werkstoffen (elektrisch, thermisch, magnetisch, optisch, mechanisch) und Werkstoffverarbeitung</li> <li>• Grundlagen der Legierungsbildung</li> <li>• Das Eisen-Kohlenstoff -Diagramm</li> <li>• Die Wärmebehandlung der Stähle</li> <li>• Die Zeit-Temperatur-Umwandlungsschaubilder</li> <li>• Die normgerechte Werkstoffbezeichnung</li> <li>• Aluminium-Werkstoffe</li> <li>• Beschreibung der wichtigsten Verfahren zur Fertigung von Kunststoffprod.</li> </ul>

<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Kenntnis des Aufbaus und der Besonderheiten von Werkstoffen</li><li>• Kenntnis der Manipulierbarkeit der Werkstoffeigenschaften (Wärmebehandlung u. Legierung)</li><li>• Fähigkeit zur Verknüpfung von Struktur mit Werkstoffeigenschaften</li><li>• Fähigkeit des Lesens von Zustandsdiagrammen</li><li>• Fähigkeit zur Auswahl eines geeigneten Werkstoffes sowie Kenntnis der Materialeigenschaften / charakteristischen Eigenschaften</li></ul>
<b>Angebotene Lehrunterlagen</b>
Skript, Übungen, Literaturliste, Veröffentlichungen, Videos (Springer e-books Download, Bücherei)
<b>Lehrmedien</b>
Overheadprojektor, Tafel, Rechner/Beamer
<b>Literatur</b>
Bargel, Schulze, Werkstoffkunde, Springer Verlag, 2005

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Mathematik 3 (Mathematics 3)		11
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Jonny Dambrowski	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3	2	Pflicht	5

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Ma1 und Ma2

Inhalte
Siehe Folgeseite
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
Siehe Folgeseite

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Mathematik 3	4 SWS	5

<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Kurzbezeichnung</b>	
Mathematik 3		MA3	
<b>Verantwortliche/r</b>		<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Jonny Dambrowski		Informatik und Mathematik	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>		<b>Angebotsfrequenz</b>	
Prof. Dr. Jonny Dambrowski			
<b>Lehrform</b>			
Seminaristischer Unterricht: ca. 10 % Übungsanteil			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
56 h	Vor- und Nachbereitung: 56 h Prüfungsvorbereitung: 38 h

Studien- und Prüfungsleistung
siehe Studienplantabelle
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
siehe Studienplantabelle

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gewöhnliche Differentialgleichungen und dynamische Systeme (Definition und Klassifikation, Lösungsverfahren, Koordinatentransformation von Differentialgleichungen, globale und maximale lokale Flüsse, Vektorfelder und Differentialgleichungen 1. Ordnung, Existenz- und Eindeutigkeit nach Picard-Lindelöf und seine Folgerungen, Allgemeine Theorie linearer Differentialgleichungen, autonome lineare Differentialgleichungen, Geometrie linearer autonomer Differentialgleichungen in der Ebene)</li> <li>• Trigonometrische-Reihen (Periodische Funktionen, trigonometrische Polynome, Fourier-Reihen, Darstellungsformel, Rechenregeln, Approximations- und Konvergenzeigenschaften)</li> <li>• Integraltransformationen (Metrische Räume, normierte Räume, Prähilberträume, Definition und grundlegende Eigenschaften von Integraloperatoren, Beispiele: Faltung, Fouriertransformation, Laplacetransformation)</li> </ul>
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
<b>Kenntnisse</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• siehe Inhalte</li> </ul>
<b>Fähigkeiten</b>

- Sichere Umsetzung elementare Lösungsmethoden für gewöhnliche Differentialgleichungen
- Geometrische Einsicht in die Lösungsgesamtheit gewöhnlicher Differentialgleichungen
- Sicherer Umgang mit Fourier-Reihen
- Sicherer Umgang mit Integraltransformationen

#### Kompetenzen

- Anwendung von Integraltransformationen zur Analyse dynamischer Systeme
- Analyse technischer Systeme im Zeit- und/oder Frequenzbereich oder Laplacebereich

#### Angebotene Lehrunterlagen

Übungen, Literaturliste

#### Lehrmedien

Tafel, Rechner, Beamer, Mathematische Software

#### Literatur

- Mayberg/Vachenauer - Höhere Mathematik 2



<b>Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)</b>		<b>Modul-KzBez. oder Nr.</b>
Mechatronische Fertigungsverfahren		19
<b>Modulverantwortliche/r</b>	<b>Fakultät</b>	
N.N.	Ostbayerische Technische Hochschule Regensburg	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
7	2	Pflicht	4

<b>Verpflichtende Voraussetzungen</b>
keine
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>
keine

<b>Inhalte</b>
Siehe Folgeseite
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
Siehe Folgeseite

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Mechatronische Fertigungsverfahren	4 SWS	4

<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Kurzbezeichnung</b>	
Mechatronische Fertigungsverfahren		FV	
<b>Verantwortliche/r</b>		<b>Fakultät</b>	
		Ostbayerische Technische Hochschule Regensburg	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>		<b>Angebotsfrequenz</b>	
N.N.			
<b>Lehrform</b>			
Seminaristischer Unterricht, Übungsanteil 10%			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
7	4 SWS	deutsch	4

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
56 h	Vor- und Nachbereitung: 56 h Prüfungsvorbereitung: 8 h

<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>
siehe Studienplantabelle
<b>Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis</b>
siehe Studienplantabelle

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wichtigsten Verfahren der spanlosen und spanenden Fertigung</li> <li>• Fertigungsautomatisierung und rechnergestützte Fertigung</li> <li>• Kenntnis der Handhabungs- und Montagetechniken</li> <li>• Dünn- Dick- und Hybridtechniken</li> <li>• Herstellungsverfahren von Halbleiterchips und Leiterplatten</li> <li>• Verbindungstechnik, wie Löt- und Klebeverfahren, Bondtechnik</li> <li>• Gehäusebauformen und -technologien</li> <li>• Fertigungsmesstechnik, Abgleichverfahren und Qualitätssicherung</li> </ul>
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick über Verfahren der spanlosen und spanenden Fertigung</li> <li>• Fähigkeit zur technisch und wirtschaftlich optimierten Auswahl des Fertigungsverfahrens</li> <li>• Kennenlernen der einschlägigen Fertigungsmethoden im Bereich der Halbleiterproduktion, im Bereich der Halbleitermontage und in der Fertigung von elektronischen und elektro-mechanischen Baugruppen und Geräten</li> <li>• Fähigkeit zur Beurteilung von Fertigungstechniken bzgl. Möglichkeiten, Aufwand, Kosten und Nutzen</li> </ul>
<b>Angebotene Lehrunterlagen</b>
Literaturliste, Normen, Skripten

<b>Lehrmedien</b>
Tafel, Rechner/Beamer, Overheadprojektor, Exponate
<b>Literatur</b>
Beuke/Conrad: CNC-Technik und Qualitätsprüfung, Hanser Verlag, 1999
Flimm, J.: Spanlose Formgebung, Hanser Verlag, 1996
Degner/Lutze/Smejkal: Spanende Formung, Hanser Verlag, 2004

<b>Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)</b>		<b>Modul-KzBez. oder Nr.</b>
Mechatronische Kontruktion und CAD		17
<b>Modulverantwortliche/r</b>	<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Michael Saller	Maschinenbau	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6	2	Pflicht	4

<b>Verpflichtende Voraussetzungen</b>
keine
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>
Für Mechatronische Konstruktion und CAD: Grundlagen der Konstruktion (KO): ME 6  Für Praktikum Mechatronische Konstruktion und CAD: Grundlagen der Konstruktion (KO); Mechatronische Konstruktion und CAD (CAD)

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundkenntnisse zu Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz</li> <li>• Konstruktionsprojekt "Baugruppe" Konstruktion einer einfach strukturierten Baugruppe</li> <li>• Erarbeitung eines Lösungskonzepts</li> <li>• Darstellen der Lösungsidee in Form einer Handskizze</li> <li>• Konstruktive Gestaltung von Maschinenteilen mit Vorauslegung</li> <li>• CAD-Entwurf und Bauteilberechnung</li> <li>• Produktdokumentation: Erstellen von Stücklisten, Baugruppen, Roh- und Einzelteilzeichnungen</li> <li>• Konstruktionsbegründung</li> </ul>
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit, Lösungskonzepte zu entwickeln</li> <li>• Fähigkeit ein Lösungskonzept in Form einer Handskizze hinreichend detailliert zu beschreiben</li> <li>• Fähigkeit die Machbarkeit eines Lösungskonzepts durch Vorauslegungsberechnungen sicherzustellen</li> <li>• Fähigkeit ein 3D-Modell einer Baugruppe mit einem CAD-System aufzubauen</li> <li>• Fähigkeit Bauteile fertigungs-, montage-, festigkeits-, werkstoffgerecht zu gestalten</li> <li>• Fähigkeit den Entwicklungsprozess und das Ergebnis (Produkt) ausreichend detailliert zu beschreiben</li> </ul>

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Mechatronische Kontruktion und CAD	2 SWS	2
2.	Praktikum Mechatronische Kontruktion und CAD	2 SWS	2

Lehrveranstaltung		LV-Kurzbezeichnung
Mechatronische Kontruktion und CAD		CAD
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Michael Saller	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Peter Gschwendner Prof. Dr. Ulf Kurella Prof. Dr. Michael Saller		
Lehrform		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seminaristischer Unterricht, 15% Übungen</li> <li>• Ergänzendes Praktikum Mechatronische Konstruktion und CAD (PCAD)</li> </ul>		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6	2 SWS	deutsch	2

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
28 h	32 h

Studien- und Prüfungsleistung
siehe Studienplantabelle
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
siehe Studienplantabelle

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vermittlung des 3-D-CAD-Konstruierens</li> <li>• Konstruktionsprojekt "Baugruppe" Konstruktion einer einfach strukturierten Baugruppe</li> <li>• Erarbeitung eines Lösungskonzepts</li> <li>• Darstellen der Lösungsidee in Form einer Handskizze</li> <li>• Konstruktive Gestaltung von Maschinenteilen mit Vorauslegung</li> <li>• CAD-Entwurf und Bauteilberechnung</li> <li>• Produktdokumentation: Erstellen von Stücklisten, Baugruppen, Roh- und Einzelteilzeichnungen</li> <li>• Konstruktionsbegründung</li> </ul>
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit, Lösungskonzepte zu entwickeln</li> <li>• Fähigkeit ein Lösungskonzept in Form einer Handskizze hinreichend detailliert zu beschreiben</li> <li>• Fähigkeit die Machbarkeit eines Lösungskonzepts durch Vorauslegungsberechnungen sicherzustellen</li> <li>• Fähigkeit ein 3D-Modell einer Baugruppe mit einem CAD-System aufzubauen</li> <li>• Fähigkeit Bauteile fertigungs-, montage-, festigkeits-, werkstoffgerecht zu gestalten</li> </ul>

- Fähigkeit den Entwicklungsprozess und das Ergebnis (Produkt) ausreichend detailliert zu beschreiben

Angebotene Lehrunterlagen

Vorlesungsunterlagen, Übungsaufgaben, CAD-Schulungsunterlagen

Lehrmedien

Overheadprojektor, CAD-Arbeitsplatz, Berechnungsprogramme

Literatur

Dieterich, Werner: PC-CAD-System für die 2D/3D-Konstruktionspraxis, VDI-Verlag, 1989

Lehrveranstaltung		LV-Kurzbezeichnung
Praktikum Mechatronische Kontruktion und CAD		PCAD
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Michael Saller	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Peter Gschwendner Prof. Dr. Ulf Kurella Prof. Dr. Michael Saller		
Lehrform		
Praktikum		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6	2 SWS	deutsch	2

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
28 h	32 h

Studien- und Prüfungsleistung
siehe Studienplantabelle
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
siehe Studienplantabelle

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vermittlung des 3-D-CAD-Konstruierens</li> <li>• Konstruktionsprojekt "Baugruppe" Konstruktion einer einfach strukturierten Baugruppe</li> <li>• Erarbeitung eines Lösungskonzepts</li> <li>• Darstellen der Lösungsidee in Form einer Handskizze</li> <li>• Konstruktive Gestaltung von Maschinenteilen mit Vorauslegung</li> <li>• CAD-Entwurf und Bauteilberechnung</li> <li>• Produktdokumentation: Erstellen von Stücklisten, Baugruppen, Roh- und Einzelteilzeichnungen</li> <li>• Konstruktionsbegründung</li> </ul>
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit, Lösungskonzepte zu entwickeln</li> <li>• Fähigkeit ein Lösungskonzept in Form einer Handskizze hinreichend detailliert zu beschreiben</li> <li>• Fähigkeit die Machbarkeit eines Lösungskonzepts durch Vorauslegungsberechnungen sicherzustellen</li> <li>• Fähigkeit ein 3D-Modell einer Baugruppe mit einem CAD-System aufzubauen</li> <li>• Fähigkeit Bauteile fertigungs-, montage-, festigkeits-, werkstoffgerecht zu gestalten</li> </ul>



- Fähigkeit den Entwicklungsprozess und das Ergebnis (Produkt) ausreichend detailliert zu beschreiben

Angebote Lehrunterlagen

Vorlesungsunterlagen, Übungsaufgaben, CAD-Schulungsunterlagen

Lehrmedien

Overheadprojektor, CAD-Arbeitsplatz, Berechnungsprogramme

Literatur

<b>Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)</b>		<b>Modul-KzBez. oder Nr.</b>
Messtechnik 2		21
<b>Modulverantwortliche/r</b>	<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Mikhail Chamonine	Elektro- und Informationstechnik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3	2	Pflicht	4

<b>Verpflichtende Voraussetzungen</b>
keine
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>
Für Messtechnik 2: Messtechnik 1 (MT1) Für Praktikum Messtechnik: Messtechnik 2 (MT2)

<b>Inhalte</b>
- Elektrisches Messen nichtelektrischer Größen - Signalkonditionierung - Signalverarbeitung im Zeit- und Frequenzbereich - Digitale Messtechnik
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
Fähigkeit, mit Messgeräten umzugehen, einfache Messschaltungen zu entwerfen und Messergebnisse zu analysieren

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Messtechnik 2	2 SWS	2
2.	Praktikum Messtechnik	2 SWS	2

Lehrveranstaltung		LV-Kurzbezeichnung
Messtechnik 2		MT2
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Mikhail Chamonine	Elektro- und Informationstechnik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Mikhail Chamonine Prof. Dr. Thomas Fuhrmann Prof. Dr. Roland Mandl Prof. Dr. Peter Schmid		
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht, 15% Übungen Ergänzendes Praktikum Messtechnik (PMT)		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3	2 SWS	deutsch	2

**Zeitaufwand:**

Präsenzstudium	Eigenstudium
28 h	Vor- und Nachbereitung: 28 h Prüfungsvorbereitung: 4 h

Studien- und Prüfungsleistung
siehe Studienplantabelle
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
siehe Studienplantabelle

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrisches Messen nichtelektrischer Größen</li> <li>• Oszillatoren</li> <li>• Digitale Messtechnik</li> <li>• Signalkonditionierung</li> <li>• Signalverarbeitung im Zeit- und Frequenzbereich</li> <li>• A/D &amp; D/A Wandler</li> <li>• Rechnergestützte Messdatenerfassung</li> </ul>
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis der Funktion und praktischen Anwendung von Sensoren</li> <li>• Kenntnis der Funktion und Auswahlkriterien von Signalwandlern</li> <li>• Kenntnis der Funktionsweise von Oszillatoren</li> <li>• Kenntnis der Signalverarbeitung im Zeit- und Frequenzbereich</li> <li>• Kompetenz zur Entwicklung einfacher Signalverarbeitungssysteme</li> </ul>

Angebotene Lehrunterlagen
Skript, Übungen mit Lösungen, Datenblätter, Literaturliste
Lehrmedien
Overheadprojektor, Tafel, Rechner/Beamer
Literatur
Schrüfer, E.: Elektrische Messtechnik, Hanser-Verlag, 2007
Lerch, R.: Elektrische Messtechnik, Springer-Verlag, 2007
Tietze, U.: Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer-Verlag, 2009

<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Kurzbezeichnung</b>	
Praktikum Messtechnik		PMT	
<b>Verantwortliche/r</b>		<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Mikhail Chamonine		Elektro- und Informationstechnik	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>		<b>Angebotsfrequenz</b>	
Prof. Dr. Mikhail Chamonine Prof. Dr. Thomas Fuhrmann Prof. Dr. Anton Horn Prof. Dr. Roland Mandl Prof. Dr. Birgit Rösel Prof. Dr. Robert Sattler Prof. Dr. Peter Schmid Prof. Dr. Heiko Unold Prof. Dr. Andreas Voigt			
<b>Lehrform</b>			
Laborpraktika			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3	2 SWS	deutsch	2

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
28 h	32 h

<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>
siehe Studienplantabelle
<b>Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis</b>
siehe Studienplantabelle

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brückenschaltungen</li> <li>• Messungen am Transistor</li> <li>• Messverstärker</li> <li>• Analoges Oszilloskop</li> <li>• Kennlinienaufnahme elektronischer Bauelemente</li> <li>• Labview</li> </ul>
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erlernen und üben messtechnischer Grundlagen</li> <li>• Fähigkeit zum sicheren Umgang mit einfachen Messgeräten</li> <li>• Kompetenz, Messfehler abzuschätzen und zu vermeiden</li> <li>• Arbeit in Gruppen</li> <li>• Systematische Ausarbeitung gemessener Ergebnisse</li> </ul>

- Präsentation von Messergebnissen vor einer Gruppe

Angebotene Lehrunterlagen

Aufgabenstellungen, Skript, Übungen mit Lösungen, Literaturliste

Lehrmedien

je nach Aufgabenstellung

Literatur

Schrüfer, E.: Elektrische Messtechnik, Hanser-Verlag, 2007

Lerch, R.: Elektrische Messtechnik, Springer-Verlag, 2007

Tietze, U.: Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer-Verlag, 2009

<b>Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)</b>		<b>Modul-KzBez. oder Nr.</b>
Mikrocomputertechnik		15
<b>Modulverantwortliche/r</b>	<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Hans Meier	Elektro- und Informationstechnik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3.+4.	2	Pflicht	7

<b>Verpflichtende Voraussetzungen</b>
keine
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>
Für Praktikum Mikrocomputertechnik: Vorlesung Mikrocomputertechnik (MC)

<b>Inhalte</b>
- Grundbegriffe der Mikrocomputertechnik - Einführung in das Programmieren in Assembler
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
Fähigkeit $\mu$ C zu verstehen und Assembler-Programme zu entwerfen

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Mikrocomputertechnik	4 SWS	5
2.	Praktikum Mikrocomputertechnik	2 SWS	2

<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Kurzbezeichnung</b>	
Mikrocomputertechnik		MC	
<b>Verantwortliche/r</b>		<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Hans Meier		Elektro- und Informationstechnik	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>		<b>Angebotsfrequenz</b>	
Prof. Dr. Franz Graf Prof. Dr. Hans Meier Prof. Georg Scharfenberg			
<b>Lehrform</b>			
seminarist. Unterricht, Laborübungen, Übungsanteil > 10% Ergänzendes Praktikum Mikrocomputertechnik (PMC)			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
56 h	Vor- und Nachbereitung: 56 h Prüfungsvorbereitung: 38 h

<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>
siehe Studienplantabelle
<b>Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis</b>
siehe Studienplantabelle

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in Theorie, Funktionalität, Architektur vers. Rechner: <math>\mu P</math>, <math>\mu C</math>, CPU</li> <li>• Funktionalität und Struktur von CPU, Speicher und Peripherie</li> <li>• Adressierung und Zugriff auf Speicher und Peripherie</li> <li>• Assemblerprogrammierung, Dokumentation von Programmen</li> <li>• Unterprogramme, Makros, Interruptbehandlung, DMA</li> <li>• Peripherie-Einheiten: ADC, Timer</li> <li>• Anwendung der Programmierwerkzeuge, Debugging</li> </ul>
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis der Funktion und Anwendung von Mikrocomputern und <math>\mu C</math>'s</li> <li>• Entwurf, Test und Dokumentation von Assemblerprogrammen</li> <li>• Systemdesign mit funktionsorientierter HW- / SW-Zuordnung</li> <li>• Verständnis (komplexer) <math>\mu P/\mu C</math>-Hardware</li> <li>• Entwicklung eigener <math>\mu P/\mu C</math>-Software</li> </ul>



<b>Angebotene Lehrunterlagen</b>
Skript, Übungen, Literaturliste, Datenbücher, instructionset manual, deutschspr. Lehrbücher (Bibliothek)
<b>Lehrmedien</b>
Tafel, Overheadprojektor, Rechner/Beamer
<b>Literatur</b>
Grundlegende Literatur: Mikrocomputertechnik mit dem $\mu$ C C167 ..., G. Schmitt, Oldenbourg, 2000

Lehrveranstaltung		LV-Kurzbezeichnung
Praktikum Mikrocomputertechnik		PMC
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Hans Meier	Elektro- und Informationstechnik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Michael Farmbauer (LB) Prof. Dr. Franz Graf Prof. Dr. Detlef Jantz Prof. Dr. Roland Mandl Prof. Dr. Hans Meier Prof. Dr. Peter Schmid Armin Schön (LB)		
Lehrform		
Laborpraktika		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
4	2 SWS	deutsch	2

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
28 h	32 h

Studien- und Prüfungsleistung
siehe Studienplantabelle
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
siehe Studienplantabelle

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• modulare Assemblerprogrammierung, Debugging</li> <li>• Grundfunktionen: Lauflicht, Schalterprellen, ADC, Timer/Counter,</li> <li>• Interrupt-Behandlung</li> <li>• serielles Schnittstellenprotokoll (PS-Tastatur)</li> <li>• Peripherieanbindung (memory-/IO-mapped): LCD</li> <li>• finite state machine / Automat (Ampelsteuerung I+II)</li> <li>• wechselnd Aufgabe (Voltmeter, Menü, Würfel, Reaktionstester, u.ä.)</li> </ul>
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung von Assembler-Programmen</li> <li>• Test und Dokumentation (Flußdiagramme/Struktogramme), Kommentierung</li> <li>• Umgang mit komplexer <math>\mu</math>C-Hardware, SW und Debugging</li> <li>• Strategien zur Fehlersuche und -behebung</li> <li>• Messen von Signalen (Digital-Oszilloskop und USB-Logikanalyser)</li> <li>• Präsentation, d.h. Vorführen der lauffähigen Programme</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"><li>• Diskussion unterschiedlicher Lösungsansätze</li></ul>
<b>Angebotene Lehrunterlagen</b>
Aufgabenstellungen, Aufbaubeschreibung, Assemblerunterlagen, Debuggerunterlagen, Skript, Übungen, englischspr. Datenbücher, deutschspr. Lehrbücher
<b>Lehrmedien</b>
industrielle Mikrocomputerboards mit eigens entwickelten Erweiterungsboards, PC, Overheadprojektor, Tafel, Rechner/Beamer
<b>Literatur</b>

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Physik 2		
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Thomas Peterreins	Allgemeinwissenschaften und Mikrosystemtechnik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3.+4	2	Pflicht	6

Verpflichtende Voraussetzungen
Keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Für Physik 2: PH1  Für Praktikum Physik: PH1 und PH2

Inhalte
Angewandte Kapitel aus der Optik, Thermodynamik und modernen Physik; Vertiefung von PH1 und PH2 durch eigene Experimente im Praktikum
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundierte Kenntnisse in für die Mechatronik relevanten Gebiete der Physik</li> <li>• Fertigkeit in der Anwendung dieser Kenntnisse sowie bei der Durchführung und Auswertung physikalischer Experimente unter Anleitung</li> <li>• Kompetenz, technische Probleme auch mit "physikalischem Denken" anzugehen</li> </ul>

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Physik 2	4 SWS	4
2.	Praktikum Physik	2 SWS	2

Lehrveranstaltung		LV-Kurzbezeichnung
Physik 2		PH2
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Thomas Peterreins	Allgemeinwissenschaften und Mikrosystemtechnik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Thomas Peterreins	nur im Wintersemester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht mit Übungen, Übungsanteil ca. 15%		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3	4 SWS	deutsch	4

**Zeitaufwand:**

Präsenzstudium	Eigenstudium
42 h	Vor- und Nachbereitung: 30 h Prüfungsvorbereitung: 40 h

Studien- und Prüfungsleistung
siehe Studienplantabelle
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
siehe Studienplantabelle

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geometrische Optik: Reflexion und Brechung, Brechungsindex, Polarisation, Spiegel, brechende Flächen, dünne und dicke Linsen, Linsensysteme, optische Instrumente, Blenden, Pupillen und Luken, Linsenfehler, Grenzen der geometr. Optik, Photometrie</li> <li>• Wärmetransport: Wärmeleitung und Konvektion, Wärmestrahlung</li> <li>• Grundlagen der statistischen Physik, Verteilungen (insbesondere Boltzmann-Faktor)</li> <li>• Grundlagen der Quantenphysik, insbesondere Welle-Teilchen-Dualismus</li> </ul>
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
<b>Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einsicht in die Bedeutung der Physik, insbesondere auch der Quantenphysik, für heutige technische Anwendungen; Verständnis der Funktion, der Möglichkeiten und Grenzen refraktiver optischer Systeme</li> </ul>
Angebotene Lehrunterlagen
Übungen, zusätzlich ca. 80 frühere Prüfungsaufgaben auf dem K-Laufwerk, Literaturliste
Lehrmedien
Tafelarbeit, Vorführung von Experimenten, Videos

## Literatur

Grundlegende Literatur: wie Modul Physik 1a+b, sowie zusätzlich:

Hecht: Optik, Oldenbourg; Zinth/Zinth: Optik, Oldenbourg

<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Kurzbezeichnung</b>	
Praktikum Physik		PPH	
<b>Verantwortliche/r</b>		<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Thomas Peterreins		Allgemeinwissenschaften und Mikrosystemtechnik	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>		<b>Angebotsfrequenz</b>	
N.N.		in jedem Semester	
<b>Lehrform</b>			
Praktikum			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
4	2 SWS	deutsch	2

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
21 h	40 h

<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>
siehe Studienplantabelle
<b>Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis</b>
siehe Studienplantabelle

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in die Abschätzung von Messunsicherheiten ("Fehlerrechnung")</li> <li>- 10 Versuche (Auswahl aus folgender Liste): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Brennweiten von Linsen * Beugung am Gitter</li> <li>• Beugung am Gitter</li> <li>• Drehschwingungen, Dämpfung und Resonanz * Abbildung durch Ultraschall</li> <li>• Arbeit mit dem Oszilloskop, Fouriersynthese und -analyse</li> <li>• Stehende Wellen am Kundtschen Rohr * Luftwiderstand, cW-Wert</li> <li>• Molvolumen von Gasen * Elektrolytische Abscheidung von Kupfer</li> <li>• Signaltransport in Koaxialkabeln * de Broglie-Wellenlänge und Elektronenbeugung</li> <li>• Photometrie, Wirkungsgrade von Leuchten * Photozelle</li> <li>• e/m- Bestimmung * Wärmepumpe, Thermodynamische Wirkungsgrade</li> <li>• Bestimmung des Planckschen Wirkungsquantums * Mikrowellen</li> </ul> </li> </ul>
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
<p><b>Kenntnisse</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigene experimentelle Erfahrung zu den Themenkreisen der Module 3 und 11.1; Umgang mit einfachen Messgeräten; Überblick über mögliche Fehlerquellen und Gründe der Unsicherheit von Messergebnissen</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten</b></p>

- planvolle und protokollierte Versuchsdurchführung und -analyse einschließlich Abschätzung bzw. Berechnung der Unsicherheit des Ergebnisses; Fähigkeit, Versuchsablauf und -ergebnis in einer sauberen Ausarbeitung zu dokumentieren und Dritten zu präsentieren

#### Kompetenzen

- Arbeit in Gruppen (in der Regel Zweiergruppen) mit eigenverantwortlicher Arbeitsteilung, aber gemeinsamer Verantwortung für das Ergebnis; Einsicht in die Grenzen der Messgenauigkeit

#### Angebotene Lehrunterlagen

Anleitungen zu den Versuchen und Einführung in die Fehlerrechnung auf dem K-Laufwerk

#### Lehrmedien

Vorbereitete Versuchsaufbauten

#### Literatur

Grundlegende Literatur: Anleitungen zu den Versuchen sowie Walcher: Praktikum der Physik, Vieweg + Teubner



Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Praxisseminar		29
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Roland Mandl Prof. Dr. Hans Meier	Elektro- und Informationstechnik Elektro- und Informationstechnik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
5	2	Pflicht	2

Verpflichtende Voraussetzungen
Zulassung zum Praxissemester
Empfohlene Vorkenntnisse
keine

Inhalte
Siehe Folgeseite
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
Siehe Folgeseite

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Praxisseminar	2 SWS	2

<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Kurzbezeichnung</b>
Praxisseminar		PS
<b>Verantwortliche/r</b>	<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Jürgen Mottok Prof. Dr. Roland Mandl Prof. Dr. Hans Meier	Elektro- und Informationstechnik	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>	<b>Angebotsfrequenz</b>	
Prof. Dr. Roland Mandl Prof. Dr. Hans Meier Prof. Dr. Jürgen Mottok Prof. Georg Scharfenberg Prof. Dr. Klaus Wolf		
<b>Lehrform</b>		
Seminar		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
5	2 SWS	deutsch	2

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
28 h	32 h

<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>
siehe Studienplan
<b>Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis</b>
siehe Studienplan

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau/Struktur technischer Berichte (Praktikumsbericht)</li> <li>• formaler Aufbau/Struktur eines Vortrags</li> <li>• Umgang mit vers. Medien</li> <li>• Üben von Vorträgen in geschützter Umgebung (Erstellung eines Thesenpapiers: Handreichung, 1 DIN A4; Vorstellung eines Projekts aus dem Praktikum)</li> <li>• Aufbereitung eines Vortrags zu einem aktuellen Thema (einschl. Internetrecherche)</li> </ul>
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbereitung, Präsentation eigener Projekte des Industriepraktikums</li> <li>• zeitliche Abschätzung der Vortragsdauer (vorheriges Üben)</li> <li>• Körpersprache, Blickkontakt zum Publikum, Stimmdruck</li> <li>• Austausch von Erfahrungen aus dem Praktikum</li> <li>• Kennenlernen potentieller Arbeitgeber (Betreuung neuer Mitarbeiter, Betriebsklima u.ä.)</li> <li>• Kennenlernen vers. Arbeitsfelder anderer Praktikanten</li> </ul>

Angebotene Lehrunterlagen
--
Lehrmedien
Rechner/Beamer, Tafel, Overheadprojektor, Flipchart
Literatur
Hartmann, Bischoff, et al.: Die überzeugende Präsentation, Beltz, 2009.

<b>Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)</b>		<b>Modul-KzBez. oder Nr.</b>
Regelungstechnik		24
<b>Modulverantwortliche/r</b>	<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Claus Brüdigam	Elektro- und Informationstechnik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3. + 4	2	Pflicht	12

<b>Verpflichtende Voraussetzungen</b>
keine
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>
Für Regelungstechnik 1: Mathematische Grundlagen Für Regelungstechnik 2: Regelungstechnik 1 (RT1), Mathematische Grundlagen Für Praktikum Regelungstechnik: Regelungstechnik 1 (RT1), Regelungstechnik 2 (RT2), Digitale Regelungstechnik (DRT) - begleitend zum Praktikum Für Digitale Regelungstechnik: Regelungstechnik 1 (RT1)

<b>Inhalte</b>
- Regelkreise in Natur und Technik - Modellierung - Beschreibung von LZI-Systemen im Zeit-, Frequenz-, Laplace-Bereich, elementare und komplexere LZI-Übertragungsglieder - Führungs- und Störverhalten von Regelkreisen - Stabilitätsprüfung mittels Hurwitz- und Nyquist-Kriterium - Regler-Entwurf mittels Wurzelortskurve, Frequenzkennlinien, Gütekriterien, Einstellregeln
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
- Grundverständnis der Wirkung technischer Regelkreise - Fähigkeit zur Modellierung und Linearisierung von Regelstrecken - Fähigkeit zur Beschreibung von LZI-Systemen in verschiedenen Formen - Kenntnis analoger und quasikontinuierlicher digitaler Regler - Fähigkeit zur Anwendung von Verfahren zur Regler-Auslegung - Fähigkeit zur Beurteilung des statischen und dynamischen Regelkreisverhaltens

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Digitale Regelungstechnik	2 SWS	3
2.	Praktikum Regelungstechnik	2 SWS	3
3.	Regelungstechnik 1	2 SWS	3
4.	Regelungstechnik 2	2 SWS	3

<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Kurzbezeichnung</b>
Digitale Regelungstechnik		DRT
<b>Verantwortliche/r</b>	<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Claus Brüdigam	Elektro- und Informationstechnik	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>	<b>Angebotsfrequenz</b>	
Prof. Dr. Claus Brüdigam	nur im Sommersemester	
<b>Lehrform</b>		
Seminaristischer Unterricht, Übungsanteil 10-15% Ergänzendes Praktikum Regelungstechnik (PRT)		

<b>Studiensemester gemäß Studienplan</b>	<b>Lehrumfang</b>	<b>Lehrsprache</b>	<b>Arbeitsaufwand</b>
	[SWS oder UE]		[ECTS-Credits]
4	2 SWS	deutsch	3

Zeitaufwand:

<b>Präsenzstudium</b>	<b>Eigenstudium</b>
28 h	Vor- und Nachbereitung: 42 h Prüfungsvorbereitung: 20 h

<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>
siehe Studienplantabelle
<b>Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis</b>
siehe Studienplantabelle

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundstruktur digitaler Regelkreise;</li> <li>• Einführung in die Z-Transformation;</li> <li>• (Motivation, Rechenregeln, Abbildung von der S- in die Z-Ebene;</li> <li>• Erstellung digitaler Regelalgorithmen aus der Z-transformierten Übertragungsfunktion;</li> <li>• Stabilitätsuntersuchung diskreter Regelkreise; (Jury, etc.)</li> <li>• Methoden der Rücktransformation vom z- in den diskreten Zeitbereich;</li> <li>• Regler-Entwurf mittels Wurzelortskurven und Frequenzkennlinien</li> </ul>
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundverständnis der Wirkung diskreter Regelkreise im Vergleich zu analogen Regelkreisen;</li> <li>• vertiefte Kenntnisse analoger und vor allem digitaler Regler.</li> <li>• Fähigkeit Verfahren zur Regler-Auslegung anzuwenden</li> <li>• Fähigkeit das statische und dynamische Verhalten anhand entsprechender Qualitätskriterien zu beurteilen;</li> </ul>
<b>Angebotene Lehrunterlagen</b>
Arbeitsblätter, Übungen, Literaturhinweise

<b>Lehrmedien</b>
Tafel, Overheadprojektor, Beamer
<b>Literatur</b>
G.Schulz: Regelungstechnik 2 (Mehrgrößenregelung, Digitale Regelungstechnik, Fuzzy-Regelung). Oldenbourg Verlag, München
Braun, A.: Digitale Regelungstechnik, Oldenbourg, 1997.
Braun, A.: Grundlagen der Regelungstechnik, Carl Hanser-Verlag, 2005.
Ackermann, J.: Digitale Regelsysteme, Springer, 1977.
Ogata, K.: Discrete Time Control Systems, Pergamon Press.

<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Kurzbezeichnung</b>	
Praktikum Regelungstechnik		PRT	
<b>Verantwortliche/r</b>		<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Claus Brüdigam		Elektro- und Informationstechnik	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>		<b>Angebotsfrequenz</b>	
Prof. Dr. Claus Brüdigam			
<b>Lehrform</b>			
Praktische Übungen im Labor für Regelungstechnik			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
4	2 SWS	deutsch	3

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
28 h	Vor- und Nachbereitung: 42 h Prüfungsvorbereitung: 20 h

<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>
siehe Studienplantabelle
<b>Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis</b>
siehe Studienplantabelle

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundstruktur analoger und digitaler Regelkreise;</li> <li>• Reglereinstellung nach Ziegler/Nichols;</li> <li>• Modellierung von mechatronischen Systemen;</li> <li>• Simulation von Systemen und Regelkreisen mit Simulink;</li> <li>• Untersuchung der Stabilität und des Zeitverhaltens in Abhängigkeit der Reglerparameter und der Pollen des betreffenden Systems;</li> <li>• Regler-Entwurf mithilfe von Wurzelortskurven (Matlab);</li> <li>• Entwurf eines zeitdiskreten Regelalgorithmus;</li> <li>• Implementierung eines Regelalgorithmus auf einem Mikrocontroller</li> </ul>
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundverständnis der Wirkung analoger und diskreter Regelkreise</li> <li>• Kenntnis analoger und digitaler Regler;</li> <li>• Fähigkeit zur Anwendung von Verfahren zur Regler-Auslegung;</li> <li>• Fähigkeit statisches und dynamisches Verhalten anhand entsprechender Qualitätskriterien zu beurteilen;</li> <li>• Fähigkeit zur Implementierung digitaler Regler auf Mikrocontrollern</li> </ul>
<b>Angebote Lehrunterlagen</b>
Skript Matlab/Simulink, Versuchsanleitungen

<b>Lehrmedien</b>
Skript Matlab/Simulink, Versuchsanleitungen
<b>Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Mann, Schifflgen, Froriep: Einführung in die Regelungstechnik. Hanser-Verlag</li><li>• G. Schulz: Regelungstechnik 1 - Lineare und Nichtlineare Regelung, Rechnergestützter Reglerentwurf. Oldenbourg Verlag München</li><li>• Braun: Grundlagen der Regelungstechnik. Hanser-Verlag</li><li>• H. Unbehauen: Regelungstechnik I. Vieweg Verlag, Braunschweig</li><li>• Angermann, Beuschel, Rau, Wohlfarth: Matlab - Simulink - Stateflow. Oldenbourg Verlag München</li></ul>



<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Kurzbezeichnung</b>	
Regelungstechnik 1		RT 1	
<b>Verantwortliche/r</b>		<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Claus Brüdigam		Elektro- und Informationstechnik	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>		<b>Angebotsfrequenz</b>	
Prof. Dr. Bernhard Hopfensperger			
<b>Lehrform</b>			
Seminaristischer Unterricht, Übungsanteil 10 - 15% Ergänzendes Praktikum Regelungstechnik (PRT)			

<b>Studiensemester gemäß Studienplan</b>	<b>Lehrumfang</b>	<b>Lehrsprache</b>	<b>Arbeitsaufwand</b>
	[SWS oder UE]		[ECTS-Credits]
3	2 SWS	deutsch	3

Zeitaufwand:

<b>Präsenzstudium</b>	<b>Eigenstudium</b>
28 h	Vor- und Nachbereitung: 28 h Prüfungsvorbereitung: 34 h

<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>
siehe Studienplantabelle
<b>Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis</b>
siehe Studienplantabelle

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundstruktur analoger Regelkreise</li> <li>• Typische Testsignale (Sprung, Impuls, Rampe, etc.)</li> <li>• Frequenzgänge und Bode-Diagramme technischer Systeme:</li> <li>• Proportionalglied mit u. ohne Verzögerung;</li> <li>• Integrator sowie Diff. mit u. ohne Verzögerung;</li> <li>• Prop.-Glied mit Verzög. 2. Ordnung sowie Totzeitglied;</li> <li>• Algebra der Blockschaltbilder;</li> <li>• Blockschaltbilder technischer Systeme;</li> <li>• Einführung in die Laplace-Transformation;</li> <li>• (Rechenregeln, Axiome, Grenzwertsätze)</li> <li>• Rücktransformation vom Laplace- in den Zeitbereich;</li> <li>• (Anwendung auf Vierpole und mech. Systeme)</li> </ul>
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiefgehendes Wissen über die systemtheoretische Behandlung technischer Systeme</li> <li>• Fähigkeit Bode-Diagramme zusammengesetzter Systeme zu erstellen;</li> <li>• Fähigkeit zur Untersuchung des Ein/Ausgangsverhaltens;</li> <li>• Fähigkeit elektrischer und mech. Systeme bzgl. Übertragungsverhalten zu analysieren</li> </ul>

Angebote Lehrunterlagen
ergänzende Beiblätter und Übungsaufgaben
Lehrmedien
Tafel, Laptop, Beamer;
Literatur
Mann, H., Schiffelgen, H., Froriep, R.: Einführung in die Regelungstechnik, Carl Hanser-Verlag Reuter, M., Zacher, S.: Regelungstechnik f. Ingenieure, Vieweg-Verlag, 2008. Braun, A.: Grundlagen der Regelungstechnik, Carl Hanser-Verlag

Lehrveranstaltung		LV-Kurzbezeichnung
Regelungstechnik 2		RT2
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Claus Brüdigam	Elektro- und Informationstechnik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Bernhard Hopfensperger		
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht, Übungsanteil 10 -15% Ergänzendes Praktikum Regelungstechnik (PRT)		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
4	2 SWS	deutsch	3

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
28 h	Vor- und Nachbereitung: 28 h Prüfungsvorbereitung: 34 h

Studien- und Prüfungsleistung
siehe Studienplantabelle
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
siehe Studienplantabelle

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Typische Grundregler;</li> <li>• Offener und geschlossener Regelkreis;</li> <li>• Stabilität von Regelkreisen; (Nyquist, Hurwitz, etc.);</li> <li>• Relative Stabilität, (Phasenrand, Amplitudenrand);</li> <li>• Wurzelortskurvenverfahren;</li> <li>• Regelkreissynthese;</li> <li>• Empirische Einstellregeln (Ziegler/Nichols; Chien/Hrones);</li> <li>• Regelkreissynthese im Bode-Diagramm;</li> <li>• Reglerentwurf mit Wurzelortskurven;</li> <li>• Reglerauslegung in der Antriebstechnik (Betragsopt., Symmetr. Optimum)</li> <li>• Realisierung von Reglern</li> </ul>
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• fundiertes fachliches Wissen über die Eigenschaften der typischen analogen Grundregler;</li> <li>• Fähigkeit die Stabilität analoger Regelkreise zu verstehen;</li> <li>• Fähigkeit die Qualitätskriterien von Regelkreisen zu prüfen;</li> <li>• Verständnis über den Zusammenhang zwischen Zeitverhalten und Bildbereich;</li> </ul>

Angebote Lehrunterlagen
ergänzende Beiblätter und Übungsaufgaben
Lehrmedien
Tafel, Laptop, Beamer;
Literatur
Mann, H., Schiffelgen, H., Froriep, R.: Einführung in die Regelungstechnik, Carl Hanser-Verlag Reuter, M., Zacher, S.: Regelungstechnik f. Ingenieure, Vieweg-Verlag, 2008. Braun, A.: Grundlagen der Regelungstechnik, Carl Hanser-Verlag

<b>Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)</b>		<b>Modul-KzBez. oder Nr.</b>
Signalverarbeitungssysteme		25
<b>Modulverantwortliche/r</b>	<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Peter Kuczynski	Elektro- und Informationstechnik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6. + 7.	2	Pflicht	4

<b>Verpflichtende Voraussetzungen</b>
keine
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>
Für Signalverarbeitungssysteme (SS): 1. Studienabschnitt, Digitale Regelungstechnik (DRT) Für Praktikum Signalverarbeitungssysteme (PSS): 1. Studienabschnitt, Signalverarbeitungssysteme (SS), Digitale Regelungstechnik (DRT)

<b>Inhalte</b>
- Grundlagen der Systemtheorie und der Signalverarbeitung - Analyse von Signalen und Systemen
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
Theorie und Anwendung der Grundlagen der Systemtheorie und der Signalverarbeitung

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Praktikum Signalverarbeitungssysteme	2 SWS	2
2.	Signalverarbeitungssysteme	2 SWS	2

<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Kurzbezeichnung</b>	
Praktikum Signalverarbeitungssysteme		PSS	
<b>Verantwortliche/r</b>		<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Peter Kuczynski		Elektro- und Informationstechnik	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>		<b>Angebotsfrequenz</b>	
Prof. Dr. Peter Kuczynski Prof. Dr. Peter Schmid			
<b>Lehrform</b>			
Laborpraktikum			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
7	2 SWS	deutsch	2

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
28 h	32 h

<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>
siehe Studienplantabelle
<b>Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis</b>
siehe Studienplantabelle

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse von Signalen und Systemen im Zeitbereich</li> <li>• Messungen von Reflexionen bei Leitungen und Simulationen mit SPICE</li> <li>• Spektralanalyse von Signalen und Systemen</li> <li>• Messungen mithilfe eines Spektralanalysators</li> <li>• Messung von linearen Verzerrungen (Gruppenlaufzeit, Phasenlaufzeit, Dämpfung)</li> <li>• digitale Signalverarbeitung und Spektralanalyse mit MATLAB</li> <li>• Filterung von Signalen (analog und digital)</li> <li>• Simulation von Systemen und Filtern mit SIMULINK</li> </ul>
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Kenntnisse der Reflexionen von Wellen bei Leitungen</li> <li>• Anwendung der Kenntnisse der Systemtheorie und der Signalverarbeitung</li> <li>• Grundlegende Kenntnisse der Zeit- und Spektralanalyse</li> <li>• Grundlegende Kenntnisse der Messung von linearen Verzerrungen</li> <li>• Grundlegende Kenntnisse der Filterung von analogen und digitalen Signalen</li> <li>• Grundlegende Fähigkeiten der Modellierung von analogen und digitalen Signalen und Systemen</li> <li>• Fähigkeit, die Spektren von Signalen zu messen und zu interpretieren</li> <li>• Anwendung der Simulationsprogramme SPICE, MATLAB und SIMULINK</li> </ul>

Angebote Lehrunterlagen
Aufgabenstellungen, Aufbaubeschreibungen, Versuchsbeschreibungen
Lehrmedien
Geräte und Messanordnungen, PC, Tafel, Beamer
Literatur
Skripte zur Vorlesung Signalverarbeitungssysteme

<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Kurzbezeichnung</b>	
Signalverarbeitungssysteme		SS	
<b>Verantwortliche/r</b>		<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Peter Kuczynski		Elektro- und Informationstechnik	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>		<b>Angebotsfrequenz</b>	
Prof. Dr. Peter Kuczynski			
<b>Lehrform</b>			
Seminaristischer Unterricht: 10-15% Übungsanteil Ergänzendes Praktikum Signalverarbeitungssysteme (PSS)			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6	2 SWS	deutsch	2

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
28 h	34 h

<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>
siehe Studienplantabelle
<b>Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis</b>
siehe Studienplantabelle

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leitungswellenwiderstand, Reflexionsfaktor, Leitungswellen</li> <li>• elementare Signale, Linearität, Zeitinvarianz, LTI-Systeme</li> <li>• Faltung, Dirac-Stoß, Impulsantwort, Eigenfunktionen, Übertragungsfunktion, Fourier-Integral</li> <li>• Theorie und Anwendung der Fourier-Transformation</li> <li>• Fourier-Transformationsregeln, Fourier-Transformierte einiger Funktionen</li> <li>• Unschärferelation, verzerrungsfreies System, lineare Verzerrungen, Gruppenlaufzeit, Phasenlaufzeit, Dämpfung</li> <li>• Messung des Spektrums</li> <li>• Abtasttheorem, zeitdiskrete Elementarsignale, LSI-Systeme, zeitdiskrete Faltung</li> <li>• Fourier-Transformation zeitdiskreter Signale, normierte Frequenz</li> <li>• z-Transformation, Differenzgleichung</li> <li>• Filterung von analogen und digitalen Signalen</li> </ul>
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse der Wellenausbreitung in Leitern, des Leitungswellenwiderstandes und des Reflexionsfaktors</li> <li>• Kenntnisse der Begriffe Linearität und Zeitinvarianz</li> <li>• Kenntnisse grundlegender Begriffe der Systemtheorie und der Signalverarbeitung</li> <li>• Fähigkeit der Anwendung der Fourier-Transformation</li> </ul>



- Kenntnisse des Begriffs und der Bedeutung der linearen Verzerrungen
- Kenntnisse des Begriffs der Unschärferelation und dessen Bedeutung
- Grundlegende Kenntnisse über die Messung des Spektrums
- Grundlegende Kenntnisse der digitalen Signalverarbeitung
- Grundlegende Kenntnisse und Anwendung der z-Transformation und der Fourier-Transformation zeitdiskreter Signale
- Kenntnisse der Spektralanalyse analoger und digitaler Signale
- Grundlegende Kenntnisse der Filterung von analogen und digitalen Signalen

#### Angebote Lehrunterlagen

Skript, Formelsammlung, Literaturliste

#### Lehrmedien

Overheadprojektor, Tafel, Rechner/Beamer

#### Literatur

- Oppenheim, Schaffer: Discrete-Time Signal Processing, Prentice Hall 1989
- H.D. Lüke: Signalübertragung, 3., erweiterte Auflage, korrigierter Nachdruck, Springer 1988

<b>Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)</b>		<b>Modul-KzBez. oder Nr.</b>
Simulation Mechatronischer Systeme		26
<b>Modulverantwortliche/r</b>	<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Andreas Voigt	Elektro- und Informationstechnik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6	2	Pflicht	4

<b>Verpflichtende Voraussetzungen</b>
Teilnahme an den Lehrveranstaltungen (TN)
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>
keine

<b>Inhalte</b>
Siehe Folgeseiten
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
Siehe Folgeseite

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Simulation Mechatronischer Systeme mit Praktikum	4 SWS	4

<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Kurzbezeichnung</b>	
Simulation Mechatronischer Systeme mit Praktikum		SME	
<b>Verantwortliche/r</b>		<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Andreas Voigt		Elektro- und Informationstechnik	
<b>Lehrende/r / Dozierende/r</b>		<b>Angebotsfrequenz</b>	
Prof. Dr. Armin Merten Prof. Dr. Andreas Voigt			
<b>Lehrform</b>			
Seminaristischer Unterricht und Praktikum (ca 60% Praktikumanteil)			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6	4 SWS	deutsch	4

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
56 h	64 h

<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>
siehe Studienplantabelle
<b>Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis</b>
siehe Studienplantabelle

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Numerische Simulation als relevanter Teil des Konstruktionsprozesses (Auffinden der Prinziplösung, Optimierung)</li> <li>• Vermittlung der Grundlagen eines modernen und leistungsfähigen Simulationswerkzeugs: Strukturen, verallgem. mathematische Beschreibung (Netzwerktheorie), numerische Lösung des adäquaten Gleichungssystems</li> <li>• Arbeitsweise von SIMULATION X anhand von Beispielen, eigenständiger Aufbau und Teilprogrammierung von geeigneten Modellen in unterschiedlichen physikalischen Domänen</li> <li>• Summation der Erkenntnisse und Erfahrungen bei der schrittweisen Annäherung an ein komplexes System</li> </ul>
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse der Funktion und der Kopplungsmöglichkeiten von Simulationskomponenten sowie der Lösungsalgorithmen für die gekoppelten Systeme</li> <li>• Förderung einer fachübergreifenden Denk- und Arbeitsweise durch Verhaltenssimulation von komplexen und zeitabhängigen technischen Systemen</li> <li>• Kompetenz der Anwendung einer fachübergreifenden Software zur Simulation komplexer Funktionsbaugruppen und Systeme</li> </ul>

Angebotene Lehrunterlagen
Vorlesungsbegleiter
Lehrmedien
PC, Tafel, Overhead, Beamer
Literatur
SimulationX: Manual und Element-Library