



Modulhandbuch

des Bachelorstudiengangs

Mechatronik

(B.Eng.)



vom 26. April 2013
(PO2)

Inhaltsverzeichnis

1.	Modularisierung des Studiums.....	4
2.	Hinweise zu den Modulbeschreibungen.....	5
2.1	Lehrpersonal.....	5
2.1.1	Autoren.....	5
2.1.2	Dozenten und Prüfer.....	5
2.1.3	Tutoren.....	5
2.2	Lehrformen.....	6
2.2.1	Fernstudium.....	6
2.2.2	Labore.....	6
2.2.3	Virtuelle Labore.....	6
2.3	Leistungsnachweise.....	6
3	Module der mathematischen, naturwissenschaftlichen und fachlichen Grundlagen.....	7
	Mathematik I.....	7
	Mathematik II.....	9
	Mathematik III mit Labor.....	11
	Einführung naturwissenschaftliche Ingenieurgrundlagen.....	14
	Naturwissenschaftliche Ingenieurgrundlagen.....	17
	Grundlagen der Informatik mit Labor.....	20
	Digital- und Mikrorechentchnik.....	23
	Einführung in die Elektrotechnik und Elektronik.....	25
	Messtechnik.....	28
	Systeme und Modelle mit Labor.....	30
	Technische Mechanik.....	33
	Konstruktion und Maschinenelemente I.....	35
4	Module des nichttechnischen Bereichs.....	37
	Grundlagen der Betriebswirtschaft und rechtliche Grundlagen.....	37
	Kommunikation und Management.....	39
5	Module des Kernbereichs.....	46
	Regelungstechnik mit Labor.....	46
	Konstruktion und Maschinenelemente II.....	48
	Steuerungstechnik mit Labor.....	50
	Entwurf mechatronischer Systeme.....	52
	Entwurf und Kommunikation eingebetteter Systeme.....	54
6	Wahlpflichtfächer.....	56
6.1	Module der Vertiefungsrichtung Allgemeine Mechatronik.....	56
	Industrierobotertechnik mit Labor.....	56
	Aktorik mit Labor.....	58
	CAD-Techniken und Finite-Elemente-Simulation mit Labor.....	62
	Labor Modellbildung, Simulation und Systemidentifikation.....	65
6.2	Module der Vertiefungsrichtung Schienenfahrzeuginstandhaltung.....	67
	Schienenfahrzeugtechnik.....	67
	Schienenfahrzeuginstandhaltung.....	69

	Antriebstechnik mit Labor	71
	Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung Schienenfahrzeuge mit Labor.....	73
	6.3 Module der Vertiefungsrichtung Robotik.....	76
	Industrierobotertechnik mit Labor.....	76
	Bewegungssteuerung und Regelung von Robotern mit Labor	79
	Robotersysteme und Robot Vision mit Labor	82
	Labor Modellbildung, Simulation und Systemidentifikation.....	85
7	Besondere Ingenieurpraxis	87
	Einführungsprojekt für Ingenieure	87
	Berufspraktische Phase	88
	Ingenieurwissenschaftliches Projekt	89
	Bachelorarbeit und Kolloquium	92

Modulhandbuch

Vorliegendes Modulhandbuch enthält die Modulbeschreibungen dieses Studiengangs des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften der Wilhelm Büchner Hochschule. Dieser Studiengang nimmt 2013 den Studienbetrieb auf. Für die Studiengänge gelten die Allgemeinen Bedingungen für Prüfungsordnungen der Wilhelm Büchner Hochschule, Private Fernhochschule Darmstadt. Das Modulhandbuch wird regelmäßig aktualisiert.

1. Modularisierung des Studiums

Die geschätzte Arbeitszeit, die ein Normalstudierender an einer Präsenzhochschule zum Studium und zur Durchführung der Prüfungen maximal aufbringen muss, wird im ECTS-System nach Leistungspunkten gemessen. Man geht in Deutschland davon aus, dass ein Studierender einer Präsenzhochschule, der im Normalfall direkt nach der Schulausbildung das Studium beginnt und keine oder nur geringe berufliche Erfahrung hat, maximal 30 Stunden zum Studium eines Leistungspunktes benötigt.

Die Studierenden der Wilhelm Büchner Hochschule besitzen in der Regel bereits zu Studienbeginn eine mehrjährige einschlägige Berufserfahrung auch über die berufliche Erstausbildung hinaus. Da sie auch während des Fernstudiums in der Regel einschlägig beruflich tätig bleiben, erfolgt eine enge Verzahnung zwischen der beruflichen Praxis und der Lehre (berufsintegriertes Lernen). Wir gehen davon aus, dass unser Normalstudierender daher neben und zusätzlich zur Arbeitszeit erheblich weniger Stunden zum Studium eines Leistungspunktes aufbringen muss. Erfahrungsgemäß kann das zu einer Reduzierung von bis zu 50 % führen. In der Regel kann man durch den Effekt des berufsintegrierten Lernens davon ausgehen, dass ein einschlägig Berufstätiger ca. 25 % bis 30 % weniger Zeit für das Studium aufbringen muss.

2. Hinweise zu den Modulbeschreibungen

Die einzelnen Modulbeschreibungen enthalten jeweils einen Hinweis auf die Modulverantwortung. Hier handelt es sich um die Studienleiter/-innen der Wilhelm Büchner Hochschule, die in Abstimmung mit dem zuständigen Dekanat die Koordination des Studienbetriebs übernehmen und auch im Vorfeld die Entwicklung des Studiengangs unterstützen. Die weiteren Rollen, die im Zusammenhang mit dem Lehrpersonal für die Durchführung des Studiengangs erforderlich sind, werden nachfolgend kurz erläutert.

2.1 Lehrpersonal

2.1.1 Autoren

Autoren sind die Lehrenden im eigentlichen Sinne. Sie erstellen in Abstimmung mit den Studienleitern das erforderliche Studienmaterial und arbeiten kontinuierlich an dessen Aktualisierung mit. Die Autoren sind in der deutlichen Mehrzahl Professoren an Präsenzhochschulen. Weiterhin konnten auch Experten aus der Industrie als Autoren gewonnen werden. Alle Autoren sind berufungsfähig im Sinne der Einstellungs Voraussetzungen des § 62 HHG. Sie besitzen die Lehrgenehmigung durch das HMWK (nach § 92 HHG).

In einigen Fällen wurden Autoren durch Experten unterstützt, die als Koautoren bezeichnet werden. Sie erstellen unter der fachlichen Verantwortung von Studienleitern spezielle Studienhefte. Koautoren sind als solche ebenfalls vom HMWK genehmigt.

2.1.2 Dozenten und Prüfer

Dozenten und Prüfer unterstützen zusammen mit den Tutoren den Lehrbetrieb des Studiengangs durch persönlich geführte Veranstaltungen zur Betreuung und Übung in Repetitorien sowie weiteren Präsenzformen (Labore, Crashkurse, Projekte, Seminare). Sie sind berufungsfähig im Sinne der Einstellungs Voraussetzungen des § 62 HHG und sind nach § 92 HHG vom HMWK als Lehrende an der Wilhelm Büchner Hochschule genehmigt. Die Prüfer sind in der überwiegenden Zahl erfahrene Professoren aus Fachhochschulen oder besonders erfahrene Experten aus der Industrie. Sie garantieren, dass das Niveau der Prüfungen demjenigen äquivalenter Lehrveranstaltungen an Präsenzhochschulen entspricht. Sie werden in ihrer Aufgabe durch Experten unterstützt, die in den Modulbeschreibungen auch als Prüfer bezeichnet werden.

2.1.3 Tutoren

Tutoren unterstützen die Studierenden in allen Fachfragen, die im Zusammenhang mit dem Studium stehen. Dazu gehören schriftliche Erläuterungen zu den Einsendeaufgaben, beratende und erklärende Telefongespräche und Kommentare in StudyOnline. Tutoren beteiligen sich aktiv an der Interaktion im Netz mit den Studierenden. Die Wilhelm Büchner Hochschule ermuntert Studierende, Kontakt zu Tutoren und Kommilitonen aufzunehmen. Die Erfahrungen aus den bisher durchgeführten Studiengängen zeigen, dass die reibungslose und schnelle Interaktion zwischen Studierenden und Tutoren ein wesentlicher Pfeiler für den Erfolg im Studium ist.

Generell wird als Einstellungs Voraussetzung für Tutoren als Mindestqualifikation der Bachelor- bzw. Diplom-/Masterabschluss verlangt. Hervorzuheben ist, dass die Betreuung der Studierenden der Wilhelm Büchner Hochschule überwiegend von Hochschulprofessoren und Experten aus der Industrie durchgeführt wird. Sie sind zudem in den allermeisten Fällen auch als Dozenten tätig. Dadurch ergibt sich ein kontinuierliches Wechselspiel aus Erfahrungen der tutoriellen Betreuung und der Durchführung von Präsenzveranstaltungen.

2.2 Lehrformen

2.2.1 Fernstudium

Das Fernstudium an der Wilhelm Büchner Hochschule umfasst:

- schriftliche Studienmaterialien (Studienhefte), die den gesamten Lehrstoff vermitteln
- Tutorien (Präsenzveranstaltungen) zu den Modulen in Form von Repetitorien oder Crash-Kursen zur Auffrischung von Wissen, z. B. in Mathematik
- Lernerfolgskontrollen sowohl als Selbstkontrolle (z. B. mittels Übungsaufgaben in den Studienheften), als fakultative Fremdkontrolle (in Form von schriftlichen Einsendeaufgaben zu den Studienheften) sowie als obligatorische Fremdkontrolle (mittels Prüfungen)
- tutorielle Betreuung per Telefon oder in schriftlicher Form (mittels E-Mail, Fax, Brief) zu allen fachlichen Fragen und Problemen
- Betreuung per Telefon, in schriftlicher Form (mittels Mail, Fax, Brief) oder face-to-face zu allen Fragen und Problemen rund um die Organisation und Durchführung des Bachelorstudiums

Die Summe dieser Lehrformen wird in den Modulbeschreibungen als **Fernstudium** bezeichnet.

Die Termine für die Präsenzveranstaltungen werden den Studierenden über StudyOnline bekannt gegeben. Nach erfolgter Anmeldung kann der Studierende an den bestätigten Veranstaltungen teilnehmen.

2.2.2 Labore

Einige Module enthalten Labore. Ein Labortermin (ca. 2 CP) umfasst in der Regel 3 Laborversuche à 4–5 Stunden. Das Labor kann in 1,5 Tagen absolviert werden. In der Regel werden an einem Standort mehrere Labore angeboten.

Die Vorbereitung zum Labor erfolgt auf der Basis von Studienheften, in denen die Versuchsaufgabe beschrieben ist. Eine Eingangsprüfung in der Form einer B-Prüfung ist obligatorisch. Während der Präsenzzeit wird ein Protokoll angefertigt. Nach der Präsenzzeit wird das Protokoll vervollständigt und anschließend zur Beurteilung eingeschickt.

2.2.3 Virtuelle Labore

In virtuellen Laboren werden mithilfe von Simulations-Software reale Prozesse in Form von Modellen dargestellt und berechnet. Die Arbeiten werden im Wesentlichen als Hausarbeit durchgeführt. Bei Bedarf werden unterstützende Seminare am Standort Pfungstadt angeboten.

2.3 Leistungsnachweise

Die Form der Prüfungen ist in den *Allgemeinen Bestimmungen für Prüfungsordnungen* und in der *Studien- und Prüfungsordnung* des Studiengangs festgelegt.

3 Module der mathematischen, naturwissenschaftlichen und fachlichen Grundlagen

Name des Moduls	Mathematik I
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester
Verwendbarkeit	Bachelorstudiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule
Modulverantwortlich	Prof. Dr. sc. math. habil. Guido Walz
Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen	Die Studierenden erarbeiten sich eine gemeinsame Basis an mathematischem Wissen, wodurch eine Homogenisierung in den grundlegenden Mathematikkenntnissen herbeigeführt wird. Die zur Lösung technischer Probleme nötige Befähigung zur Abstraktion wird durch die Erarbeitung mathematischer Fähigkeiten erreicht. Die Studierenden können die mathematischen Grundlagen anwenden, um naturwissenschaftliche Probleme zu lösen.
Inhalte	<p><i>Grundlagen der Mathematik:</i> Mengen, Zahlenmengen, vollständige Induktion, komplexe Zahlen, Relationen</p> <p><i>Matrizen:</i> Matrizenrechnung, Gauß-Algorithmus, Invertierung, spezielle Matrizen, Rangbestimmung</p> <p><i>Lineare Gleichungssysteme:</i> Determinanten, Lineare Gleichungssysteme, Lösungsverfahren, Lösbarkeitskriterien</p> <p><i>Vektoralgebra:</i> Grundlagen, Produkte von Vektoren, Lineare Abhängigkeit, Analytische Geometrie</p> <p><i>Folgen und Funktionen:</i> Folgen und Grenzwerte, Funktionen, Stetigkeit, Trigonometrische Funktionen, Exponentialfunktion und Logarithmus</p>
Fachprüfung	Klausur
Note der Fachprüfung	Note der Klausur
Leistungspunkte	8 CP nach Bestehen der Fachprüfung
Workload	<p>Summe: 240 Std. (8 CP)</p> <p>Lesen und Verstehen (40%)</p> <p>Übungen und Selbststudium (55%)</p> <p>Präsenzunterricht und Prüfung (5%)</p>
Lehrformen	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus)</p>

Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 1. Vieweg, Braunschweig, Wiesbaden, 2011 (13. Aufl.)• Rießinger, Th.: Mathematik für Ingenieure. Springer Verlag, Heidelberg, 2011 (8. Aufl.)• Stingl, P.: Mathematik für Fachhochschulen. Hanser Verlag, München, 2009 (7. Aufl.)• Walz, G.: Mathematik für Fachhochschule, Duale Hochschule und Berufsakademie. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2010

Name des Moduls	Mathematik II
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester
Verwendbarkeit	Bachelorstudiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule
Modulverantwortlich	Prof. Dr. sc. math. habil. Guido Walz
Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen	<p>Aufbauend auf dem Wissen des Moduls Mathematik I erweitern die Studierenden ihre Kenntnisse der höheren Mathematik.</p> <p>Die Studierenden können mathematische und technisch-naturwissenschaftliche Probleme mit Methoden der Infinitesimalrechnung lösen. Sie erlangen die mathematischen Fähigkeiten, auch für komplexere technische Fragestellungen Modellbildungen durchführen zu können.</p>
Inhalte	<p><i>Differenzialrechnung für Funktionen mit einer Veränderlichen:</i> Differenzierbarkeit, Ableitungsregeln, Extremwerte und Kurvendiskussion, Anwendungen</p> <p><i>Integralrechnung für Funktionen mit einer Veränderlichen:</i> Bestimmtes und unbestimmtes Integral, Integrationsregeln, Anwendungen, Numerische Integration</p> <p><i>Unendliche Reihen und Integraltransformationen:</i> Zahlenreihen, Potenzreihen, Taylorreihenentwicklung, Fourier-Reihen, Fourier-Transformation, Laplace-Transformation</p> <p><i>Gewöhnliche Differenzialgleichungen:</i> Existenz und Eindeutigkeit von Lösungen, Trennung der Variablen, Substitution, Variation der Konstanten, Lineare Differenzialgleichungen erster Ordnung, Lineare Differenzialgleichungen zweiter Ordnung, Anwendungen</p> <p><i>Differenzialrechnung für Funktionen mit mehreren Veränderlichen:</i> Funktionen in mehreren Variablen, Grenzwerte und Stetigkeit, Partielle Ableitungen, Totales Differenzial, Ableitungsregeln, Taylorreihen, Anwendungen</p>
Fachprüfung	Klausur
Note der Fachprüfung	Note der Klausur
Leistungspunkte	8 CP nach Bestehen der Fachprüfung
Workload	<p>Summe: 240 Std. (8 CP)</p> <p>Lesen und Verstehen (40%)</p> <p>Übungen und Selbststudium (55%)</p> <p>Präsenzunterricht und Prüfung (5%)</p>

Lehrformen	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus)</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme	<p>Fachinhalte des Moduls <i>Mathematik I</i></p>
Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 2. Vieweg, Braunschweig, Wiesbaden, 2011 (13. Aufl.)• Rießinger, Th.: Mathematik für Ingenieure. Springer Verlag, Heidelberg, 2011 (8. Aufl.)• Stingl, P.: Mathematik für Fachhochschulen. Hanser Verlag, München, 2009 (7. Aufl.)• Walz, G.: Mathematik für Fachhochschule, Duale Hochschule und Berufsakademie. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2010

Name des Moduls	Mathematik III mit Labor Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen: - Mathematik III - Labor Simulation
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester
Verwendbarkeit	Bachelorstudiengänge des Fachbereichs der Ingenieurwissenschaften
Modulverantwortlich	Prof. Dr. sc. math. habil. Guido Walz Dipl.-Ing. Tunay Cimen
Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen	Die Studierenden sind vertraut mit Methoden der angewandten Mathematik, die für die Arbeit mit technischen Systemen wichtig sind. Sie vertiefen ihre algorithmischen Fähigkeiten durch die Beherrschung numerischer Methoden. Sie sind in der Lage, Verfahrensweisen der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik auf praktische Fragestellungen anzuwenden. Die Studierenden beherrschen den Umgang mit dem Programm Matlab und vorhandenen Zusatzprogrammen (Toolboxen), kennen die Datenstrukturen sowie wichtige mathematische Funktionen. Die Programmiermöglichkeiten von Matlab sind ihnen vertraut. Sie sind in der Lage, praxisrelevante technische Aufgabenstellungen mit den Methoden der angewandten Mathematik unter Verwendung von Funktionen in Matlab zu lösen.
Note der Fachprüfung	Nach Leistungspunkten gewichtetes Mittel der Teilprüfungen. Jede Teilprüfung muss bestanden werden.
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung
1. LV des Moduls: Mathematik III (4 CP)	
Inhalte	<i>Numerische Methoden:</i> Numerisches Rechnen und Fehler, Iterationsverfahren, Nullstellenberechnung, Lineare Gleichungssysteme, Numerische Integrationsmethoden, Interpolation, Splinefunktionen, Gewöhnliche Differenzialgleichungen <i>Statistik:</i> Zufällige Ereignisse und Wahrscheinlichkeiten, Bedingte Wahrscheinlichkeit und Unabhängigkeit zufälliger Ereignisse, Zufallsgrößen, Verteilungen, Zentraler Grenzwertsatz
Workload	Summe: 120 Std. (4 CP) Lesen und Verstehen (30%) Übungen und Selbststudium (60%) Präsenzunterricht und Prüfung (10%)

Lehrformen	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung.</p> <p>Informationen in Fachforen StudyOnline (Online-Campus)</p>
Leistungsnachweis	B-Prüfung (Hausarbeit)
Voraussetzung für die Teilnahme	Fachinhalte der Module <i>Mathematik I</i> und <i>Mathematik II</i>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 3. Vieweg, Braunschweig, Wiesbaden, 2011 (13. Aufl.) • Stoer, J., Bulirsch, R.: Einführung in die Numerische Mathematik I und II. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 2005 (5. Aufl.) • Storm, R.: Wahrscheinlichkeitsrechnung. Mathematische Statistik und Qualitätskontrolle, Carl Hanser Verlag, 2007 (12. Aufl.) • Walz, G.: Mathematik für Fachhochschule, Duale Hochschule und Berufsakademie. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2010 • Schweizer, W.: MATLAB kompakt, Oldenbourg Verlag 2009, (4. Aufl.) • Beucher, O.: Matlab und Simulink: grundlegende Einführung. Pearson Studium, 2002 • Hoffman, J.: Matlab und Simulink. Fachbuchverlag Leipzig, 2000
2. LV des Moduls: Labor Simulation (2 CP)	
Inhalte	<p>Programmstruktur, Datenstruktur und Datentypen, Eingabe/Ausgabe und Adressierung von Daten, grafische Darstellungen, Kenntnisse grundlegender Funktionen, exakte (symbolische) und numerische Rechnungsmethoden, Interpretation der von Matlab/Simulink gelieferten Ergebnisse, Fehlerbehandlung, Programmierung (mit Vergleichen, Zuweisungen, Verzweigungen, Schleifen) von Beispielen in der Matlab eigenen Interpretersprache, Übungen zur Lösung angewandter mathematischer Fragestellungen wie z.B.:</p> <p><u>Versuch 1:</u> Vergleich numerischer mit exakten (symbolischen) Rechnungsmethoden in der Differentiation und Integration,</p> <p><u>Versuch 2:</u> Erzeugung von Zufallsgrößen, Berechnung von Wahrscheinlichkeiten, Verteilungen und Grenzwertsatz, Auswertung stochastischer Prozesse,</p> <p><u>Versuch 3:</u> Lösung gewöhnliche Differenzialgleichungen und Simulation</p>

	einer nichtlinearen Differentialgleichung eines technischen Systems mit Matlab/Simulink.
Standort	Pfungstadt
Workload	Summe: 60 Std. (2 CP) Laborvorbereitung (55%) Labordurchführung (25%) Labornachbereitung (20%)
Lehrformen	Laborversuche
Leistungsnachweis	Laborprüfung
Voraussetzung für die Teilnahme	Fachinhalte der ersten Lehrveranstaltung, Bestehen der Eingangsprüfung
Literatur	siehe 1. LV

Name des Moduls	Einführung naturwissenschaftliche Ingenieurgrundlagen Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen: - Einführung Chemie und Werkstoffwissenschaften - Einführung Mechanik
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester
Verwendbarkeit	Bachelorstudiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule
Modulverantwortlich	Dr. Lukas Kettner
Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen	Die Studierenden lernen die Grundlagen der Chemie kennen. Sie können Rückschlüsse vom Aufbau der Materie zu den Eigenschaften von Werkstoffen und dem Verhalten von Werkstoffen herstellen. Sie erkennen den roten Faden, der sich von der Chemie zu den Werkstoffen hin zieht. Die Studierenden können den in der Physik nötigen Abstraktionsprozess vom physikalischen Vorgang über einen fachlichen Text zur formelmäßigen Berechnung mit dimensionsbehafteten Größen durchführen. Die Teilnehmer erreichen ein Basiswissen aus verschiedenen Bereichen der Mechanik, das sie befähigt, in Spezialgebiete ingenieurwissenschaftlicher Fächer einzusteigen.
Note der Fachprüfung	Gemeinsame Klausur über alle Lehrveranstaltungen des Moduls
Leistungspunkte	8 CP nach Bestehen der Fachprüfung
1. LV des Moduls: Einführung Chemie und Werkstoffwissenschaften	
Inhalte	<i>Allgemeine Chemie:</i> Atombau, Periodensystem der Elemente, chemische Bindung, Kristallstruktur und Gitterbaufehler, chemische Reaktionen, Reaktionsgeschwindigkeit, chemisches Gleichgewicht, Stöchiometrie, Säuren und Basen, Redox-Reaktionen, chemische und elektrochemische Korrosion, Stoffklassen der organischen Chemie <i>Werkstoffkunde:</i> <i>Metallische Konstruktionswerkstoffe:</i> Kristallisation, Grundlagen der Legierungsbildung, physikalische Eigenschaften, mechanisches Verhalten, Methoden der Festigkeitssteigerung, Kennwerte bei statischer und dynamischer Beanspruchung <i>Polymerwerkstoffe:</i> Chemische Grundlagen, Polyreaktionen, Struktur von Kunststoffen, Eigenschaften und mechanische Kennwerte von Kunststoffen, thermische Zustands- und Verarbeitungsbereiche von Duroplasten, Elastomeren, Thermoplasten und thermoplastischen Elastomeren, mechanisches Verhalten von Kunststoffen bei statischer und dynamischer Beanspruchung <i>Nichtmetallische anorganische Werkstoffe:</i> Werkstoffgruppen, Härte, Festigkeit bei Zug-Druck- und Biegebeanspruchung

Workload	Summe: 150 Std. (5 CP) Lesen und Verstehen (55%) Übungen und Selbststudium (40%) Präsenzunterricht und Prüfung (5%)
Lehrformen	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung. Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium). Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus)
Leistungsnachweis	Gemeinsame Klausur über alle Lehrveranstaltungen des Moduls
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Rybach, J.: Physik für Bachelors, Carl Hanser Verlag, München, 2010 (2. Auflage) • Stroppe, H.: Physik für Studierende der Natur- und Ingenieurwissenschaften, Carl Hanser Verlag, München, 2008 (14. Auflage) • Bargel, H-J.; Schulze, G.; Werkstoffkunde; Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2012 • Seidel, W. ; Hahn, F. ; Werkstofftechnik; Carl Hanser Verlag, München, 2010 (8. Auflage) • Kickelbick, G.; Chemie für Ingenieure; Pearson Studium; München 2008 (1. Auflage)
2. LV des Moduls: Einführung Mechanik	
Inhalte	Physik als Naturwissenschaft, Bewegungen, Kräfte, Äußere Reibung, Arbeit, Leistung, Wirkungsgrad, Kraftstoß und Impuls, Dynamik der Drehbewegung Grundlagen und Grundbegriffe der Statik, einfache Anwendungen der Gleichgewichtsbedingungen, einfache Beanspruchungen von stab- und balkenförmigen Bauteilen und deren Berücksichtigung bei der Bauteilauslegung
Workload	Summe: 90 Std. (3 CP) Lesen und Verstehen (55%) Übungen und Selbststudium (40%) Präsenzunterricht und Prüfung (5%)

Lehrformen	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus)</p>
Leistungsnachweis	Gemeinsame Klausur über alle Lehrveranstaltungen des Moduls
Voraussetzungen für die Teilnahme	<p>Mathematische Grundkenntnisse der</p> <ul style="list-style-type: none"> - trigonometrischen Funktionen - der Vektoralgebra
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Rybach, J.: Physik für Bachelors, Carl Hanser Verlag, München, 2010 (2. Auflage) • Stroppe, H.: Physik für Studierende der Natur- und Ingenieurwissenschaften, Carl Hanser Verlag, München, 2008 (14. Auflage) • Gross, D.; Hauger, W.; Schröder, J.; Wall, W.A.: Technische Mechanik 1: Statik, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2011 • Gross, D.; Hauger, W.; Schröder, J.; Wall, W.A.: Technische Mechanik 2: Elastostatik, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2011 • Gross, D.; Hauger, W.; Schröder, J.; Wall, W.A.: Technische Mechanik 3: Kinetik, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2010 • Holzmann, G; Meyer, H.; Schumpich, G.; Technische Mechanik Statik, Vieweg+Teubner, Wiesbaden 2009 • Holzmann, G; Meyer, H.; Schumpich, G.; Technische Mechanik Kinematik und Kinetik, Vieweg+Teubner, Wiesbaden 2010 • Holzmann, G; Meyer, H.; Schumpich, G.; Technische Mechanik Festigkeitslehre, Vieweg+Teubner, Wiesbaden 2012

Name des Moduls	Naturwissenschaftliche Ingenieurgrundlagen Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen: - Grundlagen Elektrizitätslehre und Elektronik - Einführung Optik - Grundlagen Strömungs- und Wärmelehre
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester
Verwendbarkeit	Bachelorstudiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule
Modulverantwortlich	Dr. Lukas Kettner
Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen	Die Studierenden können den in der Physik nötigen Abstraktionsprozess vom physikalischen Vorgang über einen fachlichen Text zur formelmäßigen Berechnung mit dimensionsbehafteten Größen durchführen. Die Teilnehmer erreichen ein Basiswissen aus verschiedenen Bereichen der Physik, das sie befähigt, in Spezialgebiete ingenieurwissenschaftlicher Fächer einzusteigen. Die Studierenden erkennen Analogien in den verschiedenen physikalischen Gebieten und können so Verknüpfungen zwischen den einzelnen Disziplinen herstellen.
Note der Fachprüfung	Gemeinsame Klausur über alle Lehrveranstaltungen des Moduls
Leistungspunkte	8 CP nach Bestehen der Fachprüfung
1. LV des Moduls: Grundlagen Elektrizitätslehre (3 CP)	
Inhalte	Elektrische Ladung und Coulombkraft, Elektrisches Feld, Potenzial und Spannung, Kondensator und Kapazität, Stromstärke und Stromdichte, elektrischer Widerstand, Magnetfeld, Lorentz-Kraft, elektromagnetische Induktion, Energie des Magnetfeldes, Wechselstrom, Wechselstromwiderstand, Generator und Elektromotor, elektromagnetischer Schwingkreis, Elektrische Leitungsvorgänge in Festkörpern, pn-Übergänge, Leitungsvorgänge in Flüssigkeiten und Gasen
Workload	Summe: 90 Std. (3 CP) Lesen und Verstehen (55%) Übungen und Selbststudium (40%) Präsenzunterricht und Prüfung (5%)
Lehrformen	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung. Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium). Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus)
Leistungsnachweis	Gemeinsame Klausur über alle Lehrveranstaltungen des Moduls

Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Rybach, J.: Physik für Bachelors, Carl Hanser Verlag, München, 2010 (2. Auflage) • Stroppe, H.: Physik für Studierende der Natur- und Ingenieurwissenschaften, Carl Hanser Verlag, München, 2008 (14. Auflage) • Dobrinski, P.; Krakau, G.; Vogel, A.; Physik für Ingenieure; Vieweg+Teubner Verlag; Wiesbaden 2009 (12. Auflage)
2. LV des Moduls: Einführung Optik (2 CP)	
Inhalte	Strahlenmodell, Reflexion, Brechung, Abbildungen bei Linsen und Spiegeln, Schwingungen, Grundlagen der Wellenbewegung, Wellenmodell des Lichts, Interferenz und Beugung am Einfachspalt, Interferenz und Beugung am Doppelspalt, Interferenz und Beugung am Gitter, Brechung und Dispersion, optoelektronische Anwendungen
Workload	<p>Summe: 60 Std. (2 CP)</p> <p>Lesen und Verstehen (55%)</p> <p>Übungen und Selbststudium (40%)</p> <p>Präsenzunterricht und Prüfung (5%)</p>
Lehrformen	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus)</p>
Leistungsnachweis	Gemeinsame Klausur über alle Lehrveranstaltungen des Moduls
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Rybach, J.: Physik für Bachelors, Carl Hanser Verlag, München, 2010 (2. Auflage) • Stroppe, H.: Physik für Studierende der Natur- und Ingenieurwissenschaften, Carl Hanser Verlag, München, 2008 (14. Auflage) • Dobrinski, P.; Krakau, G.; Vogel, A.; Physik für Ingenieure; Vieweg+Teubner Verlag; Wiesbaden 2009 (12. Auflage)

3. LV des Moduls: Grundlagen Strömungs- und Wärmelehre (3 CP)	
Inhalte	<p><i>Strömungslehre:</i> Eigenschaften von Flüssigkeiten, Druckausbreitung in Flüssigkeiten, Schweredruck, Auftrieb, kommunizierende Röhren, Kennzeichnung des gasförmigen Zustands, kinetische Gastheorie, Schweredruck und Auftrieb bei Gasen, reibungsfreie Strömung, Bernoulli-Gleichung, innere Reibung in Flüssigkeiten und Gasen, laminare und turbulente Strömungen, Formwiderstand umströmter Körper, dynamische Querkraft, reynoldsche Zahl</p> <p><i>Wärmelehre:</i> Thermische Ausdehnung, Wärme als Energieform, Änderung des Aggregatzustands, Zustandsänderungen bei Gasen, Kreisprozesse, Wärmeausbreitung</p>
Workload	<p>Summe: 90 Std. (3 CP)</p> <p>Lesen und Verstehen (55%)</p> <p>Übungen und Selbststudium (40%)</p> <p>Präsenzunterricht und Prüfung (5%)</p>
Lehrformen	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus)</p>
Leistungsnachweis	Gemeinsame Klausur über alle Lehrveranstaltungen des Moduls
Voraussetzungen für die Teilnahme	Fachinhalte Mechanik des Moduls <i>Einführung naturwissenschaftliche Ingenieurgrundlagen</i>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Rybach, J.: Physik für Bachelors, Carl Hanser Verlag, München, 2010 (2. Auflage) • Stroppe, H.: Physik für Studierende der Natur- und Ingenieurwissenschaften, Carl Hanser Verlag, München, 2008 (14. Auflage) • Dobrinski, P.; Krakau, G.; Vogel, A.; Physik für Ingenieure; Vieweg+Teubner Verlag; Wiesbaden 2009 (12. Auflage)

Name des Moduls	Grundlagen der Informatik mit Labor Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen: - Grundlagen der Softwaretechnik - Labor Programmieren
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester
Verwendbarkeit	Bachelorstudiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule
Modulverantwortlich	Dr. rer. nat. habil. Wolfgang Kliesch
Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen	Die Studierenden sind mit den elementaren Grundlagen der Informatik und der Programmiersprache C/C++ vertraut. Die Studierenden kennen Aufbau und Zweck der wichtigsten Datentypen und Datenstrukturen und sind in der Lage, diese selbstständig anzuwenden. Sie beherrschen zentrale Programmiertechniken wie die objektorientierte Programmierung, modulares Top-Down-Design und Rekursion. Die Studierenden kennen den Lebenszyklus von Software und beherrschen Prozesse und Methoden der Software-Entwicklung. Die Studierenden sind in der Lage, selbstständig Anwendungen für technische und nicht-technische Aufgabenstellungen zu entwerfen und in der Programmiersprache C/C++ zu implementieren. Die Studierenden können selbstständig Software-Projekte planen und realisieren.
Note der Fachprüfung	Nach Leistungspunkten gewichtetes Mittel der Teilprüfungen. Jede Teilprüfung muss bestanden werden.
Leistungspunkte	8 CP nach Bestehen der Fachprüfung
1. LV des Moduls Grundlagen der Softwaretechnik (6 CP)	
Inhalte	Einführung in die Informatik: elementare Grundlagen der Rechnerarchitektur, Verarbeitung und Speicherung von Daten, Darstellung von Zahlen und Zeichen im Rechner. Programmierprache C/C++ Entwurf von Programmen und grafische Darstellung von Programmentwürfen Grundlagen des Software Engineering: Lebenszyklus einer Software, Phasenmodelle, Planung eines Softwareprojekts Praktische Entwicklung einer Software
Workload	Summe: 180 Std. (6 CP) Lesen und Verstehen (55%) Übungen und Selbststudium (40%) Präsenzunterricht und Prüfung (5%)
Leistungsnachweis	Klausur

Lehrformen	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus)</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme	<p>Kenntnisse in linearer Algebra Beherrschung elementarer Begriffe aus der Analysis wie Funktion und Reihe</p>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Ottmann, T.; Widmayer, P.: Algorithmen und Datenstrukturen. Heidelberg, 2002 • Solymosi, A.; Grude, U.: Grundkurs Algorithmen und Datenstrukturen. Wiesbaden, 2000 • Gumm, H.; Sommer, M.: Einführung in die Informatik. Oldenbourg Verlag, München, 6. Auflage, 2004 • Kaiser, U.; Kecher, Ch.: C/C++. Das umfassende Lehrbuch, Galileo Press, 2005 • Heiderich, N.; Meyer, W.: Technische Probleme lösen mit C/C++, Carl Hanser Verlag, München, 2010 • Balzert, H.: Lehrbuch der Software-Technik, Spektrum, Heidelberg, Berlin, 2009 • Zöller-Greer, P.: Software-Engineering für Ingenieure und Informatiker, Vieweg, Wiesbaden, 2002
2. LV des Moduls Labor Programmieren (2 CP)	
Inhalte	<p>Entwicklung einer Software für den technischen Bereich in 3 Versuchen à 4 Stunden.</p> <p>Es stehen folgende Aufgaben zur Auswahl: Leitstand, Anzeigegerät, kybernetische Simulation, einfache Aktorenansteuerung, einfaches Regel- und Steuersystem, Bedienung eines technischen Geräts per Web-Interface.</p> <p><i>Versuch 1: Planung</i></p> <p>Auf der Grundlage eines selbst gewählten Vorgehensmodells wird die Entwicklung der Software geplant.</p> <p><i>Versuch 2: Programmwurf und Programmerstellung</i></p> <p>Entwurf des Programms auf der Grundlage eines modularisierten Top-Down-Ansatzes, Erstellung von Struktogrammen für die einzelnen Module, werkzeuggestützte Erstellung von C/C++-Code unter Verwendung von hinterlegten Funktions- und Klassenbibliotheken.</p> <p><i>Versuch 3: Test der Software</i></p> <p>Zum Test entwerfen die Studierenden geeignete Testmuster und werten das Verhalten der Module aus. Ggf. ist der Code zu korrigieren.</p>

Standort	Pfungstadt
Workload	Summe: 60 Std. (2 CP) Laborvorbereitung (50%) Labordurchführung (30%) Labornachbereitung (20%)
Leistungsnachweis	Laborprüfung
Lehrformen	Laborversuche
Voraussetzungen für die Teilnahme	Fachinhalte der ersten Lehrveranstaltung, Bestehen der Eingangsprüfung

Name des Modul	Digital- und Mikrorechentechnik
Dauer des Moduls:	1 Leistungssemester
Verwendbarkeit	Bachelorstudiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule
Modulverantwortlich	Prof. Dr. Achim Gottscheber
Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen	Die Studierenden beherrschen wichtige Grundlagen des Entwurfs digitaler Systeme. Sie sind vertraut mit den Grundlagen des Aufbaus von Mikrocomputern und entwickeln selbstständig Programme für Mikroprozessoren und Mikrocontroller.
Inhalte:	Zahlendarstellung; Boole'sche Funktionen, Boole'sche Algebra, Darstellung und Vereinfachung kombinatorischer Schaltungen, Charakteristik von sequenziellen Schaltungen (Schaltwerken), Entwurf digitaler Systeme, Digitale Schaltungstechnik und Bauelemente, Halbleiterspeicher und programmierbare Logik Grundlagen und Aufbau von Mikrocomputern, Programmierung von Mikroprozessoren und Mikrocontrollern Im Rahmen der B-Prüfung ist eine Entwicklungsaufgabe selbstständig durchzuführen und ausführlich zu dokumentieren
Fachprüfung	B-Prüfung (Hausarbeit)
Note der Fachprüfung	Note der B-Prüfung
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung
Workload	Summe: 180 Std. (6 CP) Lesen und Verstehen (40%) Übungen und Selbststudium (50%), Präsenzunterricht und Prüfung (10%)
Lehrformen	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung. Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung. Informationen in Fachforen über StudyOnline (Online-Campus)
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Fachinhalte der Module <i>Mathematik I</i> und <i>II</i> , <i>Grundlagen der Informatik</i> , <i>Einführung in die Elektrotechnik</i> und <i>Elektronik</i>

Literatur:	<ul style="list-style-type: none">• Kelch, R.: Rechnergrundlagen. München, 2003• Götz, M.: Mikrocontroller-Experimentierbuch. Poing, 2003• Beierlein, T; Hagenbruch, O.: Taschenbuch Mikroprozessortechnik. Leipzig, 2001• Bremhard, R.: Embedded Controller. München, 2001• Behring, H.: Mikrorechner-Technik, 2005• Behring, H. Anwendungsorientierte Mikroprozessoren, 2010• Osborn, C.: Embedded Microcontrollers and Processor Design, 2010• Siemers, C.: Taschenbuch Digitaltechnik, 2007
-------------------	--

Name des Moduls	Einführung in die Elektrotechnik und Elektronik Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen: - Einführung in die Elektrotechnik - Einführung in die Elektronik
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester
Verwendbarkeit	Bachelorstudiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Monika Trundt Prof. Dr.-Ing. Eberhard Mathée
Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen	<p>Die Studierenden verbreitern und vertiefen ihre auf dem Gebiet der Elektrizitätslehre erworbenen Kompetenzen. Sie kennen die Grundlagen zur Auslegung und Berechnung von Schaltungen der Elektrotechnik und Elektronik.</p> <p>Aufbauend auf den physikalischen Effekten der Elektrizitätslehre vertiefen die Studierenden ihre Kenntnisse, insbesondere hinsichtlich Gleich- und Wechselstromschaltungen. Sie kennen die grundlegenden Rechenmethoden und können diese praxisrelevant anwenden.</p> <p>Die Studierenden kennen die Grundlagen linearer zeitinvarianter Systeme. Sie können den Amplituden- und Phasengang mithilfe des Bodediagramms bestimmen und darstellen. Die Studierenden können die erlernten Verfahren bei praxisrelevanten Aufgabenstellungen anwenden.</p> <p>Die Studierenden kennen die realen passiven Bauelemente der Elektrotechnik und verbreitern ihre Kompetenzen durch Grundkenntnisse auf dem Gebiet der elektronischen Halbleiterschaltungen mit Diode, Bipolartransistor, FET und OPV anhand einfacher Beispiele und Aufgabenstellungen. Sie kennen analoge und digitale Schaltungen und können Berechnungen durchführen.</p>
Note der Fachprüfung	Nach Leistungspunkten gewichtetes Mittel der Teilprüfungen. Jede Teilprüfung muss bestanden werden.
Leistungspunkte	8 CP nach Bestehen der Fachprüfungen
1. LV des Moduls:	Einführung in die Elektrotechnik (5 CP)
Inhalte	Grundlegende Rechenmethoden für den Gleichstromkreis und Wechselstromkreis. Einführung in die Berechnung linearer Systeme, Frequenzgang und Phasengang, Bodediagramm.
Workload	Summe: 150 Std. (5 CP) Lesen und Verstehen (40%) Übungen und Selbststudium (50%) Präsenzunterricht und Prüfung (10%)

Lehrformen	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung.</p> <p>Informationen in Fachforen über StudyOnline (Online-Campus)</p>
Leistungsnachweis	B-Prüfung (Hausarbeit)
Voraussetzungen für die Teilnahme	<p>Mathematische Kenntnisse</p> <p>Lösung von Gleichungssystemen</p> <p>Grundkenntnisse der Differenzial- und Integralrechnung</p> <p>algebraische Rechnungen mit komplexen Zahlen und Funktionen</p> <p>Physikalische Kenntnisse</p> <p>Physikalische Effekte der Elektrizitätslehre</p>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Führer, A. et al.: Grundgebiete der Elektrotechnik, Band 1 und 2; Hanser Verlag, München, 2011 • Weißgerber, W.: Elektrotechnik für Ingenieure, Band 1 +2, Vieweg +Teubner Verlag, 2008 • Lindner: Taschenbuch der Elektrotechnik; Fachbuchverlag Leipzig, 2008 • Kories, R. Schmidt-Walter, H.: Taschenbuch der Elektrotechnik; Verlag Harri Deutsch, Thun/Frankfurt am Main, 2009 • Meyer, Martin: Signalverarbeitung, analoge und digitale Signale, Systeme und Filter, Vieweg+Teubner Verlag, 2011
2. LV des Moduls: Einführung in die Elektronik (3 CP)	
Inhalte	<p>Bauelemente und einfache analoge Grundsaltungen</p> <p>Digitale Schaltungstechnik</p>
Workload	<p>Summe: 90 Std. (3 CP)</p> <p>Lesen und Verstehen (40%)</p> <p>Übungen und Selbststudium (50%)</p> <p>Präsenzunterricht und Prüfung (10%)</p>
Lehrformen	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung.</p> <p>Informationen in Fachforen über StudyOnline (Online-Campus)</p>

Leistungsnachweis	Klausur
Voraussetzungen für die Teilnahme	Fachinhalte der Lehrveranstaltung <i>Einführung in die Elektrotechnik</i>
Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Führer, A. et al.: Grundgebiete der Elektrotechnik, Band 1 und 2; Hanser Verlag, München, 2011• Weißgerber, W.: Elektrotechnik für Ingenieure, Band 1 +2, Vieweg +Teubner Verlag, 2008• Lindner: Taschenbuch der Elektrotechnik; Fachbuchverlag Leipzig, 2008• Kories, R. Schmidt-Walter, H.: Taschenbuch der Elektrotechnik; Verlag Harri Deutsch, Thun/Frankfurt am Main, 2010

Name des Moduls	Messtechnik
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester
Verwendbarkeit	Bachelorstudiengänge der Fachbereiche der Ingenieurwissenschaften und der Informatik
Modulverantwortlich	Prof. Dr. habil. Ulrich Petersohn
Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen	<p>Die Studierenden sind in der Lage, Verfahrensweisen der Statistik sowie der Fehler- und Ausgleichsrechnung auf praktische Fragestellungen anzuwenden.</p> <p>Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der elektrischen Messtechnik. Sie kennen Messgeräte und Messverfahren der zur Messung von Strom Spannung, Widerstand, Energie, Leistung und Frequenz. Sie kennen A/D- und D/A-Umsetzer und die Aliasing-Effekte.</p> <p>Sie haben einen Überblick über Sensoren der Mechatronik und Automatisierungstechnik und erhalten vertiefte Kenntnisse über Messprinzipien und Messumformer anhand von exemplarischen Beispielen.</p>
Inhalte	<p>Fehler- und Ausgleichsrechnung, Fehlerarten, Vertrauensbereiche, Fehlerfortpflanzung, Ausgleichs- und Regressionskurven, Nichtlineare Ausgleichsprobleme.</p> <p>Messgrößen und Einheiten, Rückführbarkeit, Fehlerrechnung und Fehlerabschätzung, Messung von Strom Spannung, Widerstand, Energie, Leistung und Frequenz.</p> <p>A/D- D/A-Umsetzer , Aliasing-Effekte.</p> <p>Grundlagen und Messprinzipien der Sensorik, Integrationsgrade und Anforderungen, Dehnungsmessungen, induktive und kapazitive Sensoren, optische Messverfahren, Messumformer, Messbrücken, Trägerfrequenzverstärker</p> <p>Spezielle Verfahren und Sensoren der Automatisierungstechnik zur Messung von Temperatur, Druck, Füllstand sowie zur Mengen- und Durchflussmessung</p>
Fachprüfung	Klausur
Note der Fachprüfung	Note der Klausur
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung
Workload	<p>Summe: 180 Std. (6 CP)</p> <p>Lesen und Verstehen (40%)</p> <p>Übungen und Selbststudium (55%)</p> <p>Präsenzunterricht und Prüfung (5%)</p>

Lehrformen	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus)</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme	<p>Die Studierenden sollten in der Lage sein, lineare Schaltungen mit passiven und aktiven Bauteilen zu berechnen. Sie sollten einige OPV-Schaltungen kennen. Insbesondere wird vorausgesetzt, dass Frequenzgänge berechnet und grafisch dargestellt werden können (bezogene Module: "Naturwissenschaftliche Ingenieurgrundlagen", „Einführung in die Elektrotechnik und Elektronik").</p>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Czichos, Horst: Mechatronik. 2. Auflage, Vieweg+Teubner Verlag, Wiesbaden, 2008 • Hoffmann, J. Handbuch der Messtechnik. 2. Auflage, Hanser Verlag, München, 2004 • Hoffmann, J.: Taschenbuch der Messtechnik. 6. Auflage, Fachbuchverlag Leipzig, 2010 • Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 3. 4. Auflage, Vieweg Verlag, Wiesbaden, 2008 • Parthier, Rainer: Messtechnik. 6. Auflage, Carl Hanser Verlag, München/Wien, 2004 • Schrüfer, E.: Elektrische Messtechnik. 9. Auflage, Hanser Verlag, München, 2007

Name des Moduls	Systeme und Modelle mit Labor Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen: - Systeme und Modelle - Labor Modellbildung und Simulation
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester
Verwendbarkeit	Bachelorstudiengänge der Fachbereiche der Ingenieurwissenschaften und der Informatik
Modulverantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. habil. Ulrich Petersohn
Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen	Aufbauend auf die mathematischen Grundlagen zur Lösung von Differenzialgleichungssystemen haben die Studierenden vertiefte Kenntnisse zur Beschreibung von technischen Systemen. Transiente und stationäre Vorgänge können analysiert und mit Hilfe von Laplacetransformation und Fouriertransformation berechnet werden. Die Studierenden kennen die Grundlagen zur Modellierung einfacher mechatronischer Systeme und können Simulationswerkzeuge (z.B. Matlab/Simulink) anwenden, um vertiefte Kenntnisse über dynamischen Vorgänge in technischen Systemen zu erhalten. Insbesondere können die Studierenden elektrische und elektromechanische Systeme berechnen, modellieren und Simulationen durchführen.
Note der Fachprüfung	Nach Leistungspunkten gewichtetes Mittel der Teilprüfungen. Jede Teilprüfung muss bestanden werden.
Leistungspunkte	8 CP nach Bestehen der Fachprüfung
1. LV des Moduls: Systeme und Modelle (6 CP)	
Inhalte	Grundlagen zur Beschreibung linearer analog-kontinuierlicher Systeme, elektrische Übertragungssysteme, Differenzialgleichungen und Übertragungsfunktionen, Frequenzkennlinien, Bode- Diagramm und Ortskurven, Pol-Nullstellen-Darstellung, Filtertheorie Differenzialgleichungssysteme (Vektordifferenzialgleichungssysteme und Zustandsvariable), Ersatzschaltbilder, Blockschaltbilder, Zustandsbeschreibung Dynamische Verhalten linearer Übertragungssysteme, Laplacetransformation, stationäres und instationäres Verhalten der linearen Systeme, Sprungantwort, Impulsantwort, Faltung (Korrespondenztabelle, Partialbruchzerlegung), Grundlagen der Regelungstechnik, Regler und ihre Strukturen, lineare Regelstrecken, Modellbildung mechanischer und elektromechanischer Systeme.
Workload	Summe: 180 Std. (6 CP) Lesen und Verstehen (40%) Übungen und Selbststudium (55%) Präsenzunterricht und Prüfung (5%)

Lehrformen	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus)</p>
Leistungsnachweis	Klausur
Voraussetzung für die Teilnahme	<p>Fundierte Kenntnisse der Differenzial- und Integralrechnung, der Theorie gewöhnlicher Differenzialgleichungen, Fourierreihen, Fourier- und Laplacetransformation, Kenntnisse und Erfahrungen bei der Anwendung von Matlab/Simulink, fundierte Kenntnisse der Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik sowie der Grundlagen der Mechanik und Wärmelehre, vertiefte Kenntnisse in der Wechselstromlehre insbesondere bei der Berechnung von Frequenzgängen elektronischer Schaltungen, Grundlagen von Gleichstrommotoren, analoge OPV-Schaltungen, Beschreibung dynamischer Prozesse, Bewegungs- und Transportgleichungen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • (bezogene Module: <i>Mathematik II und III mit Labor, Einführung naturwissenschaftliche Ingenieurgrundlagen, Naturwissenschaftliche Ingenieurgrundlagen, Einführung in die Elektrotechnik und Elektronik</i>)
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Dorf, R., Bishop, R.: Moderne Regelungssysteme. Pearson Studium, München, 2006 • Föllinger, O.: Regelungstechnik. Hüthig Verlag, Heidelberg, 2008 • Föllinger, Otto u. a.: Laplace-, Fourier- und Z-Transformation. VDE Verlag, Berlin Offenbach, 2011 • Frey, T. u. a.: Signal- und Systemtheorie. Vieweg + Teubner, Wiesbaden, 2008 • Lunze, J.: Regelungstechnik 1. Springer Verlag, Berlin Heidelberg, 2006 • Lutz, Holger; Wendt, W.: Taschenbuch der Regelungstechnik. Verlag Harri Deutsch, Frankfurt/M, 2010 • Unbehauen, R.: Systemtheorie 1. Oldenbourgverlag, München, 2002 • Unbehauen, R.: Regelungstechnik Bd.1. Vieweg+Teubner, Wiesbaden, 2008 • Unbehauen, R.: Regelungstechnik Bd.2. Vieweg+Teubner, Wiesbaden, 2007 • Werner, M.: Signale und Systeme. Vieweg +Teubner, Wiesbaden, 2008

2. LV des Moduls: Labor Modellbildung und Simulation (2 CP)	
Inhalte	<p>Modellbildungssystematik, Analogiebetrachtungen linearer Systeme, Simulation unter Matlab/Simulink; Beispiele zur Modellbildung und Simulation:</p> <p>Tiefpassfilter 2. und höherer Ordnung im Frequenz- und Zeitbereich, Einschwingverhalten und Rauschunterdrückung</p> <p>Lineare und nichtlineare Feder-Masse-Dämpfersysteme</p> <p>Tauchspulmotor mit Achsenantrieb</p> <p>Gleichstrommotor mit Arbeitsmaschine</p>
Standort	Pfungstadt
Workload	<p>Summe: 60 Std. (2 CP)</p> <p>Laborvorbereitung (55%)</p> <p>Labordurchführung (25%)</p> <p>Labornachbereitung (20%)</p>
Lehrformen	Laborversuche
Leistungsnachweis	Laborprüfung
Voraussetzung für die Teilnahme	<p>Kenntnisse und Erfahrungen bei der Anwendung von Matlab/Simulink, (bezogenes Modul: <i>Mathe III mit Labor</i>)</p> <p>Fachinhalte der ersten Lehrveranstaltung des Moduls, Bestehen der Eingangsprüfung</p>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Angermann, A. u. a.: Matlab – Simulink –Stateflow. Oldenbourg Verlag, München, 2009 • Pietruszka, W. Matlab und Simulink in der Ingenieurpraxis: Modellbildung, Berechnung und Simulation. 3. Auflage, Vieweg, Wiesbaden, 2011 • Zirn, O., Weikert, S.: Modellbildung und Simulation hochdynamischer Fertigungssysteme. Springer-Verlag, Berlin, 2006

Name des Moduls	Technische Mechanik
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester
Verwendbarkeit	Bachelorstudiengänge Mechatronik und Maschinenbau
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Norbert Wellerdick
Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen	<p>Die Studierenden erreichen ein Wissen, das sie befähigt Problem- und Fragestellungen aus den Bereichen der Technischen Mechanik zu bearbeiten.</p> <p>Sie können Lagerreaktionen von ebenen Systemen berechnen und damit die Spannungen und Verformungen von Bauteilen ermitteln. Sie können diese Bauteile überschlägig dimensionieren bzw. ihre Festigkeit nachweisen.</p> <p>Sie können Bewegungen mathematisch beschreiben und Bewegungsgleichungen von ebenen Systemen aufstellen und diese auch lösen, sofern es sich um lineare Systeme handelt.</p>
Inhalte	<p><i>Statische Systeme:</i> Statische Bestimmtheit, ebene und räumliche Kräftesysteme, verteilte Kräfte, Schwerpunkt, Stabwerke, Haftung und Reibung, Beanspruchungsgrößen</p> <p><i>Elastostatik:</i> Spannungen, Dehnungen, mehrachsiger Spannungszustand, Hauptspannungen, Mohrscher Kreis Festigkeitshypothesen, Festigkeitsnachweis, Materialgesetz, Querkraftschub, Torsion, Biegung, Flächenträgheitsmomente, Knickung, Energiemethoden</p> <p><i>Kinematik:</i> Kinematik in kartesischen Koordinaten, Bahn- und Polarkoordinaten, Kreisbewegung, Bewegungen starrer Körper, Momentanpol der Geschwindigkeit, Relativkinematik, Eulersche Differentiationsregel</p> <p><i>Kinetik:</i> Kraftgesetze, Schwerpunktsatz und Drallsatz für ebene Bewegungen, Massenträgheitsmomente, gerader zentraler Stoß, Arbeits- und Energiesatz</p> <p><i>Schwingungslehre:</i> Lineare ungedämpfte Schwingungen, Dämpfungsmechanismen, lineare gedämpfte Schwingungen, Ausschwingversuch, erzwungene Schwingungen</p>
Fachprüfung	Klausur
Note der Fachprüfung	Note der Klausur
Leistungspunkte	8 CP nach Bestehen der Fachprüfung

Workload	<p>Summe: 240 Std. (8 CP)</p> <p>Lesen und Verstehen (40%)</p> <p>Übungen und Selbststudium (55%)</p> <p>Präsenzunterricht und Prüfung (5%)</p>
Lehrformen	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus)</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme	<p>Fachinhalte des Moduls <i>Einführung naturwissenschaftliche Ingenieurgrundlagen</i></p>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Gross, D.; Hauger, W.; Schröder, J.; Wall, W.A.: Technische Mechanik 1: Statik, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2011 • Gross, D.; Hauger, W.; Schröder, J.; Wall, W.A.: Technische Mechanik 2: Elastostatik, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2011 • Gross, D.; Hauger, W.; Schröder, J.; Wall, W.A.: Technische Mechanik 3: Kinetik, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2010 • Holzmann, G; Meyer, H.; Schumpich, G.; Technische Mechanik Statik, Vieweg+Teubner, Wiesbaden 2009 • Holzmann, G; Meyer, H.; Schumpich, G.; Technische Mechanik Kinematik und Kinetik, Vieweg+Teubner, Wiesbaden 2010 • Holzmann, G; Meyer, H.; Schumpich, G.; Technische Mechanik Festigkeitslehre, Vieweg+Teubner, Wiesbaden 2012

Name des Moduls	Konstruktion und Maschinenelemente I
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester
Verwendbarkeit	Bachelorstudiengänge Mechatronik und Maschinenbau
Modulverantwortlich	Prof. Dr. Dieter Herschel
Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen	<p>Die Studierenden lernen die Komplexität konstruktiver Prozesse und methodische Hilfsmittel für die Lösung von Konstruktionsaufgaben kennen. Sie begreifen die Wechselwirkung von Konstruktion und Fertigung als zentrales Problem bei der Produktentwicklung.</p> <p>Die Studierenden kennen die Bedeutung der nationalen und internationalen Normung sowie des technischen Zeichnens als Grundlage der technischen Kommunikation und Dokumentation.</p> <p>Sie sind zum Lesen technischer Zeichnungen sowie zur Anwendung des Passungs- und Toleranzsystems befähigt und wurden in das rechnergestützte Konstruieren (CAD) eingeführt.</p> <p>Aufbauend auf der Technischen Mechanik und Werkstofftechnik sind die Studierenden in der Lage, Beanspruchungsfälle zu analysieren, dafür die Berechnungsansätze zu formulieren und elementare Festigkeitsberechnungen für Maschinenelemente auszuführen.</p>
Inhalte	<p>Einführung in die Konstruktionsmethodik: Konstruktionsprozess und Tätigkeit des Konstrukteurs, methodisches Vorgehen beim Konstruieren, Ablaufpläne, Bewertungs- und Auswahlverfahren, Konstruktionsgrundsätze, Normung</p> <p>Wechselwirkung Konstruktion – Fertigung: Bauweisen im Maschinenbau, fertigungsgerechtes Gestalten, Genauigkeit der Fertigung, Gestalten von Gussstücken, Strangteilen, Blechteilen und Schweißkonstruktionen, Toleranzen und Passungen, Gestaltabweichungen, Kostenbeeinflussung</p> <p>Technisches Zeichnen: Zeichentechnische Grundlagen, Grundlagen zur darstellenden Geometrie, Ansichten, Darstellungen und Bemaßung, Angaben in Zeichnungen</p> <p>Einführung CAD: Virtuelle Produktentwicklung, 2D-Modellierung, 3D-Modellierung, Grundlagen Produktdatenmanagement, Einführung in „Inventor“, Skizzieren und Zeichnen mit „Inventor“</p> <p>Auslegungsgrundlagen: Dimensionierung von Maschinenelementen, Berechnungsvarianten, statische und dynamische Beanspruchung, Werkstofffestigkeit, Gestaltfestigkeit (Bauteilfestigkeit), Bauteilsicherheit</p>
Fachprüfung	Klausur
Note der Fachprüfung	Note der Klausur
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung

Workload	<p>Summe: 180 Std. (6 CP)</p> <p>Lesen und Verstehen (40%)</p> <p>Übungen und Selbststudium (55%)</p> <p>Präsenzunterricht und Prüfung (5%)</p>
Lehrformen	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus)</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme	<p>Fachinhalte der Module <i>Einführung naturwissenschaftliche Ingenieurgrundlagen</i> und <i>Technische Mechanik</i></p>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Ehrlenspiel, K.: Integrierte Produktentwicklung. Methoden für Prozessorganisation, Produkterstellung und Konstruktion. Hanser Verlag, München/Wien, 2003 • Ehrlenspiel, K.; Kiewert, A. et.al.: Kostengünstig Entwickeln und Konstruieren. Springer Verlag, Berlin/Heidelberg, 2007 (6. Aufl.) • Hoenow, G.; Meißner, T.: Entwerfen und Gestalten im Maschinenbau. Fachbuchverlag Leipzig, 2004 • Hoenow, G.; Meißner, T.: Konstruktionspraxis im Maschinenbau. Fachbuchverlag Leipzig, 2004 • Hoischen, H.; Hesser, W.: Technisches Zeichnen. Cornelsen Verlag Berlin, 2005 (30. Aufl.) • Koller, R.: Konstruktionslehre für den Maschinenbau. Springer Verlag, Berlin/Heidelberg, 1998 (4. Aufl.) • Roloff/Matek: Maschinenelemente. Vieweg Verlag, Wiesbaden, 2011 (20. Aufl.)

4 Module des nichttechnischen Bereichs

Name des Moduls	Grundlagen der Betriebswirtschaft und rechtliche Grundlagen
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester
Verwendbarkeit	Bachelorstudiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule
Modulverantwortlich	Prof. Oliver Platzek (Betriebswirtschaft), Ass. Jur. und Dipl.-Kffr. Ute Schottmüller-Einwag (Recht)
Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen	<p>Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse der Begrifflichkeiten, Theorien und Modelle aus der BWL sowie der Grundbegriffe des Rechts und wichtiger gesetzlicher Regelungen (insbesondere BGB und HGB). Sie sollen die Begriffe und Definitionen sachgerecht anwenden können.</p> <p>Die Studierenden sollen die juristische und/oder betriebswirtschaftliche Relevanz von Sachverhalten erkennen können. Dazu sollen sie die Grundlagen der Betriebswirtschaft und der Rechtsgebiete verstehen und das erlernte Wissen auf komplexere Sachverhalte übertragen können,</p> <p>Die Studierende müssen gelernt haben, sich mit Fragestellungen auseinandersetzen, die ein Abwägen und Diskutieren von Argumenten erfordern und nur begrenzt eine eindeutige Lösung im Sinne einer „Richtig-Falsch-Logik“ erlauben. Sie sollen entscheiden können, wann es sinnvoll ist, andere Experten hinzuzuziehen.</p>
Inhalte	<p>Betriebswirtschaftliche und juristische Grundlagen, Unternehmensführung, Material- und Produktionswirtschaft, Betriebliche Prozessstrukturen, Grundlagen des internen und externen Rechnungswesens und der Finanzwirtschaft</p> <p>Grundlagen des Bürgerlichen Rechts: Rechtsgeschäfte, Vertragsrecht, Haftungsrecht, Sachenrecht</p>
Note der Fachprüfung	Note der Klausur
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung
Workload	<p>Summe: 180 Std. (6 CP)</p> <p>Lesen und Verstehen (30%)</p> <p>Übungen und Selbststudium (60%)</p> <p>Prüfung (10%)</p>
Lehrformen	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus)</p>

Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Bühner, Rolf: Betriebswirtschaftliche Organisationslehre; München, 10. Aufl., 2004 • Kieser, Alfred: Organisationstheorien. Stuttgart, Berlin, Köln, 3. Aufl., 1999 • Müller-Stewens et al.: Strategisches Management. Wie strategische Initiativen zum Wandel führen, Stuttgart, 2001 • Albach, H., Christian, H. C.: Unternehmensführung und Logistik. Orell Füssli Verlag, Wiesbaden, 1. Auflage • Koch, Susanne: Einführung in das Management von Geschäftsprozessen; Berlin, 2011 • Haberstock, Lothar: Kostenrechnung 1; 13. Auflage, 2009 • Bornhofen, Manfred: Buchführung 1, 22. Auflage, Wiesbaden, 2010 • Wöhe, Günther: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre; 24. Aufl., München 2010 • Klunzinger, Eugen: Einführung in das Bürgerliche Recht, 14. Aufl., Verlag Vahlen, München, 2009 • BGB • HGB

Name des Moduls	<p>Kommunikation und Management</p> <p>Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Führung und Kommunikation - Wahlpflichtbereich Sprache - Wahlpflichtbereich Management
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester
Verwendbarkeit	Bachelorstudiengänge der Wilhelm Büchner Hochschule
Modulverantwortlich	<p>Bernd-Uwe Kiefer</p> <p>Prof. Ulrich Lünemann (Wahlpflichtbereich Sprache)</p>
Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen	<p>Kenntnisse über moderne und effiziente Formen der Mitarbeiterführung sind wesentlich für die Studierenden als angehende Führungskräfte. Sie lernen verschiedene Dimensionen und Techniken von Führungsaufgaben kennen.</p> <p>Nach Abschluss der Lehrveranstaltung „Führung und Kommunikation“ beherrschen die Studierenden die theoretischen Grundlagen. Sie haben ausreichend Gelegenheit, beide Inhalte praktisch zu vertiefen und sich professionelles Feedback von Tutoren und Dozenten zu ihrem Führungsverhalten und die dabei erkennbaren Kommunikationsfähigkeiten einzuholen.</p> <p>Diese grundlegende erste Lehrveranstaltung wird ergänzt durch zwei Wahlpflichtbereiche, in denen die Studierenden, je nach Vorkenntnissen und Zielstellungen, Schwerpunkte setzen können.</p> <p>Im Wahlpflichtbereich Sprachen können die Studierenden ihre Englisch- oder Spanischkenntnisse erweitern und festigen, wobei besonderes Gewicht auf der Vermittlung aktiver Sprachkompetenz (sprechen und schreiben) liegt, oder interkulturelle Kompetenzen erwerben:</p> <ul style="list-style-type: none"> • After studying the course “English” the students should be familiar with basic English vocabulary and have a grounding in technical English. The course material focuses on practising the language and on training through communication with tutors and peers. By means of project work the students train their ability to work in a team, to plan and to coordinate tasks. • Globalisierungsdruck und Internationalisierung führen immer häufiger dazu, dass Ingenieure internationale Karrieren anstreben und erleben. Interkulturelle Kompetenz gewinnt in diesem Kontext immer stärker an Bedeutung. Die Studierenden sollen in dieser Lehrveranstaltung lernen, mit Menschen unterschiedlichster Herkunft und Kultur angemessen umzugehen und zu verhandeln. • Für Tätigkeiten im internationalen Kontext und adäquates interkulturelles Management stellt Spanisch eine wesentliche Voraussetzung dar, weil die Sprache heute von mehr Menschen gesprochen wird als die englische. Die Teilnehmer erwerben Kenntnisse des

	<p>Sprachniveaus A2/B1 nach dem Europäischen Referenzrahmen.</p> <p>Der Wahlpflichtbereich Management ermöglicht den Studierenden eine zielorientierte Vertiefung in ausgewählten Disziplinen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Für das „Qualitätsmanagement“ lernen die Studierenden, dass Zertifizierungsprozesse ebenso zum Alltag gehören wie die fortlaufende Aktualisierung der Systemwelten. Sie sollen die Vorteile von Qualitätsmanagementsystemen für die eigene Arbeit systematisch nutzen und Mitarbeiter dafür kontinuierlich motivieren können. • Nach Abschluss der Lehrveranstaltung „Instandhaltungsmanagement“ können die Studierenden Instandhaltungssysteme entwerfen und fortentwickeln. Sie beherrschen Techniken zur Analyse, Bewertung und Entscheidung von Investitionen und Instandhaltungen. • Nach Abschluss der Lehrveranstaltung „Investition und Finanzierung“ verfügen die Studierenden über Methoden der Investitionsrechnung, kennen Verfahren der Finanzierung, verfügen über Entscheidungstechniken und können Nutzwerte analysieren.
Note der Fachprüfung	Nach Leistungspunkten gewichtetes Mittel der Teilprüfungen. Jede Teilprüfung muss bestanden werden.
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung
1. LV des Moduls: Führung und Kommunikation (2 CP)	
Inhalte	<p>Die Lehrveranstaltung bietet den Studierenden zwei inhaltliche Schwerpunkte: zum einen die theoretische und praktische Auseinandersetzung mit Führungsphänomenen, zum anderen die theoretische und praktische Auseinandersetzung mit Kommunikationsphänomenen. Der Zusammenhang zwischen beiden Inhalten ist offensichtlich: Führung ist kommunikativ vermittelte soziale Einflussnahme und als Führungskraft gehört die effiziente Kommunikation zu den unabdingbaren Voraussetzungen gelungener Führungsarbeit.</p> <p><i>Anforderungen an Führungskräfte, Grundlagen und Dimensionen des Führungsverhaltens, Schlüsselqualifikationen</i></p> <p><i>Kooperative Führung, Konfliktmanagement, Konflikte verstehen, analysieren und bewältigen</i></p> <p><i>Kommunikation, Kommunikationsmodelle</i></p>
Workload	<p>Summe: 60 Std. (2 CP)</p> <p>Lesen und Verstehen (40%)</p> <p>Übungen und Selbststudium (50%)</p> <p>Prüfung (10%)</p>
Lehrformen	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit

	<p>Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung.</p> <p>Informationen in Fachforen über StudyOnline (Online-Campus)</p>
Leistungsnachweis	B-Prüfung (Hausarbeit)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Fachinhalte des Moduls <i>Grundlagen der Betriebswirtschaft und rechtliche Grundlagen</i>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Antons, K.: Praxis der Gruppendynamik. Hogrefe (1998) • Becker, Heinz: Teamführung. Frankfurter Allgemeine Buch (2009) • Breger, Wolfgang & Grob, Heinz Präsentieren und Visualisieren. Beck-Wirtschaftsberater im dtv (2003) • Kälin, Karl; Müri, Peter: Sich und andere führen. Psychologie für Führungskräfte, Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, Thun, 12. Aufl., (2005) • Malik, Fredmund: Management. Campus Verlag (2007) • Mintzberg, Henry: Managen. Gabal (2011) • Neuberger, Oswald: Führen und führen lassen. Stuttgart, 6. Aufl. (2002) • Philipp, Andreas F.: Die Kunst ganzheitlichen Führens. Verlag Systemisches Management (2010) • Rosenberg, Marshall B. /Seils, Gabriele: Konflikte Lösen durch gewaltfreie Kommunikation. Herder (2004) • Wunderer, Rolf: Führung und Zusammenarbeit: Eine unternehmerische Führungslehre. Neuwied, Kriffel, 5. Aufl., (2002)
2. LV des Moduls: Wahlpflichtbereich Sprache (2 CP)	
Workload	<p>Summe: 60 Std. (2 CP)</p> <p>Lesen und Verstehen (40%)</p> <p>Übungen und Selbststudium (50%)</p> <p>Prüfung (10%)</p>
Lehrformen	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung.</p> <p>Informationen in Fachforen über StudyOnline (Online-Campus)</p>
Leistungsnachweis	B-Prüfung (Hausarbeit)
Name der LV	Englisch

Inhalte	<p><i>Technical English, Vokabeltraining Ingenieurwissenschaften</i></p> <p>The students may take part in examinations of the London Chamber of Commerce. These examinations are not compulsory and are offered by our partner company, the SGD (Studiengemeinschaft Darmstadt). There is no oral examination for technical English.</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Oxford Advanced Learner's Dictionary, mit CD-ROM. Cornelsen Verlag, 2005 • Richter, Ekkehard; Seidel, Karl-Heinz: Handwörterbuch Technik, 2 Bde. Stuttgart, 2004 • Herrmann, Werner: Wörterbuch Technisches Englisch. Elektrotechnik, Elektronik, Computertechnik. München, 2001 • Christie, David: Technical English for Beginners. Kursbuch, Stuttgart, 2002 • Christie, David; Smith, David: Technical English for Beginners. Workbook, Stuttgart, 2003 • Christie, David: New Basis for Business – Pre-Intermediate: Key to Self Study, Stuttgart, 2003 • Neben schriftlichen Studienmaterialien erhalten die Studierenden auch umfangreiches Audiomaterial, das verschiedenste Anregungen zum praktischen Umgang mit der englischen Sprache bietet.
Name der LV	Interkulturelle Kompetenz
Inhalte	<p>Ein Schwerpunkt der Lehrveranstaltung liegt auf unterschiedlichen kommunikativen Strukturen, Gewohnheiten und Spielregeln. Dabei werden die großen Wirtschaftsnationen vorrangig betrachtet: U. a. liegt ein Fokus auf der chinesischen Kultur, ein weiterer auf der US-amerikanischen.</p> <p>Das Modul beinhaltet Studienmaterialien in englischer Sprache.</p> <p>Language and society</p> <p>Language, meaning and cultural pragmatics</p> <p>Cultural patterns</p> <p>Globalization: the collapse of culture</p> <p>Negotiating interculturality</p> <p>The power variable</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Milner, A.; Browitt, J.: Contemporary Cultural Theory. Routledge, New York 2002 • Wardhaugh, R.: An Introduction to Sociolinguistics. Blackwell, Cambridge, 1993 • Nierenberg, J.; Ross, I.: Negotiate for Success: Effective Strategies for Realizing Your Goals, Chronicle Books LLC,

	<p>Singapore, 2003</p> <ul style="list-style-type: none"> • Korda, M.: Power! How to get it, how to use it, Random House, New York, 1975 • Cameron, D.: Feminism and Linguistic Theory. 2nd edition, McMillan, London, 1992 • Wardhaugh, R.: An Introduction to Sociolinguistics. Blackwell, Cambridge, 2006
Name der LV	Spanisch
Inhalte	<p>Anhand von Alltagssituationen (Arzt, Hotel, Restaurant, Einkauf, Bahnhof etc.) lernen die Studierenden die grundlegenden Formen der spanischen Grammatik kennen und anwenden. Im Modul wird ein Grund- und Aufbauwortschatz vermittelt, der zur aktiven Kommunikation in unterschiedlichen alltäglichen und beruflichen Zusammenhängen befähigt.</p> <p>Gegenstand des Studienmaterials sind darüber hinaus landeskundliche Kenntnisse hinsichtlich Wirtschaft, Industrie, Landwirtschaft, klimatische Verhältnisse, Ess- und Trinkgewohnheiten, Gesellschaftsschichten, Arbeitsbedingungen, Schule, spanische Regionen, Sehenswürdigkeiten und Geschichte.</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme	<p>Das Modul setzt Elementarkenntnisse der spanischen Sprache voraus (Gebrauch des Präsens, Zahlen, Adjektive, einfachste Satzkonstruktionen, Grundvokabular ca. 150 Wörter). Auf Wunsch erhält der Studierende auch Studienmaterial zum Erwerb dieser Voraussetzungen.</p>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Lazaro, Olga Juan; de Prada, Marisa; Zaragoza, Ana et al.: En equipo.es. Spanisch im Beruf – für Anfänger mit Grundkenntnissen, Max Hueber Verlag, Madrid, 2002 • Peral, Begona Prieto: Business-Spanisch in 30 Tagen mit zwei Cassetten, Humboldt Verlag, 2000 • Rohwedder, Enrique et al.: Langenscheidt Business-Wörterbuch Spanisch. 2004 • Spanisch ganz leicht. 3 Audio-CDs. Max Hueber Verlag, Madrid 2003 • Das Studienmaterial enthält neben schriftlichen Unterlagen auch ausführliches Audiomaterial.
3. LV des Moduls: Wahlpflichtbereich Management (2 CP)	
Workload	<p>Summe: 60 Std. (2 CP)</p> <p>Lesen und Verstehen (45%)</p> <p>Übungen und Selbststudium (45%)</p> <p>Präsenzunterricht und Prüfung (10%)</p>
Leistungsnachweis	B-Prüfung (Hausarbeit)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Fachinhalte des Moduls Grundlagen der Betriebswirtschaft und rechtliche Grundlagen

Name der LV	Qualitätsmanagement
<p>Inhalte</p>	<p>Qualitätsmanagement spielt insbesondere im Zusammenhang mit Projektmanagement eine wichtige Rolle im Berufsbild des Ingenieurs. Für viele Unternehmen ist die Arbeit mit Qualitätsmanagementsystemen heute Alltag:</p> <p>Grundlagen und Konzepte des Qualitätsmanagements: Grundkonzepte, Beispiele für die konkrete Gestaltung von prozessorientierten Arbeitsformen, Formen der Gruppenarbeit, Total Quality Management, EFQM, Workflow-Management, Qualitätssicherung und -controlling: Strategische Ausrichtung des Qualitätsmanagements, Ausgewählte Instrumente der Qualitätsanalyse, Auditing, Berichtssysteme und Kennzahlen, Qualitätsprüfung im Einkauf, Kundenzufriedenheitsanalysen, der American Customer Satisfaction Index (ACSI), Kundenmonitor Deutschland</p>
<p>Literatur</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Hamm, V.: Informationstechnik-basierte Referenzprozesse. Prozessorientierte Gestaltung des industriellen Einkaufs. Deutscher Universitätsverlag, 1997 • Hammer, M.: Das prozessorientierte Unternehmen. Die Arbeitswelt nach Reengineering. Heyne Verlag, 1999 • Preusche, E.: Betriebliche Akteure zwischen Planwirtschaft und Marktwirtschaft. Verlag Hampp, Mering, 1997 • Hammer, M. et al.: Business Reengineering. Die Radikalkur für das Unternehmen. Heyne Taschenbuch, München, 1998 • Wagner, Karl W. / Patzak, Gerold: Performance Excellence. Hanser Fachbuch - 1. Aufl. (2007)
Name der LV	Instandhaltungsmanagement
<p>Inhalte</p>	<p>Anlagen, insbesondere Produktionsanlagen, bedürfen der besonderen Sorgfalt des Ingenieurs. Teure und nur unter großen Aufwendungen wiederzubeschaffende Anlagegüter müssen über lange Perioden hinweg verfügbar und effizient gehalten werden. Eine sinnvolle Investitionsstrategie ist hier ebenso wesentlich wie ein effektives Instandhaltungsmanagement:</p> <p><i>Grundlagen der Instandhaltung:</i> Begriffe, Normen, Rechtsvorschriften, Wertschöpfung der Instandhaltung, Ziele, Strategie, Methoden, RAMS: Zuverlässigkeit, Stochastik, Verfügbarkeit, Instandhaltbarkeit, Sicherheit, Life-Cycle-Cost-Auswirkungen</p> <p><i>Prozessgestaltung:</i> Dienstleistungsprozess, Industrielle Fertigung, Planung/ Dokumentation, Wissensmanagement</p>

Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Westkämper; Sihh; Stender: Instandhaltungsmanagement in neuen Organisationsformen. Springer Verlag, Berlin, 1999 • Arnhold, D.; Isermann, H.; Kuhn, A.: Handbuch Logistik. Springer Verlag, Heidelberg, Berlin, 2004 • Hartung, P.: Unternehmensgerechte Instandhaltung. Expert Verlag, Esslingen, 1993
Name der LV	Investition und Finanzierung
Inhalte	<p>Die Berechnung, Bewertung und Begründung von Investitionen gehört zu den verantwortungsvollsten Tätigkeiten des Ingenieurs. Investitionen in Technologie binden in wesentlichem Umfang Mittel des Unternehmens, häufig auf viele Jahre hinweg. Die Finanzierung solcher Investitionen muss deshalb auch vom Ingenieur vertreten werden können. Das technisch Machbare wird dabei dem Aspekt der Finanzierung gleichgeordnet, sodass eine ausgewogene und sinnvolle Lösung für unternehmerische Fragestellungen erarbeitet werden kann:</p> <p>Grundlagen und Begrifflichkeiten, Statische und dynamische Methoden der Investitionsrechnung, Steuerungsfunktion der Zinssätze, Investitionsentscheidungen und Entscheidungs-optimierung, Nutzwertanalyse</p>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Hoffmeister, W.: Investitionsrechnung und Nutzwertanalyse, 2. Auflage, Berlin, 2008 • Warnecke, H. et al.: Wirtschaftlichkeitsrechnung für Ingenieure. 3. Aufl., München, Wien, 2003 • Däumler, K.-D.: Grundlagen der Investitions- und Wirtschaftlichkeitsrechnung. 12. Aufl., Herne 2007 • Coenenberg, A. C.: Kostenrechnung und Kostenanalyse. 6. Aufl., Stuttgart 2007 • Götze, U.: Investitionsrechnung, 6. Aufl., Berlin/Heidelberg 2008 • Haberstock, L.; Breithecker, V.: Kostenrechnung I. 13. Aufl., Berlin 2008 • Haberstock, L.; Breithecker, V.: Kostenrechnung II. 10. Aufl., Berlin 2008

5 Module des Kernbereichs

Name des Moduls	Regelungstechnik mit Labor Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen: - Analoge und digitale Regelungstechnik - Labor Regelung mechanischer Systeme
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester
Verwendbarkeit	Bachelorstudiengänge des Fachbereichs der Ingenieurwissenschaften
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. habil. Ulrich Petersohn
Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen	Die Studierenden können die systemtheoretischen Grundkenntnisse anwenden und auf die Regelungstechnik übertragen. Sie können analoge und digitale Regelkreise in Hinblick auf Stabilität und Regelgüte analysieren. Sie sind in der Lage, analoge und digitale Regelungen zu entwerfen und zu optimieren.
Note der Fachprüfung	Nach Leistungspunkten gewichtetes Mittel der Teilprüfungen. Jede Teilprüfung muss bestanden werden.
Leistungspunkte	8 CP nach Bestehen der Fachprüfungen
1. LV des Moduls: Analoge und digitale Regelungstechnik (6 CP)	
Inhalte	Aufgaben und Grundbegriffe der Regelungstechnik, Analyse und mathematische Beschreibung von Regelkreisen anhand technischer Beispiele, Führungs- und Störverhalten, Stabilität von Regelkreisen, Regelgüte und Parameterempfindlichkeit, Entwurf und Optimierung von Regelkreisen, Nichtlineare Regelung, digitale Regelung, Beschreibung zeitdiskreter Systeme mithilfe der z-Transformation, Entwurf und Realisierung von zeitdiskreten Reglern
Workload	Summe: 180 Std. (6 CP) Lesen und Verstehen (40%) Übungen und Selbststudium (55%) Präsenzunterricht und Prüfung (5%)
Lehrformen	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung. Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium). Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus)
Leistungsnachweis	Klausur
Voraussetzung für die Teilnahme	Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnisse zur Analyse und Synthese von linearen, mechatronischen Systemen. Insbesondere können die Studierenden elektrische und elektromechanische Systeme berechnen, modellieren und Simulationen durchführen. Grundlegende Kenntnisse zur Beschreibung zeitdiskreter Systeme (bezogene Module:

	<i>Systeme und Modelle mit Labor, Naturwissenschaftliche Ingenieurgrundlagen, Digital- und Mikrorechentechnik).</i>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Adamy, Jürgen: Nichtlineare Regelungen. Springer Berlin Heidelberg, 2009 • Föllinger, Otto et al.: Regelungstechnik. Hüthig Verlag, Heidelberg, 2008 • Föllinger, Otto et. al.: Laplace-, Fourier- und Z-Transformation. VDE Verlag, Berlin Offenbach, 2011 • Föllinger, Otto: Nichtlineare Regelungen, Band 1 und 2. Oldenbourg Verlag, München, 2001 • Kahlert, Jörg: Simulationstechnische Systeme. Eine beispielorientierte Einführung, Vieweg Verlag, 2004 • Lunze, Jan:Regelungstechnik 1. Springer, Berlin Heidelberg, 2010 • Lutz, Holger; Wendt, W.: Taschenbuch der Regelungstechnik. Verlag Harri Deutsch, Frankfurt/M, 2010 • Pietruszka, W.: Matlab und Simulink in der Ingenieurpraxis: Modellbildung, Berechnung und Simulation. 3. Auflage, Vieweg, Wiesbaden, 2011 • Unbehauen, H.: Regelungstechnik Bd.1. Vieweg+Teubner, Wiesbaden, 2008 • Unbehauen, H.: Regelungstechnik Bd.2. Vieweg+Teubner, Wiesbaden, 2007
2. LV des Moduls: Labor Regelung mechanischer Systeme (2 CP)	
Inhalte:	Es werden 3 Versuche aus folgenden Themenbereichen angeboten: Schwebekugel, liegendes Pendel, Doppelpropeller, Füllstandsregelung, Feder-Masse-System, Drehteller, Ladekran, Kugelwippe. Die Versuche umfassen eine Analyse und die Simulation der technischen Systeme.
Standort	Bochum
Workload	Summe: 60 Std. (2 CP) Laborvorbereitung (55%) Labordurchführung (25%) Labornachbereitung (20%)
Lehrformen	Laborversuche
Leistungsnachweis	Laborprüfung
Voraussetzung für die Teilnahme	Praktische Kenntnisse zur Modellierung mit Matlab/Simulink. Fachinhalte der ersten Lehrveranstaltung, Bestehen der Eingangsprüfung
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Kahlert, Jörg: Simulationstechnische Systeme. Eine beispielorientierte Einführung, Vieweg Verlag, 2004 • Lutz, Holger; Wendt, W.: Taschenbuch der Regelungstechnik. Verlag Harri Deutsch, Frankfurt/M, 2010

Name des Moduls	Konstruktion und Maschinenelemente II
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester
Verwendbarkeit	Bachelorstudiengänge Mechatronik und Maschinenbau
Modulverantwortlich	Prof. Dr. Dieter Herschel
Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen	<p>Die Studierenden lernen den konstruktiven Aufbau und die technische Charakteristik mechanischer Getriebe kennen. Sie können diese Baugruppen nach Anwendungskriterien bewerten und auswählen. Die Studierenden werden befähigt, Wellenkupplungen zu systematisieren und ihren Funktionen in Antriebssystemen zuzuordnen.</p> <p>Ein Schwerpunkt ist der Erwerb von Kenntnissen über Aufbau, Funktion sowie Berechnung von Maschinenelementen als Grundlage für deren optimalen Einsatz als Bausteine aller Maschinen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, wesentliche Konstruktionselemente entsprechend der Einsatzbedingungen auszuwählen, zu dimensionieren und konstruktiv zu Funktionsgruppen zu vereinen.</p>
Inhalte	<p><u>Mechanische Getriebe:</u> Grundgesetze der Antriebstechnik, konstruktiver Aufbau, Anwendung und Auslegungsgrundsätze von Zahnradgetrieben, Riemen- und Kettengetrieben</p> <p><u>Kupplungen:</u> Funktion und Wirkungsprinzipien, Kupplungssystematik</p> <p><u>Achsen und Wellen, Welle-Nabe-Verbindungen:</u> Bauformen, Berechnung und Gestaltung von Achsen und Wellen, Verformung und dynamisches Verhalten von Wellen, formschlüssige Welle – Nabe – Verbindungen: Passfeder-, Profilwellen- und Stiftverbindungen, kraftschlüssige Welle – Nabe – Verbindungen: Press- und Spannelementverbindungen</p> <p><u>Federn:</u> Bauformen, Federwerkstoffe, Kenngrößen, Federkombinationen, Funktion und Auslegung ausgewählter Bauarten</p> <p><u>Lagerungen:</u> Systematik, tribologische Grundlagen: Reibung, Schmierung, Verschleiß, Gleitlager: Bauformen, Berechnung hydrodynamischer Lager, Wälzlager: Bauformen, Auslegung, Lebensdauerberechnung, Umgebungskonstruktion und Montage</p>
Fachprüfung	Klausur
Note der Fachprüfung	Note der Klausur
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung
Workload	<p>Summe: 180 Std. (6 CP)</p> <p>Lesen und Verstehen (40%)</p> <p>Übungen und Selbststudium (55%)</p> <p>Präsenzunterricht und Prüfung (5%)</p>

Lehrformen	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus)</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme	Fachinhalte des Moduls <i>Konstruktion und Maschinenelemente I</i>
Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Haberhauer, H.; Bodenstein, F.: Maschinenelemente. Springer, Berlin/Heidelberg, 2009 (15.Aufl.)• Roloff/Matek: Maschinenelemente. Vieweg Verlag, Wiesbaden, 2011 (20.Aufl.)• Schlecht, B.: Maschinenelemente1. Pearson Studium, München, 2007• Schlecht, B.: Maschinenelemente2. Pearson Studium, München, 2010

Name des Moduls	Steuerungstechnik mit Labor Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen: - Steuerungstechnik - Labor Steuerungstechnik
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester
Verwendbarkeit	Bachelorstudiengänge des Fachbereichs der Ingenieurwissenschaften
Modulverantwortlich	Prof. Dr. rer. nat. habil. Ulrich Petersohn
Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen	Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse auf dem Gebiet der modernen Steuerungstechnik und SPS-Programmierung. Mit dem erfolgreichen Abschluss des Labors Steuerungstechnik wird der Studierende in die Lage versetzt, einfache Projekte der beruflichen Praxis mit den Teilkapiteln Programmierung nach IEC 1131, verteilte Kommunikation und MMI selbstständig zu bearbeiten.
Note der Fachprüfung	Nach Leistungspunkten gewichtetes Mittel der Teilprüfungen. Jede Teilprüfung muss bestanden werden.
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung
1. LV des Moduls: Steuerungstechnik (4 CP)	
Inhalte	Grundlagen der Steuerungsprogrammierung, Verknüpfungssteuerung, Ablaufsteuerung; Automaten, Speicherprogrammierbare Steuerung (SPS), Steuerungsprogrammierung nach DIN EN 61131-3, exemplarische Beispiele, industrielle Steuerungstechnik, Mensch-Maschine- Interface, Visualisierung und Dokumentation, Computerunterstützte Methoden (CAE) in der industriellen Konstruktion und Produktion
Workload	Summe: 120 Std. (4 CP) Lesen und Verstehen (40%) Übungen und Selbststudium (50%) Präsenzunterricht und Prüfung (10%)
Lehrformen	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung. Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium). Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus)
Leistungsnachweis	Klausur
Voraussetzung für die Teilnahme	Fundierte Kenntnisse der Informationstechnik (bezogenes Modul: <i>Grundlagen der Informatik mit Labor</i>)

Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Früh, K.F. (Hrsg.): Handbuch der Prozessautomatisierung. R. Oldenbourg Verlag, München Wien, 2004 • Gevatter, Hans J.: Automatisierungstechnik 1. Springer Verlag, Heidelberg, 2000 • Langmann, Reinhard: Taschenbuch der Automatisierung. Hanser Verlag, München, 2010 • Siemens AG: Systembeschreibung WinCC, Version 6, 2003 • Seitz, M.: Speicherprogrammierbare Steuerungen, Hanser Verlag, München, 2008 • Schnell, Gerhard: Bussysteme in der Automatisierungs- und Prozesstechnik, Vieweg Verlag, Braunschweig, 2000 • Wellenreuther, G.; Zastrow, D.: Automatisieren mit SPS Theorie und Praxis. Vieweg+Teubner Verlag, Wiesbaden, 2008
2. LV des Moduls: Labor Steuerungstechnik (2 CP)	
Inhalte	<p>Beispiele zu industrienahen Aufgabenstellungen werden in 3 Versuchen à 4 Stunden durchgeführt</p> <p>SPS Programmierung nach DIN 1131-3, Industrielle Kommunikation, Ankopplung eines industriellen Bussystems an die SPS, Mensch-Maschine-Kommunikation mit modernen SW-Werkzeugen (WinCC, inTouch), Parametrieren der Komponenten, Inbetriebnahme der Kommunikation</p>
Standort	Bochum
Workload	<p>Summe: 60 Std. (2 CP)</p> <p>Lesen und Verstehen (25%)</p> <p>Übungen und Selbststudium (50%)</p> <p>Präsenzunterricht und Prüfung (25%)</p>
Lehrformen	Laborveranstaltungen
Leistungsnachweis	Laborprüfung
Voraussetzung für die Teilnahme	Fachinhalte der ersten Lehrveranstaltung des Moduls, Bestehen der Eingangsprüfung
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Früh, K.F. (Hrsg.): Handbuch der Prozessautomatisierung. R. Oldenbourg Verlag, München Wien, 2004 • Siemens AG: Systembeschreibung WinCC Version 6, 2003

Name des Moduls	Entwurf mechatronischer Systeme
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester
Verwendbarkeit	Bachelorstudiengänge Mechatronik und Maschinenbau
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Norbert Wellerdick
Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen	<p>Die Studierenden kennen die Vorgehensweise der systematischen Entwicklung und Konstruktion mechatronischer Systeme und können diese anwenden.</p> <p>Sie haben Grundkenntnisse der Theorie und Anwendung der Methode der Finiten Elemente und sind in der Lage dynamisch-mechanische Mehrkörperprobleme physikalisch zu beschreiben und die Bewegungsgleichungen aufzustellen. Sie kennen die Bedeutung von Eigenfrequenzen und können diese für einfache Systeme berechnen.</p>
Inhalte	<p><i>Entwurf und Methoden mechatronischer Systeme</i> Methodisches Konstruieren, Entwurfsmethodik für mechatronische Systeme, Beispiele mechatronischer Systeme</p> <p><i>Einführung in die Finite Elemente Methode</i> Grundidee und Extremalprinzipien, Anwendungen mit Polynomansätzen, Stabelement, ebene Elemente der linearen Elastizitätstheorie, Randbedingungen, Gesamtsystembetrachtungen</p> <p><i>Methoden der Mehrkörperdynamik</i> Bewegungsgrößen und Koordinatensysteme, Bewegungsgleichungen von Systemen mit mehreren Freiheitsgraden, Newton/Euler-Methode, Lagrangesche Gleichungen 2. Art, Eigenfrequenzen, Eigenschwingungen</p>
Fachprüfung	Klausur
Note der Fachprüfung	Note der Klausur
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung
Workload	<p>Summe: 180 Std. (6 CP)</p> <p>Lesen und Verstehen (40%)</p> <p>Übungen und Selbststudium (55%)</p> <p>Präsenzunterricht und Prüfung (5%)</p>
Lehrformen	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus)</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme	Fachinhalte des Moduls <i>Technische Mechanik</i>

Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Konrad, K.J.: Grundlagen der Konstruktionslehre: Methoden und Beispiele für den Maschinenbau, Hanser Verlag München 2010• VDI: Entwicklungsmethodik für mechatronische Systeme, VDI Richtlinie 2206, Beuth Verlag Berlin 2004• Roddeck, W.: Einführung in die Mechatronik, Vieweg+Teubner, Wiesbaden, 2012• Isermann, R.: Mechatronische Systeme, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2007• Klein, B.: FEM: Grundlagen und Anwendungen der Finite-Element-Methode im Maschinen- und Fahrzeugbau, Vieweg+Teubner 2010• Knothe, K.; Wessels, H.: Finite-Elemente, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2008
------------------	---

Name des Moduls:	Entwurf und Kommunikation eingebetteter Systeme
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester
Verwendbarkeit	Bachelorstudiengänge der Fachbereiche der Ingenieurwissenschaften und der Informatik
Modulverantwortlich	Prof. Dr. Achim Gottscheber
Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen	<p>Die Studierenden beurteilen die Übertragung von Daten hinsichtlich aller wichtigen Aspekte und sind in der Lage, Vorschläge zur Lösung gegebener Übertragungsaufgaben zu entwickeln.</p> <p>Die Studierenden können anhand einer gegebenen Aufgabenstellung Vorschläge zur Auswahl und Integration eines angemessenen Bussystems in ein zu entwickelndes oder bestehendes System entwerfen. Die Studierenden entwerfen und testen kleinere Programme für eingebettete Systeme.</p>
Inhalte	<p>Grundlagen der Kommunikation, Kommunikation in eingebetteten Systemen, Serielle Bussysteme, Aktor-Sensor-Bus, Feldbussysteme, ISO/OSI-Modell, Komplexe Kommunikationsnetze, Bitübertragungsschicht (verschiedene RS-Schnittstellen), Sicherungsschicht, MAC-Teilschicht, Kommunikation in der industriellen Automatisierung, Internet in der Automatisierung. Logische Struktur eingebetteter Systeme, Hardware für eingebettete Systeme (Steuergeräte, Peripherie), Echtzeitsysteme, Ereignissteuerung vs. Zeitsteuerung, Echtzeitbetriebssysteme (Aufbau und Scheduling, Beispiel VxWorks), Software-Entwicklung eingebetteter Systeme, Projektmanagement, Programmierung, Softwareentwurf mit Statecharts, UML und hybrid, Qualitätssicherung, Prüftechniken und Verifikation.</p>
Fachprüfung	Klausur
Note der Fachprüfung	Note der Klausur
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung
Workload	<p>Summe: 180 Std. (6 CP)</p> <p>Lesen und Verstehen (40%)</p> <p>Übungen und Selbststudium (55%)</p> <p>Präsenzunterricht und Prüfung (5%)</p>
Lehrformen	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus)</p>

Voraussetzungen für die Teilnahme	Fachinhalte des Moduls <i>Digital- und Mikrorechner-technik</i>
Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Tanenbaum, A.: Computernetzwerke. Verlag Pearson Studium, München, 2003• Comer, D.: Computernetzwerke und Internets. Verlag Pearson Studium, München, 2003• Schürmann, B.: Grundlagen der Rechnerkommunikation. Technische Realisierung von Bussystemen und Rechnernetzen – Für alle IT-Studiengänge: Informatik, Elektrotechnik und Informationstechnik, Wiesbaden, 2004• Stein, E.: Taschenbuch Rechnernetze und Internet. Hanser, München, 2003• Wittgruber, F.: Digitale Schnittstellen und Bussysteme. Einführung für das technische Studium, Wiesbaden, 2002• Schnell, G.: Bussysteme in der Automatisierungs- und Prozesstechnik. Grundlagen, Systeme und Trends der industriellen Kommunikation, Wiesbaden, 2003• Marwedel, P.: Embedded System Design, 2011

6 Wahlpflichtfächer

6.1 Module der Vertiefungsrichtung Allgemeine Mechatronik

Name des Moduls	Industrierobotertechnik mit Labor Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen: - Industrierobotertechnik - Labor Industrierobotertechnik
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester
Verwendbarkeit	Bachelorstudiengänge des Fachbereichs der Ingenieurwissenschaften
Modulverantwortlicher	<i>Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Weber</i>
Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen	Die Studierenden kennen die wesentlichen Komponenten eines Industrierobotersystems. Sie haben Einblick in die Konstruktion von Roboterarmen und können kommerziell verfügbare Industrierobotersysteme für eine dezidierte Anwendung beurteilen und geeignete Robotersysteme auswählen. Die Studierenden kennen die grundlegenden Bewegungsmöglichkeiten verschiedener Klassen von Industrierobotern und können die notwendigen kinematischen Beschreibungen und die Bewegungsplanung vornehmen. Sie sind in der Lage, einen Industrieroboter auf verschiedene Arten zu programmieren. Sie können Methoden zur Modellierung einer Roboterarbeitszelle und zur Simulation des Arbeitsablaufs beurteilen und einsetzen. Erfassen und Umsetzen von typischen Automatisierungsaufgaben mit Industrierobotern, Erlernen der Bedienung eines Industrierobotersystems und Programmierung einer anwendungsnahen Aufgabe
Note der Fachprüfung	Nach Leistungspunkten gewichtetes Mittel der Teilprüfungen. Jede Teilprüfung muss bestanden werden.
Leistungspunkte	8 CP nach Bestehen der Fachprüfung
1. LV des Moduls: Industrierobotertechnik (6 CP)	
Inhalte	Entwicklung der Robotertechnik, Überblick über die Komponenten eines Industrierobotersystems (Mechanik, Antriebssysteme, Sensorik, Programmierung), Bauarten von Industrierobotern, Arbeitsraum von Industrierobotern, Typische Einsatzgebiete. Grundlagen der Lagebeschreibung (Freiheitsgrade, Rotationsmatrizen, Homogene Matrizen, Euler-Winkel), Vollständige Beschreibung der Kinematik auf der Basis der Denavit-Hartenberg-Konvention, Transformation von Roboter- in Weltkoordinaten (direkte und inverse Kinematik, Jacobi-Matrix), wichtige Bewegungsarten und Interpolationsverfahren. Arten der Roboterprogrammierung (On-line- und Offline-Programmierung, Aufgabenorientierte Programmierung, Elemente einer Roboterprogrammiersprache), Simulation in der Offline-Programmierung

Workload	Summe: 180 Std. (6 CP) Lesen und Verstehen (50%) Übungen und Selbststudium (40%) Präsenzunterricht und Prüfung (10%)
Lehrformen	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung. Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium). Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus)
Leistungsnachweis	Klausur
Voraussetzung für die Teilnahme	Fachinhalte der <i>Module Mathematik I und II, Einführung naturwissenschaftliche Ingenieurgrundlagen, Naturwissenschaftliche Ingenieurgrundlagen</i>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Weber, W.: Industrieroboter – Methoden der Steuerung und Regelung. Fachbuchverlag Leipzig im Hanser Verlag, München/Wien, 2. Aufl. 2009 • Hesse, S.(Hrsg.), Malisa, V.(Hrsg.): Taschenbuch Robotik-Montage-Handhabung. Fachbuchverlag Leipzig im Hanser Verlag, München/Wien, 2010 • Stark, G.: Robotik mit Matlab. Fachbuchverlag Leipzig im Hanser Verlag. München/Wien, 2009 • Siciliano, B., Sciavicco, L., Villani, L., Oriolo, G.: Robotics - Modelling, Planning and Control, Springer , Berlin/Heidelberg, 2009

2. LV des Moduls: Labor Industrierobotertechnik (2 CP)	
Inhalte	<p><i>Versuch I:</i></p> <p>Robotersystem und Teach-In-Programmierung</p> <p>Erläuterung von Komponenten des Robotersystems</p> <p>Manuelles Bewegen des Roboterarms in verschiedenen Koordinatensystemen (Welt-, Werkzeug-, Objekt- und Einzelachs-Koordinatensystem)</p> <p>Teachen von Positionen</p> <p>Selbstständige Erstellung eines einfachen Teach-In-Programms für einen Transportvorgang</p> <p><i>Versuch II:</i></p> <p>Offline-Programmierung von Industrierobotern</p> <p>Erstellung eines Offline-Bewegungs-Programms unter Verwendung einer höheren Programmiersprache (Beschränkung auf Bewegungsbefehle und Koordinatenberechnungen)</p> <p>Übertragung des Bewegungsprogramms in die Robotersteuerung</p> <p>Teachen der Positionen und Test des Bewegungsprogramms</p> <p><i>Versuch III:</i></p> <p>Lösung einer Transportaufgabe unter Einbeziehung externer Sensorik</p> <p>Aufbauend auf Versuch II wird das Bewegungsprogramm um Handhabungsaufgaben erweitert (Ansprechen von Greifvorrichtungen). Die zu handhabenden Objekte sind in unbestimmter Lage oder Form vorhanden, sodass für die Handhabung durch Sensoren Lage oder Form erkannt und dadurch Modifikationen des Bewegungsprogramms durchgeführt werden müssen.</p>
Standort	Bochum
Workload	<p>Summe: 60 Std. (2 CP)</p> <p>Laborvorbereitung (55%)</p> <p>Labordurchführung (25%)</p> <p>Labornachbereitung (20%)</p>
Lehrformen	Laborversuche
Leistungsnachweis	Laborprüfung
Voraussetzung für die Teilnahme	Fachinhalte der ersten Lehrveranstaltung des Moduls, Bestehen der Eingangsprüfung
Literatur	Siehe Literatur der 1. LV

Name des Moduls	Aktorik mit Labor
	Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen:

	- Aktorik - Labor Aktorik und Simulation
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester
Verwendbarkeit	Bachelorstudiengänge des Fachbereichs der Ingenieurwissenschaften
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Monika Trundt
Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen	<p>Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse über Aktoren, Servomotoren sowie die leistungselektronische Ansteuerung.</p> <p>Es wird ein Überblick über Aktoren gegeben, die in der industriellen Technik Verwendung finden. Neben den physikalischen Grundlagen erhalten die Studierenden vertiefte Kenntnisse über die Wirkungsweise von Gleichstrommaschinen, Servomotoren und Drehfeldmaschinen.</p> <p>Vergleich zwischen Simulationsergebnissen und Messungen an einem Gleichstrommotor, Kennenlernen von professioneller SW zur Steuerung, zur Messerfassung und Programmierung von Schrittmotoren. Die Studierenden erhalten die wesentlichen theoretischen Grundlagen zur Drehzahlregelung einer Gleichstrommaschine und zur industriellen Einbindung in eine professionelle Steuerung.</p> <p>Gewinnung von praktischen Erfahrungen für die Verwendung von Aktoren für ein Automatisierungssystem</p>
Note der Fachprüfung	Nach Leistungspunkten gewichtetes Mittel der Teilprüfungen. Jede Teilprüfung muss bestanden werden.
Leistungspunkte	8 CP nach Bestehen der Fachprüfung
1. LV des Moduls: Aktorik (6 CP)	
Inhalte	<p>Physikalische Grundlagen und spezielle Aktorentypen, Pneumatische, hydraulische und Piezoaktoren, Elektromagnetische Aktoren, Anwendungen, Ausführungen, Einfache Berechnungen, Grundlagen der Leistungselektronik</p> <p>Elektrische Maschinen, Gleichstrommaschinen und Servomotoren, Regelung der Gleichstrommaschine, Bürstenlose Gleichstromantriebe</p> <p>Drehfeldmaschinen und Sondertypen, Drehstrom und Drehstromentwicklung, Synchronmaschine, Asynchronmaschine, Schrittmotoren</p>
Workload	<p>Summe: 180 Std. (6 CP)</p> <p>Lesen und Verstehen (40%)</p> <p>Übungen und Selbststudium (50%)</p> <p>Präsenzunterricht und Prüfung (10%)</p>

Lehrformen	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus)</p>
Leistungsnachweis	Klausur
Voraussetzung für die Teilnahme	Fachinhalte der Module <i>Einführung in die Elektrotechnik und Elektronik</i> und <i>Messtechnik</i>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Fischer: Elektrische Maschinen. Hanser Verlag, München, Wien, 2011 • Fuest, Klaus: Elektrische Maschinen und Antriebe. Vieweg Verlag, Braunschweig, 2004 • Grollius: Grundlagen der Hydraulik. Fachbuchverlag Leipzig im Hanser Verlag, 2010 • Hagmann: Leistungselektronik. Systematische Darstellung und Anwendung in der elektrischen Antriebstechnik, Aula Verlag, Wiesbaden, 2009 • Heimann; Gerth; Popp: Mechatronik. Komponenten – Methoden – Beispiele, Fachbuchverlag Leipzig im Hanser Verlag, 2006 • Mohan; Undeland; Robbins: Power Electronics. Converters, Applications and Design, John Wiley & Sons, New York, 2002 • Seefried, Eberhard: Elektrische Maschinen und Antriebstechnik. Vieweg Verlag, Braunschweig, Wiesbaden, 2001
2. LV des Moduls: Labor Aktorik und Simulation (2 CP)	
Inhalte	<p>3 Versuche à 4 Stunden:</p> <p>Modellbildung und Parameteridentifikation eines Gleichstrommotors</p> <p>Systemeigenschaften eines Schrittmotors</p> <p>Umrichter gespeiste Antriebe</p> <p>Drehzahlregelung einer Asynchronmaschine</p>
Standort	Bochum
Workload	<p>Summe: 60 Std. (2 CP)</p> <p>Laborvorbereitung (55%)</p> <p>Labordurchführung (25%)</p> <p>Labornachbereitung (20%)</p>

Lehrformen	Laborversuche
Leistungsnachweis	Laborprüfung
Voraussetzung für die Teilnahme	Fachinhalte der ersten Lehrveranstaltung des Moduls, Bestehen der Eingangsprüfung
Literatur	Siehe 1. Lehrveranstaltung des Moduls

Name des Moduls	CAD-Techniken und Finite-Elemente-Simulation mit Labor Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen: - CAD-Techniken und Finite-Elemente-Simulation - Labor CAD-Techniken und Finite-Elemente-Simulation
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester
Verwendbarkeit	Bachelorstudiengänge Mechatronik und Maschinenbau
Modulverantwortlich	Prof. Dr. Dieter Herschel
Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen	<p>Die Studierenden sollen vertiefte Kenntnisse in der Anwendung von CAD-Techniken am Beispiel der Software Inventor erwerben. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sollen sie den Einsatz von CAD im Entwicklungsprozess bewerten können, die Grundzüge der darstellenden Geometrie kennen und grundlegende Arbeitstechniken im 2D- sowie 3D-CAD verstehen. Darüber hinaus sollen sie CAD im Produktdatenmanagement einordnen können.</p> <p>Die Studierenden sollen die elementaren Grundlagen und die Anwendungsmöglichkeiten der Finite-Elemente-Methode (FEM) kennen. Sie sollen einfache strukturmechanische Anwendungsbeispiele modellieren und mit Hilfe von Inventor berechnen sowie die Ergebnisse interpretieren können.</p> <p>Die Studierenden lernen und praktizieren im Rahmen von Laborübungen die CAD-Modellierung und die Finite-Elemente-Analyse anhand von (im Vergleich zu den Eigenübungen aus der 1. LV) komplexeren technischen Beispielen. Sie festigen damit ihr Wissen aus der 1. LV und wenden dieses unter direkter tutorieller Betreuung in Inventor an.</p> <p>Ziel ist es, dass die Studierenden nach dem Labor in der Lage sind, auch komplexere Komponenten und Baugruppen in der CAD-Software zu modellieren und strukturmechanische Fragestellungen mit Hilfe der FEM fachmännisch zu berechnen.</p> <p>Insbesondere sollen den Studierenden durch das Labor ein kompletter Modellierungs- und Analyseprozess, von der Konzeption über die Bauteil- und Baugruppenmodellierung bis hin zur rechnerischen Analyse und Ableitung von technischen Zeichnungen, vermittelt werden.</p>
Note der Fachprüfung	Nach Leistungspunkten gewichtetes Mittel der Teilprüfungen. Jede Teilprüfung muss bestanden werden.
Leistungspunkte	8 CP nach Bestehen der Fachprüfung
1. LV des Moduls	CAD-Techniken und Finite-Elemente-Simulation (6 CP)
Inhalte	<p><i>Einführung und Eigenübungen in Inventor:</i> Bauteilkonstruktion mit der Arbeitsumgebung „Norm.ipt“, Zeichnungserstellung, Plotten von Zeichnungen, Zusammenbaukonstruktionen, Normteile, Zeichnungserstellung von Baugruppen, Stücklisten, Explosionsansichten</p> <p><i>Grundlagen der Finite-Elemente-Methode: Elementare Grundlagen der Methode, Grundzüge der Modellbildung,</i></p>

	<p>Geometriedefinition, Definition von Werkstoffeigenschaften, Modellierung von Belastungen und Randbedingungen, Vernetzung, Auswertung und Interpretation der Berechnungsergebnisse (am Beispiel strukturmechanischer Beispiele)</p> <p><i>Anwendung der FEM:</i> Marktangebot kommerzieller FEM-Programme in der Übersicht, FEM-Modul in Inventor, Praxis- und applikationsgerechte Modellierung</p> <p><i>Eigenübungen FEM in Inventor:</i> Berechnung einfacher, technisch orientierter Beispiele (Deformation und Spannungen sowie Eigenfrequenzen von Bauteilen aus ‚Einführung und Eigenübungen in Inventor‘).</p> <p>Zur Eigenübung wird den Studierenden eine Studentenversion von Inventor zur Verfügung gestellt. Die Eigenübungen stellen eine wesentliche Säule der Lerninhalte dar.</p>
Workload	<p>Summe: 180 Std. (6 CP)</p> <p>Lesen und Verstehen (30%)</p> <p>Übungen und Selbststudium (60%)</p> <p>Prüfung (10%)</p>
Lehrformen	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung.</p> <p>Informationen in Fachforen über StudyOnline (Online-Campus)</p>
Fachprüfung	B-Prüfung (Hausarbeit)
Lehrformen	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen).</p> <p>Informationen in Fachforen über StudyOnline (Online-Campus)</p> <p>Übungen am eigenen PC mit Inventor</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme	Fachinhalte der Module <i>Technische Mechanik, Konstruktion und Maschinenelemente I</i> und <i>Konstruktion und Maschinenelemente II</i>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Vajna,S. et.al.: CAx für Ingenieure. Springer, Berlin/Heidelberg, 2009 (2.Aufl.) • Bathe, K.J.: Finite - Elemente - Methoden. Springer, Berlin/Heidelberg ,2001 • Knothe, K.; Wessels, H: Finite Elemente. Eine Einführung für Ingenieure. Springer, Berlin/Heidelberg ,1999 • Sandler, U.; Wawer, V.: CAD und PDM. Prozessoptimierung durch Integration. Hanser Verlag, München/ Wien, 2005
2. LV des Moduls Labor CAD-Techniken und Finite-Elemente-Simulation (2 CP)	
Inhalte	<i>CAD-Modellierung anhand technischer Beispiele;</i>

	<p>Erlernen einer ganzheitlichen, systematischen Vorgehensweise, die anhand dreier Aufgabencluster beispielhaft in die Softwareanwendung und das Handling eines modernen 3D-CAD-Systems einführt.</p> <p><i>Aufgabencluster I:</i> Programmfunktionen kennen lernen und austesten: Programmstart, Dateiverwaltung und Benutzeroberfläche; Optionen, Voreinstellungen und Programmfunktionen; Tools und Features; Darstellungen erzeugen und ändern.</p> <p><i>Aufgabencluster II:</i> Einzelteilmodellierung: Modellierung einer Bauteilidee; Modellierung eines Bauteil gemäß Anforderungsliste; Modellierung eines Bauteils gemäß einer Handskizze; Modellierung eines Bauteils gemäß einer Technischen Zeichnung; Modellierung eines Bauteils gemäß einer dreidimensionalen Abbildung; Nachmodellierung eines realen gegenständlichen Bauteils.</p> <p><i>Aufgabencluster III:</i> Baugruppenerstellung/verteiltes Arbeiten: Zusammenfügen von Einzelteilen zu Baugruppen; Bauteilvariationen/-anpassungen in Baugruppen; Austausch und Zusammenbau von Baugruppen verschiedener Konstrukteure/Herkunft</p> <p><i>Finite-Elemente-Analyse anhand von Beispielen:</i></p> <p><i>Aufgabe I:</i> Finite-Elemente-Modellierung eines komplexen Bauteils aus Aufgabencluster II, inkl. Lasten, Randbedingungen, Werkstoffdaten, Vernetzung; Berechnung von Deformationen und Spannungen; Verwendung unterschiedlicher Vernetzungen und Interpretation der resultierenden Berechnungsergebnisse</p> <p><i>Aufgabe II:</i> Nutzung des in Aufgabe I modellierten Bauteils zur Berechnung von Eigenfrequenzen und -formen; Verwendung unterschiedlicher Vernetzungen und Interpretation der resultierenden Berechnungsergebnisse</p>
Standort	Pfungstadt
Workload	Summe: 60 Std. (2 CP) Laborvorbereitung (45%) Labordurchführung (35%) Labornachbereitung (20%)
Lehrformen	Laborversuche
Leistungsnachweis	Laborprüfung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Fachinhalte der Lehrveranstaltung des Moduls <i>CAD-Techniken und Finite-Elemente-Simulation mit Labor</i> , Bestehen der Eingangsprüfung
Literatur	siehe 1. LV

Name des Moduls	Labor Modellbildung, Simulation und Systemidentifikation
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester
Verwendbarkeit	Bachelorstudiengang Mechatronik
Modulverantwortlich	<i>Dipl.-Ing. Tunay Cimen; Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Weber</i>
Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen	<p>Die Studierenden beherrschen Grundlagen zur Modellbildung linearer und nichtlinearer Systeme,</p> <p>die Anwendung von Simulationswerkzeugen (Matlab/Simulink) zur Modellierung technischer Systeme,</p> <p>erlernen Methoden zur Systemidentifikation und</p> <p>lernen selbsteinstellende (adaptive) diskrete Regler kennen</p>
Inhalte	<p>Es werden Übungsaufgaben gestellt, die zu Hause mit Matlab/Simulink gelöst werden sollen (virtuelles Labor und Eingangsprüfung zum Labor). Anschließend werden die Kenntnisse in einem Präsenzlabor vertieft, Modellierungen und Simulationen durchgeführt sowie Methoden der Systemidentifikation angewendet. Die Ergebnisse werden in einem Abschlussbericht zusammengefasst (Abschlussprüfung zum Labor). Themenschwerpunkte der Übungsaufgaben und Laborversuche sind z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Thermische Modelle und Simulation, z.B.: <i>Versuch 1:</i> Thermalanalysen eines Universalmotors oder einer direkt angetriebenen Werkzeugmaschinenachse; • Elektromechanische Modelle und Simulation, Beschreibungsgrundlagen, Servomotor, z.B.: <i>Versuch 2:</i> Modellbildung und Simulation einer Vorschubachse mit Kugelgewindetrieb; • Hydraulische und pneumatische Systeme, Physikalische Grundlagen, z.B.: <i>Versuch 3:</i> Modellbildung und Simulation einer Servoachse mit Hydraulikzylinder; • System- und Strukturparameteridentifikation, numerische Parameteridentifikation (nichtrekursive und rekursive Methode der kleinsten Quadrate), Systemidentifikation im geschlossenen Regelkreis, Selbsteinstellende (adaptive) Regler, z.B.: <i>Versuch 4:</i> Identifikation eines Servomotors mit anschließender Simulation einer zeitdiskreten Drehzahlregelung in Matlab/Simulink.
Standort	Pfungstadt

Fachprüfung	Laborprüfung
Note der Fachprüfung	Note der Laborprüfung
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Laborprüfung
Workload	Summe: 240 Std. (6 CP) Laborvorbereitung (50%) Labordurchführung (30%) Labornachbereitung (20%)
Lehrformen	Laborversuche
Voraussetzungen für die Teilnahme	Fachliche Inhalte des Moduls <i>Systeme und Modelle mit Labor</i>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Angermann, A. u. a.: Matlab – Simulink – Stateflow. Oldenbourg Verlag, München, 2009 • Föllinger, Otto u. a.: Laplace-, Fourier- und Z-Transformation. VDE Verlag, Berlin Offenbach, 2011 • Isermann, R.: Identifikation dynamischer Systeme I und II. Springer, 1992 • Kahlert, Jörg: Simulationstechnische Systeme. Eine beispielorientierte Einführung, Vieweg Verlag, 2004 • Lutz, Holger; Wendt, W.: Taschenbuch der Regelungstechnik. Verlag Harri Deutsch, Frankfurt/M, 2010 • Pietruszka, W. Matlab und Simulink in der Ingenieurpraxis: Modellbildung, Berechnung und Simulation. 3. Auflage, Vieweg, Wiesbaden, 2011 • Unbehauen, H.: Regelungstechnik Bd.3. Vieweg+Teubner, Wiesbaden, 2011 • Unbehauen, Heinz; Bohn, Christian: Identifikation dynamischer Systeme. Springer, 2012 • Zirn, O., Weikert, S.: Modellbildung und Simulation hochdynamischer Fertigungssysteme. Springer-Verlag, Berlin, 2006 • Zirn, O.: Modellbildung und Simulation mechatronischer Systeme. Expert Verlag, 2002

6.2 Module der Vertiefungsrichtung Schienenfahrzeuginstandhaltung

Name des Moduls	Schienenfahrzeugtechnik
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester
Verwendbarkeit	Bachelorstudiengang Mechatronik
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Rösch
Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen	Beherrschung der Grundlagen der Schienenfahrzeugtechnik, insbesondere der Systematik, des Aufbaus, der Auslegung und der Funktionen der Schienenfahrzeuge und ihrer Baugruppen, Kenntnisse über Verwendungsmöglichkeiten und praktische Bewährung von Bau- und Funktionsgruppen von Schienenfahrzeugen. Der Studierende kennt die Funktionsweise und das Zusammenspiel der Baugruppen der Schienenfahrzeuge und kann die wesentlichen technischen Lösungen der Schienenfahrzeugtechnik und die aktuellen Entwicklungstrends selbstständig und sicher darstellen.
Inhalte	Darstellung der Schienenfahrzeuge als komplexe technische Systeme aus mechanischen, elektrischen, elektronischen, pneumatischen, hydraulischen und informationstechnischen Komponenten. Erläuterung der Funktion, Auslegung, Konstruktion sowie des Zusammenwirkens und der Bewährung ihrer Bau- und Funktionsgruppen.
Fachprüfung	B-Prüfung (Hausarbeit)
Note der Fachprüfung	Note der B-Prüfung
Leistungspunkte	8 CP nach Bestehen der Fachprüfung
Workload	Summe: 240 Std. (8 CP) Lesen und Verstehen (40%) Übungen und Selbststudium (55%) Präsenzunterricht und Prüfung (5%)
Lehrformen	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung. Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung. Informationen in Fachforen über StudyOnline (Online-Campus)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Fachinhalte der Module <i>Konstruktion und Maschinenelemente I</i>

Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Janicki, J., Reinhard, H.: Schienenfahrzeugtechnik, Eisenbahn-Fachverlag, Heidelberg, Mainz, 2. Auflage 2008• Wende, D.: Fahrdynamik des Schienenverkehrs, Teubner Verlag, Wiesbaden, 1. Auflage 2003• Feihl: Die Diesellokomotive, Transpress Verlag, Berlin, 2. Auflage 2009• Steimel: Elektrische Triebfahrzeuge und ihre Energieversorgung, Oldenbourg Verlag, München, 2. Auflage 2006
------------------	--

Name des Moduls	Schienenfahrzeuginstandhaltung
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester
Verwendbarkeit	Bachelorstudiengang Mechatronik
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Rösch
Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen	Der Studierende besitzt vertiefte Kenntnisse der technischen und wirtschaftlichen Ziele der Instandhaltung, ihrer Methoden und wesentlichen Verfahren sowie der wesentlichen anerkannten Regeln der Technik. Er kann Verschleiß- und Schadensentwicklungen beurteilen und selbstständig geeignete Instandhaltungsstrategien entwickeln. Er kennt die einschlägigen Rechtsgrundlagen der Schienenfahrzeuginstandhaltung und ist in der Lage, Werkstätten prozessbezogen zu gestalten.
Inhalte	Vermittlung der Regeln, Methoden und Verfahren der Schienenfahrzeuginstandhaltung sowie Vorstellung der verwendeten Ausrüstungen und Werkzeuge, Einführung in die Gestaltung von Eisenbahn-Betriebswerken und Werkstätten für Schienenfahrzeuge
Fachprüfung	Klausur
Note der Fachprüfung	Note der Klausur
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Fachprüfung
Workload	Summe: 180 Std. (6 CP) Lesen und Verstehen (40%) Übungen und Selbststudium (55%) Präsenzunterricht und Prüfung (5%)
Lehrformen	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung. Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium). Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Fachinhalte des Moduls <i>Schienenfahrzeugtechnik</i>

Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Matyas, K.: Taschenbuch Instandhaltungslogistik, Carl Hanser Verlag, München, Wien, 2. Auflage 2005• Westkämper/Sihn/Stender: Instandhaltungsmanagement in neuen Organisationsformen, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 1999• Schröder, W.: Ganzheitliches Instandhaltungsmanagement, Gabler Fachverlage, Wiesbaden, 1. Auflage 2010• Schenk, M. (Hg.): Instandhaltung technischer Systeme, Springer Verlag, Berlin, 1. Auflage 2010• Dhillon, B.S.: Engineering Maintainability, Gulf Publishing Co., reprinted Prentice-Hall of India, New Delhi, 2004• Ben-Daya, M. u.a.: Handbook of Maintenance management and Engineering, Springer Verlag, London, 2009
------------------	--

Name des Moduls	Antriebstechnik mit Labor <i>Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen:</i> - Antriebstechnik - Labor Antriebstechnik
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester
Verwendbarkeit	Bachelorstudiengang Mechatronik
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Rösch
Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen	<p>Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnisse der Antriebstechnik, ihrer physikalischen Grundlagen, der Auslegung, Berechnung und Gestaltung. Die Studierenden lernen im Bereich kleiner Antriebsleistungen die wesentlichen Aktorentypen sowie im Bereich elektrischer Antriebe die in der Mechatronik gebräuchlichsten Arten elektrischer Maschinen kennen. Für elektrische Maschinen größerer Leistung werden für ausgewählte Gleichstrom-, Wechselstrom- und Drehstrommaschinen die Berechnungs- und Dimensionierungsverfahren vermittelt.</p> <p>Sie sind in der Lage, elektrische Maschinen und Antriebe auszuwählen, zu dimensionieren und in ihren physikalischen Wirkprinzipien zu verstehen. Sie beherrschen die Grundlagen des Aufbaus, der Wirkungsweise und Auslegung ausgewählter Antriebe.</p> <p>Im Labor lernen die Studierenden Simulationsergebnissen und Messungen an einem Gleichstrommotor zu analysieren; sie erlernen den Umgang mit professioneller SW zur Steuerung, zur Messwerterfassung und Programmierung von Schrittmotoren; die Studierenden erarbeiten sich die wesentlichen theoretischen Grundlagen zur Drehzahlregelung einer Gleichstrommaschine und zur industriellen Einbindung in eine professionelle Steuerung.</p> <p>Die Studierenden gewinnen praktischen Erfahrungen für den Einsatz von Aktoren in Automatisierungssystemen.</p>
Note der Fachprüfung	Nach Leistungspunkten gewichtetes Mittel der Teilprüfungen. Jede Teilprüfung muss bestanden werden.
Leistungspunkte	8 CP nach Bestehen der Fachprüfung
1. LV des Moduls: Antriebstechnik (6 CP)	
Inhalte	<p>Grundlagen der Antriebstechnik und ausgewählter elektrischer Maschinen, Auswahl, Bewertung, Dimensionierung</p> <p>Darstellung der Wirkprinzipien, der Auslegung und Berechnung sowie der konstruktiven Gestaltung ausgewählter elektrischer Maschinen sowie deren praktischer Anwendung und betrieblicher Bewährung in der Antriebstechnik</p>
Workload	<p>Summe: 180 Std. (6 CP)</p> <p>Lesen und Verstehen (40%)</p> <p>Übungen und Selbststudium (50%)</p> <p>Präsenzunterricht und Prüfung (10%)</p>

Lehrformen	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus)</p>
Leistungsnachweis	Klausur
Voraussetzung für die Teilnahme	Fachinhalte der Module <i>Einführung in die Elektrotechnik und Elektronik, Konstruktion und Maschinenelemente II</i>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Roddeck, W.: Einführung in die Mechatronik. Teubner Verlag, 2003 • Hering, E. et al.: Taschenbuch der Mechatronik. Hanser Verlag, München, Wien, 2005 • Spring, E.: Elektrische Maschinen. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 1998 • Schröder, D.: Elektrische Antriebe – Grundlagen. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2. Auflage, 2000 • Brosch, P.F.: Praxis der Drehstromantriebe. Vogel Buchverlag, Würzburg, 1. Auflage, 2002
2. LV des Moduls: Labor Antriebstechnik (2 CP)	
Inhalte:	<p>3 Versuche à 4 Stunden</p> <p>Modellbildung und Parameteridentifikation eines Gleichstrommotors</p> <p>Systemeigenschaften eines Schrittmotors</p> <p>Umrichter gespeiste Antriebe</p> <p>Drehzahlregelung einer Asynchronmaschine</p>
Standort	<i>Bochum</i>
Workload	<p>Summe: 60 Std. (2 CP)</p> <p>Laborvorbereitung (60%)</p> <p>Labordurchführung (15%)</p> <p>Labornachbereitung (25%)</p>
Lehrformen	Laborversuche
Leistungsnachweis	Laborprüfung
Voraussetzung für die Teilnahme	Fachinhalte der ersten Lehrveranstaltung, Bestehen der Eingangsprüfung
Literatur	siehe 1. LV

Name des Moduls	Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung Schienenfahrzeuge mit Labor Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen: - Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung - Labor zerstörungsfreie Werkstoffprüfung Schienenfahrzeuge
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester
Verwendbarkeit	Bachelorstudiengang Mechatronik
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Peter Wack
Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen	Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnisse der behandelten relevanten zerstörungsfreien Werkstoffprüfverfahren. Sie können diese Kenntnisse selbstständig und sicher zur Lösung praxisbezogener Aufgabenstellungen anwenden. Dadurch werden sie in die Lage versetzt, diese Prüfverfahren auf den jeweiligen Einsatzfall abzustimmen und gezielt einzusetzen. Umsetzen, Lösungsfindung und Auswertung der Prüfergebnisse von typischen zerstörungsfreien Prüfungen im Bereich der Schienenfahrzeuge. Hierzu ist es erforderlich, die Verfahren, die Voraussetzungen sowie die Durchführungen zu erlernen, die an drei Versuchsaufgaben exemplarisch aufgezeigt werden.
Note der Fachprüfung	Nach Leistungspunkten gewichtetes Mittel der Teilprüfungen. Jede Teilprüfung muss bestanden werden.
Leistungspunkte	8 CP nach Bestehen der Fachprüfung
1. LV des Moduls: Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung (6 CP)	
Inhalte	Übersicht über Verfahren der zerstörenden und zerstörungsfreien Werkstoffprüfung (z. B. Härteprüfungen, Ultraschallprüfungen, Wirbelstrom- und Magnetpulverprüfungen)
Workload	Summe: 180 Std. (6 CP) Lesen und Verstehen (65%) Übungen und Selbststudium (30%) Präsenzunterricht und Prüfung (5%)
Lehrformen	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung. Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium). Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus)
Leistungsnachweis	Klausur

Voraussetzung für die Teilnahme	Fachinhalte der Module <i>Naturwissenschaftliche Ingenieurgrundlagen</i> und <i>Konstruktion und Maschinenelemente I und II</i> .
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Steeb, Siegfried: Zerstörungsfreie Werkstück- und Werkstoffprüfung – Die gebräuchlichsten Verfahren im Überblick, 4. aktualisierte Auflage, expert Verlag, 2011 • Deutsch, Volker: Zerstörungsfreie Prüfung in der Schweißtechnik, Die Schweißtechnische Praxis Bd. 26, 2001 • Materialprüfnormen für metallische Werkstoffe: Zerstörungsfreie Prüfung, Allgemeine Regeln, Oberflächenverfahren und andere Verfahren, Hrsg.: DIN Deutsches Inst. für Normung e. V., 2006 • Deutsch: Informationsschriften zur zerstörungsfreien Prüfung. Band 1, 3 und 9, Castell Verlag, Wuppertal, 1999
2. LV des Moduls: Labor Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung Schienenfahrzeuge (2 CP)	
Inhalte	<p><i>Versuch I:</i></p> <p><i>Magnetpulverprüfung (MT) an Radscheiben</i></p> <p>Durchführung und Auswertung einer metallischen Bauteiluntersuchung mittels Magnetpulverprüfverfahren unter den Gesichtspunkten:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Handhabung der Prüftechnik und der Kontrollkörper, b) Lage und Beschaffenheit der Materialfehler, c) Bewertung und Dokumentation der Prüfergebnisse. <p><i>Versuch II:</i></p> <p><i>Ultraschallprüfung (UT) an Radsatzwellen</i></p> <p>Durchführung und Auswertung einer metallischen Bauteiluntersuchung mittels Ultraschallprüfverfahren unter den Gesichtspunkten:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Verfahren und Hilfsmittel für verschiedene Fehlerarten und -lagen, b) Prüfparameter und Fehlerdarstellungen, c) Bewertung und Dokumentation der Prüfergebnisse. <p><i>Versuch III:</i></p> <p><i>Sichtprüfung (VT) an Laufflächen</i></p> <p>Durchführung und Auswertung einer metallischen Bauteiluntersuchung mittels Farbeindringprüfverfahren unter den Gesichtspunkten:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Verfahren und Hilfsmittel, b) Fehlererkennung und Klassifizierung, c) Bewertung und Dokumentation der Prüfergebnisse. <p>Die gewonnenen Ergebnisse der drei Prüfverfahren sind abschließend zu diskutieren und zu vergleichen. Eine abschließende Bewertung ist zu erstellen.</p>

Standort	Wittenberge
Workload	Summe: 60 Std. (2 CP) Laborvorbereitung (60%) Labordurchführung (15%) Labornachbereitung (25%)
Lehrformen	Laborversuche
Leistungsnachweis	Laborprüfung
Voraussetzung für die Teilnahme	Fachinhalte der ersten Lehrveranstaltung des Moduls; Bestehen der Eingangsprüfung
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Deutsch: Informationsschriften zur zerstörungsfreien Prüfung. Band 0, 1 und 3, Castell Verlag, Wuppertal, 1999 • Steeb, S.: Zerstörungsfreie Werkstück- und Werkstoffprüfung: Die gebräuchlichsten Verfahren im Überblick, Expert-Verlag, 2011

6.3 Module der Vertiefungsrichtung Robotik

Name des Moduls	Industrierobotertechnik mit Labor Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen: - Industrierobotertechnik - Labor Industrierobotertechnik
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester
Verwendbarkeit	Bachelorstudiengänge des Fachbereichs der Ingenieurwissenschaften
Modulverantwortlicher	<i>Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Weber</i>
Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen	Die Studierenden kennen die wesentlichen Komponenten eines Industrierobotersystems. Sie haben Einblick in die Konstruktion von Roboterarmen und können kommerziell verfügbare Industrierobotersysteme für eine dezidierte Anwendung beurteilen und geeignete Robotersysteme auswählen. Die Studierenden kennen die grundlegenden Bewegungsmöglichkeiten verschiedener Klassen von Industrierobotern und können die notwendigen kinematischen Beschreibungen und die Bewegungsplanung vornehmen. Sie sind in der Lage, einen Industrieroboter auf verschiedene Arten zu programmieren. Sie können Methoden zur Modellierung einer Roboterarbeitszelle und zur Simulation des Arbeitsablaufs beurteilen und einsetzen. Erfassen und Umsetzen von typischen Automatisierungsaufgaben mit Industrierobotern, Erlernen der Bedienung eines Industrierobotersystems und Programmierung einer anwendungsnahen Aufgabe
Note der Fachprüfung	Nach Leistungspunkten gewichtetes Mittel der Teilprüfungen. Jede Teilprüfung muss bestanden werden.
Leistungspunkte	8 CP nach Bestehen der Fachprüfung
1. LV des Moduls: Industrierobotertechnik (6 CP)	
Inhalte	Entwicklung der Robotertechnik, Überblick über die Komponenten eines Industrierobotersystems (Mechanik, Antriebssysteme, Sensorik, Programmierung), Bauarten von Industrierobotern, Arbeitsraum von Industrierobotern, Typische Einsatzgebiete. Grundlagen der Lagebeschreibung (Freiheitsgrade, Rotationsmatrizen, Homogene Matrizen, Euler-Winkel), Vollständige Beschreibung der Kinematik auf der Basis der Denavit-Hartenberg-Konvention, Transformation von Roboter- in Weltkoordinaten (direkte und inverse Kinematik, Jacobi-Matrix), wichtige Bewegungsarten und Interpolationsverfahren. Arten der Roboterprogrammierung (On-line- und Offline-Programmierung, Aufgabenorientierte Programmierung, Elemente einer Roboterprogrammiersprache), Simulation in der Offline-Programmierung

Workload	<p>Summe: 180 Std. (6 CP)</p> <p>Lesen und Verstehen (50%)</p> <p>Übungen und Selbststudium (40%)</p> <p>Präsenzunterricht und Prüfung (10%)</p>
Lehrformen	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus)</p>
Leistungsnachweis	Klausur
Voraussetzung für die Teilnahme	Fachinhalte der <i>Module Mathematik I und II, Einführung naturwissenschaftliche Ingenieurgrundlagen, Naturwissenschaftliche Ingenieurgrundlagen</i>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Weber, W.: Industrieroboter – Methoden der Steuerung und Regelung. Fachbuchverlag Leipzig im Hanser Verlag, München/Wien, 2. Aufl. 2009 • Hesse, S.(Hrsg.), Malisa, V.(Hrsg.): Taschenbuch Robotik-Montage-Handhabung. Fachbuchverlag Leipzig im Hanser Verlag, München/Wien, 2010 • Stark, G.: Robotik mit Matlab. Fachbuchverlag Leipzig im Hanser Verlag. München/Wien, 2009 • Siciliano, B., Sciavicco, L., Villani, L., Oriolo, G.: Robotics - Modelling, Planning and Control, Springer , Berlin/Heidelberg, 2009

2. LV des Moduls: Labor Industrierobotertechnik (2 CP)	
Inhalte	<p><i>Versuch I:</i></p> <p>Robotersystem und Teach-In-Programmierung</p> <p>Erläuterung von Komponenten des Robotersystems</p> <p>Manuelles Bewegen des Roboterarms in verschiedenen Koordinatensystemen (Welt-, Werkzeug-, Objekt- und Einzelachs-Koordinatensystem)</p> <p>Teachen von Positionen</p> <p>Selbstständige Erstellung eines einfachen Teach-In-Programms für einen Transportvorgang</p> <p><i>Versuch II:</i></p> <p>Offline-Programmierung von Industrierobotern</p> <p>Erstellung eines Offline-Bewegungs-Programms unter Verwendung einer höheren Programmiersprache (Beschränkung auf Bewegungsbefehle und Koordinatenberechnungen)</p> <p>Übertragung des Bewegungsprogramms in die Robotersteuerung</p> <p>Teachen der Positionen und Test des Bewegungsprogramms</p> <p><i>Versuch III:</i></p> <p>Lösung einer Transportaufgabe unter Einbeziehung externer Sensorik</p> <p>Aufbauend auf Versuch II wird das Bewegungsprogramm um Handhabungsaufgaben erweitert (Ansprechen von Greifvorrichtungen). Die zu handhabenden Objekte sind in unbestimmter Lage oder Form vorhanden, sodass für die Handhabung durch Sensoren Lage oder Form erkannt und dadurch Modifikationen des Bewegungsprogramms durchgeführt werden müssen.</p>
Standort	Bochum
Workload	<p>Summe: 60 Std. (2 CP)</p> <p>Laborvorbereitung (55%)</p> <p>Labordurchführung (25%)</p> <p>Labornachbereitung (20%)</p>
Lehrformen	Laborversuche
Leistungsnachweis	Laborprüfung
Voraussetzung für die Teilnahme	Fachinhalte der ersten Lehrveranstaltung des Moduls, Bestehen der Eingangsprüfung
Literatur	Siehe Literatur der 1. LV

Name des Moduls	Bewegungssteuerung und Regelung von Robotern mit Labor Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen: - Bewegungssteuerung und Regelung - Labor Bewegungssteuerung und Regelung
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester
Verwendbarkeit	Bachelorstudiengang Mechatronik
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Weber
Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen	<p>Die Studierenden kennen Interpolationsverfahren für Bewegungsachsen von Mehrachssystemen wie Industrieroboter und Werkzeugmaschinen. Sie kennen grundlegende Methoden zur Modellierung der Dynamik von Bewegungsachsen und können geeignete Regelungsverfahren entwerfen.</p> <p>Die Studierenden können kinematische Aufgabenstellungen von Roboterarmen analysieren und lösen. Sie sind in der Lage, die Dynamik von Roboterarmen einschließlich des Antriebssystems zu modellieren und die Gelenkregelung zu entwerfen.</p> <p>Die erfolgreiche Bearbeitung des Moduls befähigt zur Analyse und Lösung des inversen kinematischen Problems der Robotik. Die Studierenden kennen Methoden der Bahnplanung und können selbst Interpolationsverfahren realisieren.</p> <p>Die Studierenden kennen Aufgabenstellung, Struktur und Probleme der Bewegungsregelung von Industrierobotern. Sie haben vertiefte Kenntnisse im Entwurf von Einzelregelkreisen in Kaskadenstruktur. Sie können wichtige modellbasierte Regelungen entwerfen und einsetzen. Sie haben Zugang zu anderen wichtigen fortschrittlichen Regelungsverfahren.</p> <p>Erfassen und Umsetzen von typischen Aufgaben der Interpolation von Achsbewegungen. Entwurf und experimentelle Erprobung von Regelungsverfahren für Achsregelungen.</p>
Note der Fachprüfung	Nach Leistungspunkten gewichtetes Mittel der Teilprüfungen. Jede Teilprüfung muss bestanden werden.
Leistungspunkte	8 CP nach Bestehen der Fachprüfung
1. LV des Moduls: Bewegungssteuerung und Regelung (6 CP)	
Inhalte	Vorwärtstransformation, Inverse kinematische Transformation, Spezielle Interpolationsverfahren (Rampenprofil, Sinoidenprofil, synchrone und vollsynchrone PTP, Linearbahn, Zirkularinterpolation) Aufgaben und prinzipielle Strukturen der Roboterregelung, Streckenbeschreibung für die dezentrale Gelenkregelung (Einzelgelenkregelung), Dezentrale Gelenkregelung in Kaskadenstruktur, Digitale Achsregelungen, Adaptive Einzelgelenkregelungen, Einführung in die modellbasierte Gelenkregelung

Workload	Summe: 180 Std. (6 CP) Lesen und Verstehen (50%) Übungen und Selbststudium (40%) Präsenzunterricht und Prüfung (10%)
Lehrformen	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung. Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium). Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus)
Leistungsnachweis	Klausur
Voraussetzung für die Teilnahme	Grundlagenstudium, insbesondere die Fachinhalte der Module <i>Regelungstechnik mit Labor</i> und <i>Industrierobotertechnik</i>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Weber, W.: Industrieroboter – Methoden der Steuerung und Regelung. Fachbuchverlag Leipzig im Hanser Verlag, 2. Aufl. München/Wien, 2009 • Föllinger, O.: Regelungstechnik. Hüthig Verlag, 10. Auflage, Heidelberg, 2008 • Unbehauen, H.: Regelungstechnik I, Vieweg-Verlag, 14. Auflage, Wiesbaden, 2007 • Schulze, M.: Elektrische Servoantriebe. Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, München/Wien, 2008 • Stark, G.: Robotik mit Matlab. Fachbuchverlag Leipzig im Hanser Verlag, München/Wien, 2009 • <i>Siciliano, B., Sciavicco, L., Villani, L., Oriolo, G.:</i> • Robotics -Modelling, Planning and Control. Springer –Verlag, London, 2009
2. LV des Moduls: Labor Bewegungssteuerung und Regelung (2 CP)	
Inhalte	<p><i>Versuch I: Interpolationsverfahren und Bewegungssteuerung</i></p> <p>Einsatz eines Motion Control Systems</p> <p>Programmierung von PTP-, Linear- und Zirkularbewegungen</p> <p>Ausführung der programmierten Bewegungen mit einem Zweiachsgerät (Kreuztisch)</p> <p>Berechnung und Messen von Bahnlaufzeiten</p> <p>(Ein ausgearbeiteter Versuch mit dem kostengünstigen Kreuztisch der Fa. Systec kann zur Verfügung gestellt werden)</p> <p><i>Versuch II: Streckenidentifikation einer Achsregelung</i></p> <p>Modellbildung eines Antriebssystems für eine Gelenkachse (Motoransteuerung, Getriebe, Achse)</p>

	<p>Messung von statischem Reibmoment und geschwindigkeitsabhängigen Reibungsverlusten</p> <p>Identifikation der gesamten Regelstrecke</p> <p>Messung des Einflusses des flexiblen Antriebsstranges</p> <p><i>Versuch III: Positionsregelung einer Achse</i></p> <p>Entwurf und Test des Geschwindigkeitsregelkreises mit PI-Regler</p> <p>Experimentelle Bestimmung des Übertragungsverhaltens des Geschwindigkeitsregelkreises (Näherung durch P-T2 Übertragungsglied).</p> <p>Entwurf und experimenteller Test des P-Lagereglers</p> <p>Wirkung der Geschwindigkeitsvorsteuerung</p> <p>Untersuchung der Robustheit bezüglich Laständerungen</p>
Standort	Bochum
Workload	<p>Summe: 60 Std. (2 CP)</p> <p>Laborvorbereitung (60%)</p> <p>Labordurchführung (15%)</p> <p>Labornachbereitung (25%)</p>
Lehrformen	Laborversuche
Leistungsnachweis	Laborprüfung
Voraussetzung für die Teilnahme	Fachinhalte der ersten Lehrveranstaltung des Moduls, Bestehen der Eingangsprüfung
Literatur	Siehe Literatur der 1. LV

Name des Moduls	Robotersysteme und Robot Vision mit Labor Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen: - Robotersysteme und Robot Vision - Labor Robotersysteme und Robot Vision
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester
Verwendbarkeit	Bachelorstudiengang Mechatronik
Modulverantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Weber
Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen	Die Studierenden kennen die Grundprinzipien der Bildverarbeitung und wichtige Methoden der industriellen Bildverarbeitung, können ein Bildverarbeitungssystem problemgerecht auswählen und eine Standard-Bildverarbeitungsaufgabe mit einer kommerziell erhältlichen Bildverarbeitungssoftware lösen. Sie kennen den aktuellen Stand der Technik in Bezug auf die Echtzeit-Bildverarbeitung mit intelligenten Kameras für Anwendungen in der industriellen Fertigungskontrolle und Robotik. Die Studierenden haben einen Überblick über Anwendungen und Technik von Telemanipulatoren und Telerobotern und haben einen Einblick in die technische Realisierung der wesentlichen Steuerungs- und Regelungsprinzipien Erfassen und Umsetzen von typischen Aufgaben der Bildverarbeitung und robot Vision.
Note der Fachprüfung	Nach Leistungspunkten gewichtetes Mittel der Teilprüfungen. Jede Teilprüfung muss bestanden werden.
Leistungspunkte	8 CP nach Bestehen der Fachprüfung
1. LV des Moduls:	Robotersysteme und Robot Vision (6 CP)
Inhalte	Einsatz der industriellen Bildverarbeitung und der „machine vision“, Hard- und Software-Komponenten eines Bildverarbeitungssystems, Grundprinzipien der Bildverarbeitung, Bildaufnehmer, Videonormen, Kameratechnik, Klassifizierung, Filter, Positions- und Drehlagenerkennung, Abbildung Weltkoordinaten – Kamerakoordinaten, „Pick and Place“-Anwendungen mit BV-Unterstützung, BV in Echtzeit, Optimierung von Algorithmen, Intelligente Kameras Einführung in die Telemanipulatortechnik (Definition, Steuerungsarten, Telepräsenz, Virtual Reality und Augmented Reality), Einsatzbereiche von Telemanipulatoren, Jacobi-Matrix, Ermüdungsfreie Bewegungsvorgabe, Kraftreflexion mit und ohne Sensoreinsatz, Bilaterale Positionsregelung
Workload	Summe: 180 Std. (6 CP) Lesen und Verstehen (55%) Übungen und Selbststudium (40%) Präsenzunterricht und Prüfung (5%)

Lehrformen	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen sowie Übungen / Übungsklausuren über StudyOnline (Online-Campus)</p>
Leistungsnachweis	Klausur
Voraussetzung für die Teilnahme	Fachinhalte des Moduls <i>Industrierobotertechnik</i>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Abmayr, W.: Einführung in die Digitale Bildverarbeitung. Stuttgart, 1994 • Pratt, W.: Digital Image Processing. Wiley-Interscience, 3. ed., 2001 • Schröder, G.; Treiber, H.: Technische Optik. Würzburg, 2002 • Hesse, M.: Manipulatorpraxis. Vieweg-Verlag, 2001 • Hesse, S.; Malisa, V.(Hrsg.): Taschenbuch Robotik-Montage – Handhabung, Hanser, München 2010 • Siciliano, B.; Khatib, O. (eds): Handbook of Robotics. Springer, Berlin/Heidelberg 2008. Part D, ch. 31: Telerobotics • Ferre, M.: Advances in Telerobotics. Springer, Berlin/Heidelberg 2007 • Sheridan, T.B.: Telerobotics, Automation and Human Supervisory Control. MIT Press, Cambridge, USA, 1992
2. LV des Moduls:	Labor Robotersysteme und Robot Vision (2 CP)
Inhalte	<p>Versuch I: Sortierung von Werkstücken</p> <p>Konfiguration eines intelligenten Bildverarbeitungssystems Identifikation von Merkmalen Transport und Ablage mit einem Roboter</p> <p>Versuch II: Oberflächenkontrolle</p> <p>Konfigurierung intelligenter Zeilenkameras Überprüfung einer Folie auf Fehler (Löcher, Risse) Einfluss der Verfahrensgeschwindigkeit der Zuführeinrichtung</p> <p>Versuch III: Kontrolle von Getriebeteilen</p> <p>Festlegung der Maßhaltigkeit und Lage Konfigurierung des Vision Systems Erfassung der Lage und der Maßtoleranz</p>
Standort	Bochum

Workload	Summe: 60 Std. (2 CP) Laborvorbereitung (60%) Labordurchführung (20%) Labornachbereitung (20%)
Lehrformen	Laborversuche
Leistungsnachweis	Laborprüfung
Voraussetzung für die Teilnahme	Fachinhalte der ersten Lehrveranstaltung des Moduls, Bestehen der Eingangsprüfung
Literatur	Siehe Literatur der 1. LV

Name des Moduls	Labor Modellbildung, Simulation und Systemidentifikation
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester
Verwendbarkeit	Bachelorstudiengang Mechatronik
Modulverantwortlich	<i>Dipl.-Ing. Tunay Cimen; Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Weber</i>
Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen	Die Studierenden beherrschen Grundlagen zur Modellbildung linearer und nichtlinearer Systeme, die Anwendung von Simulationswerkzeugen (Matlab/Simulink) zur Modellierung technischer Systeme, erlernen Methoden zur Systemidentifikation und lernen selbsteinstellende (adaptive) diskrete Regler kennen
Inhalte	<p>Es werden Übungsaufgaben gestellt, die zu Hause mit Matlab/Simulink gelöst werden sollen (virtuelles Labor und Eingangsprüfung zum Labor). Anschließend werden die Kenntnisse in einem Präsenzlabor vertieft, Modellierungen und Simulationen durchgeführt sowie Methoden der Systemidentifikation angewendet. Die Ergebnisse werden in einem Abschlussbericht zusammengefasst (Abschlussprüfung zum Labor). Themenschwerpunkte der Übungsaufgaben und Laborversuche sind z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Thermische Modelle und Simulation, z.B.: <i>Versuch 1:</i> Thermalanalysen eines Universalmotors oder einer direkt angetriebenen Werkzeugmaschinenachse; • Elektromechanische Modelle und Simulation, Beschreibungsgrundlagen, Servomotor, z.B.: <i>Versuch 2:</i> Modellbildung und Simulation einer Vorschubachse mit Kugelgewindetrieb; • Hydraulische und pneumatische Systeme, Physikalische Grundlagen, z.B.: <i>Versuch 3:</i> Modellbildung und Simulation einer Servoachse mit Hydraulikzylinder; • System- und Strukturparameteridentifikation, numerische Parameteridentifikation (nichtrekursive und rekursive Methode der kleinsten Quadrate), Systemidentifikation im geschlossenen Regelkreis, Selbsteinstellende (adaptive) Regler, z.B.: <i>Versuch 4:</i> Identifikation eines Servomotors mit anschließender Simulation einer zeitdiskreten Drehzahlregelung in Matlab/Simulink.
Standort	Pfungstadt

Fachprüfung	Laborprüfung
Note der Fachprüfung	Note der Laborprüfung
Leistungspunkte	6 CP nach Bestehen der Laborprüfung
Workload	Summe: 240 Std. (6 CP) Laborvorbereitung (50%) Labordurchführung (30%) Labornachbereitung (20%)
Lehrformen	Laborversuche
Voraussetzungen für die Teilnahme	Fachliche Inhalte des Moduls <i>Systeme und Modelle mit Labor</i>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Angermann, A. u. a.: Matlab – Simulink – Stateflow. Oldenbourg Verlag, München, 2009 • Föllinger, Otto u. a.: Laplace-, Fourier- und Z-Transformation. VDE Verlag, Berlin Offenbach, 2011 • Isermann, R.: Identifikation dynamischer Systeme I und II. Springer, 1992 • Kahlert, Jörg: Simulationstechnische Systeme. Eine beispielorientierte Einführung, Vieweg Verlag, 2004 • Lutz, Holger; Wendt, W.: Taschenbuch der Regelungstechnik. Verlag Harri Deutsch, Frankfurt/M, 2010 • Pietruszka, W. Matlab und Simulink in der Ingenieurpraxis: Modellbildung, Berechnung und Simulation. 3. Auflage, Vieweg, Wiesbaden, 2011 • Unbehauen, H.: Regelungstechnik Bd.3. Vieweg+Teubner, Wiesbaden, 2011 • Unbehauen, Heinz; Bohn, Christian: Identifikation dynamischer Systeme. Springer, 2012 • Zirn, O., Weikert, S.: Modellbildung und Simulation hochdynamischer Fertigungssysteme. Springer-Verlag, Berlin, 2006 • Zirn, O.: Modellbildung und Simulation mechatronischer Systeme. Expert Verlag, 2002

7 Besondere Ingenieurpraxis

Name des Moduls	Einführungsprojekt für Ingenieure
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester
Verwendbarkeit	Bachelorstudiengänge des Fachbereichs der Ingenieurwissenschaften
Modulverantwortlich	Dr. Lukas Kettner
Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen	Die Studierenden lernen an Hand eines Mini-Projektes Ziel und Wesen interdisziplinärer Ingenieurprojekte kennen. Dazu erarbeiten sie in kleinen Gruppen unter laufender Anleitung des Dozenten eine kleine, nichttriviale Entwicklungsaufgabe, die Kenntnisse und Ideen aus den Bereichen Sensorik, Aktorik, Mechanik und Informatik berücksichtigt. Das Einführungsprojekt fördert fachübergreifendes Denken, Abstraktionsvermögen und motiviert die Auseinandersetzung mit mathematischen bzw. logischen Grundlagen der Ingenieurfächer sowie das Arbeiten im Team.
Inhalte	Die Aufgabe des Miniprojektes kann zum Beispiel der Bau eines Roboters sein, der selbständig einen Parcours durchläuft. Die Aufgabe soll einschließlich einer kurzen Einführung in ein einschlägiges Entwicklungstool (z. B. LegoMindstorms) inkl. der zugehörigen Steuerungssoftware in 14 Stunden zu lösen sein. Zur Vorbereitung dient ein Laborbrief, der – streng an der praktischen Aufgabe orientiert – in die relevanten Vorkenntnisse einführt. Im Anschluss an die praktische Arbeit schließt sich eine Präsentation an, in der jede Gruppe ihr Projekt präsentiert. Hierbei muss sich jede Gruppe den Fragen des Prüfers (Dozenten) und des übrigen Auditoriums stellen. In einem Abschlussbericht, den jeder Teilnehmer erstellen muss, soll das Projekt dann abschließend reflektiert werden.
Fachprüfung	Erfüllung der praktischen Aufgabe einschließlich Präsentation und Abschlussbericht führt zum Bestehen des Moduls.
Note der Fachprüfung	Einführungsprojekt ist eine nicht benotete Prüfungsleistung
Leistungspunkte	2 CP nach Bestehen der Fachprüfung
Workload	Summe: 60 Std. (2 CP) Lesen und Verstehen (60%) Präsenzunterricht und Abschlussbericht (40%)
Lehrformen	Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender, tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen). Präsenzunterricht und Gruppenarbeit
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Kieffer, W.; Zippel, W.: Mechatronik plus! Projektaufgaben für Mechatroniker. Holland + Josenhans, Stuttgart, 2005

Name des Moduls:	Berufspraktische Phase Aufgeteilt in: - Praktische Ausbildung - Praxisbegleitende Lehrveranstaltung
Dauer des Moduls	16 Wochen für die Praxisphase
Verwendbarkeit	Bachelorstudiengänge des Fachbereichs der Ingenieurwissenschaften
Modulverantwortlich	BPP-Beauftragter Betreuer der praktischen Ausbildung Lehrpersonal für die begleitende Lehrveranstaltung
Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen	Die Studierenden sollen konkrete Aufgaben aus der beruflichen Praxis des Ingenieurs bearbeiten und lösen. Dabei sollen sie Wissen und Kenntnisse aus dem Studium anwenden und erweitern. Durch die Einbindung in die operative Ebene eines Unternehmens sollen die Studierenden Einblicke in industrielle Organisationsformen bekommen und soziale Handlungskompetenzen entwickeln.
Note der Fachprüfung	Die berufspraktische Phase wird beurteilt, aber nicht benotet. Jede Teilprüfung muss bestanden werden.
Leistungspunkte	24 CP nach Anerkennung der Praxisphase (§ 10 der Ordnung für die Durchführung berufspraktischer Phasen (ORDN_BPP)) und erfolgreichem Abschluss der begleitenden Lehrveranstaltung (Studien- und Prüfungsordnung § 5 Abs. 2).
Inhalte	Im Verlauf der BPP bearbeiten die Studierenden in einem Betrieb ein konkretes Projekt, das aus dem ingenieurwissenschaftlichen oder auch aus dem nichttechnischen Bereich stammen kann. Die Studierenden sollen Aufbau und Funktion betrieblicher Systeme kennen lernen sowie Einsichten in die funktionalen Zusammenhänge moderner Arbeitsverfahren, z. B. Produktions- und Montageprozesse, gewinnen.
Workload	Summe: 720 Std. (24 CP) Praktische Arbeit (85%) Vor- und Nachbereitung / Dokumentation (15%)
Lehrformen	Angeleitete wissenschaftliche Arbeit
Leistungsnachweis	Bewertung der praktischen Tätigkeit und der schriftlichen Dokumentation
Voraussetzung für die Teilnahme	Alle Module der ersten drei Studiensemester

Name des Moduls	Ingenieurwissenschaftliches Projekt Aufgeteilt in die Lehrveranstaltungen: - Projektmanagement - Projektarbeit
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester
Verwendbarkeit	Bachelorstudiengänge des Fachbereichs der Ingenieurwissenschaften
Modulverantwortlich	Dr. Lukas Kettner
Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen	Die Studierenden lernen die wichtigsten Instrumente des Projektmanagement sowie die Psychologie des Projektmanagements kennen und können diese an Hand eines realen Projektes in die Praxis umsetzen. Sie können ein Projekt planen, realisieren, kontrollieren und auswerten. Sie beherrschen die wesentlichen Führungstechniken im Projekt und können Projektmitarbeiter zielorientiert auswählen und führen Die Studierenden erweitern ihre Kompetenz des fachübergreifenden systemorientierten Denkens und Handelns, indem sie ein Projekt aus ihrem unmittelbaren beruflichen Handlungsfeld bearbeiten. Sie vertiefen Fach-, Methoden- und Sozialkompetenz in einer übergreifenden Fragestellung. Die Studierenden können fachspezifische Inhalte in ein reales Projekt transportieren. Sie können das Projektergebnis und die während des Projektes gemachten Erfahrungen sowohl in einem Abschlussbericht dokumentieren als auch vor einem Fachpublikum (Projektbetreuer und 2. Prüfer) präsentieren.
Note der Fachprüfung	Bewertung der praktischen Tätigkeit, der schriftlichen Dokumentation und der Präsentation gehen in die Gesamtnote der Projektarbeit ein.
Leistungspunkte	7 CP nach Bestehen der Fachprüfung
1. LV des Moduls: Projektmanagement (1 CP)	
Inhalte	Begriffe und Grundlagen, Organisation von Projekten, Projektsteuerung und –controlling, Psychologie des Projektmanagements: Beziehungsebene, Projektkultur und Projekterfolg, Projektleiter und Projektgruppe, Projektkommunikation und wirksame Zusammenarbeit, Projektphasen
Workload	Summe: 30 Std. (1 CP) Lesen und Verstehen (70%) Übungen und Selbststudium (30%)

Lehrformen	<p>Fernstudium auf Basis von schriftlichem Lehrmaterial (Studienhefte) mit begleitender tutorieller Betreuung (individuell oder in virtuellen Gruppen) sowie Einsendearbeiten mit Benotung und qualifizierter Rückmeldung.</p> <p>Präsenzveranstaltungen und/oder virtuelle Seminare zur Vertiefung und Prüfungsvorbereitung (Repetitorium).</p> <p>Informationen in Fachforen über StudyOnline (Online-Campus)</p>
Leistungsnachweis	Der Leistungsnachweis wird über das Projekt für das gesamte Modul erbracht.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Fachinhalte der Module <i>Grundlagen der Betriebswirtschaft und rechtliche Grundlagen</i> sowie <i>Führung und Kommunikation</i>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Jakoby, W.; Projektmanagement für Ingenieure; Vieweg+Teubner Verlag; 2010 (14. Auflage) • Madauss, Bernd J.: Projektmanagement. 3. Aufl., Stuttgart, 1990 • Boy, J. et al.: Projektmanagement. Bremen, 1994 • Reschke, H.; Schelle, R.; Schnopp (Hrsg.): Handbuch Projektmanagement. 2 Bände. Köln, 1989 • Wermter, M.: Strategisches Projektmanagement. Zürich und Köln, 1992 • Wischnewski, E.: Modernes Projektmanagement. 4. Aufl., Braunschweig, 1993 • Heintel; Krantz: Projektmanagement. Eine Antwort auf die Hierarchiekrise? Wiesbaden, 2001
2. LV des Moduls: Projektarbeit (6 CP)	
Inhalte	<p>Die Projektarbeit bietet den Studierenden die Chance, Fach-, Methoden- und Sozialkompetenz in einer übergreifenden Fragestellung zu vertiefen und zu zeigen. In einem Team arbeiten die Studierenden zunächst die Fragestellung ihres Projekts heraus und setzen einen Meilensteinplan für die Projektrealisierung fest. Die Erstellung von Zwischenberichten und des Abschlussberichtes ist vorzubereiten und durchzuführen. In der Abschlusspräsentation zeigen die Studierenden, dass sie in der Lage sind, mit professioneller Präsentations- und Moderationstechnik Inhalte einem Fachpublikum nahe zu bringen. Sie müssen strukturiert Argumentationen aufzeigen und auf unerwartete Vorschläge, Einwände und Hinweise der Gutachter antworten.</p> <p>Das reale Projekt muss ein ingenieurwissenschaftliches Thema behandeln.</p>
Workload	<p>Summe: 180 Std. (6 CP)</p> <p>Projektarbeit (80%)</p> <p>Dokumentation (10%)</p> <p>Präsentation inkl. Vorbereitung (10%)</p>

Lehrformen	Fernstudium, angeleitete methodisch-wissenschaftliche Arbeit Informationen in Fachforen über StudyOnline (Online-Campus)
Leistungsnachweis	Der Leistungsnachweis wird über das Projekt für das gesamte Modul erbracht.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Durchführung des berufspraktischen Semesters, fachliche Inhalte der Module der ersten fünf Semester
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Jakoby, W.; Projektmanagement für Ingenieure; Vieweg+Teubner Verlag; 2010 (14. Auflage) • Madauss, Bernd J.: Projektmanagement. 3. Aufl., Stuttgart, 1990 • Boy, J. et al.: Projektmanagement. Bremen, 1994 • Reschke, H.; Schelle, R.; Schnopp (Hrsg.): Handbuch Projektmanagement. 2 Bände. Köln, 1989 • Wermter, M.: Strategisches Projektmanagement. Zürich und Köln, 1992 • Wischnewski, E.: Modernes Projektmanagement. 4. Aufl., Braunschweig, 1993 • Heintel; Krintz: Projektmanagement. Eine Antwort auf die Hierarchiekrise? Wiesbaden, 2001

Name des Moduls	Bachelorarbeit und Kolloquium Aufgeteilt in: - Bachelorarbeit - Kolloquium
Dauer des Moduls	1 Leistungssemester
Verwendbarkeit	Bachelorstudiengänge des Fachbereichs der Ingenieurwissenschaften
Modulverantwortlich	Dekan des Fachbereichs
Lernziele des Moduls / angestrebte Kompetenzen	Ziel der Bachelorarbeit ist es, die erworbenen Fähigkeiten und insbesondere die Problemlösungskompetenz an einer praktischen Aufgabenstellung zu beweisen. Dazu müssen die Studierenden unter Anwendung des erworbenen Wissens die Aufgabenstellung analysieren und Lösungsvarianten evaluieren und bewerten. In einem Kolloquium müssen sich die Studierenden einer wissenschaftlichen Diskussion über das Thema der Bachelorarbeit stellen und Methodik und Lösung verteidigen.
Note der Fachprüfung	Bewertung der praktischen Tätigkeit, der schriftlichen Dokumentation und des Kolloquiums gehen in die Gesamtnote der Bachelorarbeit ein.
Leistungspunkte	15 CP nach Bestehen der Fachprüfung
1. Teil des Moduls: Bachelorarbeit (12 CP)	
Inhalte	Im Rahmen der Bachelorarbeit werden i. d. R. kleinere anspruchsvolle Entwicklungsprojekte durchgeführt.
Workload	Projektarbeit: Projektarbeit (300 Std.) Dokumentation (60 Std.)
Lehrformen	Angeleitete wissenschaftliche Arbeit
Leistungsnachweis	Bewertung der praktischen Methodik und der schriftlichen Dokumentation durch i. d. R. zwei Prüfer
Voraussetzung für die Teilnahme	Siehe § 5 der Studien- und Prüfungsordnung
2. Teil des Moduls: Kolloquium (3 CP)	
Inhalte	Kolloquium über das Thema der Bachelorarbeit
Workload	Vorbereitung und Durchführung des Abschlusskolloquiums (90 Std.)
Lehrformen	Angeleitete wissenschaftliche Arbeit
Leistungsnachweis	Kolloquium/Mündliche Prüfung
Voraussetzung für die Teilnahme	Erfolgreiche Durchführung der Bachelorarbeit