

Modulhandbuch

für den Verbundstudiengang

Mechatronik (B. Eng.)

an der Fachhochschule Südwestfalen, Abt. Iserlohn

Stand: Februar 2019

Studienverlaufsplan	4
Modulbeschreibungen der Pflichtmodule	6
Technische Dokumentation	6
Informatik	8
Mathematik 1	10
Technische Mechanik 1	12
Physik	14
Mathematik 2	16
Technische Mechanik 2	18
CAD	20
Mathematik 3	22
Technische Mechanik 3	24
Konstruktionselemente 1	26
Elektrotechnik 1	28
Konstruktionselemente 2	30
Elektrotechnik 2	32
Programmieren	34
Elektronik	36
Digitaltechnik	38
Robotertechnik	40
Industriebetriebslehre	42
Rechnergestützte Messdatenverarbeitung	44
Fluidtechnik	46
Regelungstechnik	48
Sensorik/ Bussysteme	50
Mikrocomputertechnik/ -programmierung	52
Elektrische Antriebe/ Aktorik	54
Simulation mechatronischer Systeme	56
Mechatronik Projekt Embedded Systems 1	58
Mechatronik Projekt Automation 1	60
Mechatronik Projekt Embedded Systems 2	62
Mechatronik Projekt Automation 2	64
Projektmanagement	66

Modulbeschreibungen der Wahlpflichtmodule	68
Technisches Englisch	68
Lösungsfindung/ Patente	70
Qualitätsmanagement	72
Regelungssysteme	74
Elektrohydraulische Systemtechnik	76
Digitale Bildverarbeitung	78
Bachelorarbeit	80
Kolloquium.....	81

Der Studienverlaufsplan

Pflichtfächer

	Modulname	SWS				ECTS	Semester										
		Σ	V	Ü	P		1	2	3	4	5	6	7	8	9		
M1	Technische Dokumentation	4	2	1	1	5	■										
M2	Informatik	4	2	2		5											
M3	Mathematik 1	4	2	2		5											
M4	Technische Mechanik 1	4	2	2		5											
M5	Physik	4	2	1	1	5		■									
M6	Mathematik 2	4	2	2		5		■									
M7	Technische Mechanik 2	4	2	2		5											
M8	CAD	4	2	1	1	5											
M9	Mathematik 3	4	2	2		5			■								
M10	Technische Mechanik 3	4	2	2		5			■								
M11	Konstruktionselemente 1	4	2	1	1	5											
M12	Elektrotechnik 1	4	2	2		5				■							
M13	Konstruktionselemente 2	4	2	1	1	5					■						
M14	Programmierung (C, C++)	4	2	2		5						■					
M15	Elektrotechnik 2	4	2	2		5							■				
MT01	Elektronik	4	2	1	1	5								■			
MT02	Digitaltechnik	4	2	1	1	5									■		
MT03	Robotertechnik	4	2	1	1	5										■	
M18	Industriebetriebslehre	4	2	2		5											■
MT04	Rechnergestützte Messdatenverarbeitung	4	2	1	1	5											■
MT05	Microcomputertechnik/-programmierung	4	2	1	1	5											■
MT06	Regelungstechnik	4	2	1	1	5											■
MT07	Sensorik/Bussysteme	4	2	1	1	5											■
MT08	Fluidtechnik	4	2	1	1	5											■
MT09	Elektrische Antriebe/ Aktorik	4	2	1	1	5											■
MT10	Simulation mechatronischer Systeme	4	2	1	1	5											■
MT11	Mechatronik Projekt Embedded Systems 1	4	2	1	1	5											■
MT12	Mechatronikprojekt Automation 1	4	1		3	5											■
MT13	Mechatronikprojekt Embedded Systems 2	4	2	1	1	5											■
MT14	Mechatronik Projekt Automation 2	4	1		3	5											■
	Wahlpflichtfach 1 aus Katalog 1	4	2	2		5											■
	Wahlpflichtfach 2 aus Katalog 2	4	2	1	1	5											■
M16	Projektmanagement	4	2	1	1	5											■
MT20	Bachelorarbeit					12											■
MT21	Kolloquium					3											■

Wahlpflichtfächer

	Wahlpflichtmodule	SWS				ECTS	Semester										
		Σ	V	Ü	P		1	2	3	4	5	6	7	8	9		
	Wahlpflichtkatalog 1																
MT15	Technisches Englisch	4	2	2		5											■
MT16	Lösungsfindung/ Patente	4	2	2		5											■
M17	Qualitätsmanagement	4	2	2		5											■
	Wahlpflichtkatalog 2																
MT17	Regelungssysteme	4	2	1	1	5											■
MT18	Elektrohydraulische Systemtechnik	4	2	1	1	5											■
MT19	Digitale Bildverarbeitung	4	2	1	1	5											■

Technische Dokumentation					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des An-gebots	Dauer
M01	125 h	5	1. Sem.	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Grup-pengröße
	a) selbständiges Durcharbeiten der Lehrbriefe und Lösen von Übungsaufgaben:	56 h	24 h	101 h	max. 30 Stud.
	b) Präsenzpraktikum:	16 h			
	c) Präsenzübung:	8 h			
	d) Selbstlernanteil und Prüfungsvorbereitung:	45 h			
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	Die Studierenden sind in der Lage ...				
	... normgerechte technische Zeichnungen von einfachen Bauteilen und Baugruppen zu erstellen.				
	... die Bauteile fertigungsgerecht zu bemaßen.				
	... Toleranzen von Einzelmaßen und Toleranzketten festzulegen.				
	... Stücklisten von Baugruppen zu erstellen.				
	... Halbzeuge auszuwählen.				
3	Inhalte				
	Grundlagen des normgerechten Darstellens im Maschinen-, Anlagen und Gerätebau:				
	<ul style="list-style-type: none"> • Elemente einer technischen Zeichnung: Formate, Schriftfeld, Maßstäbe, Projektionen und Ansichten, Linien, Beschriftungen, Schnittdarstellungen • Fertigungsgerechtes Zeichnen und Bemaßen: Elemente der Bemaßung, Anordnung der Maße und Besonderheiten in Darstellung und Bemaßung, Bemaßungsarten • Sonderdarstellungen und –bemaßungen: Gewinde- und Schraubendarstellung, Wälzlagerdarstellung und –anordnung, Zahnrad-darstellung, Konstruktion und Darstellung von Wellen, Schweißnaht-darstellung • Toleranzen und Passungen: Toleranzangaben, ISO-Toleranzsystem, Passungssysteme: Einheits-bohrung, Einheitswelle, Allgemeintoleranzen (Freimaßtoleranzen), Form- und Lagetoleranzen • Oberflächenangaben • Werkstoffe, Halbzeuge und Wärmebehandlung • Fertigungs- und werkstoffgerechtes Gestalten beim Gießen 				
4	Lehrformen				
	Lehreinheiten zum Selbststudium, Präsenzveranstaltungen in Form von seminaristischem Unterricht, Übungen und Praktika.				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
	<ul style="list-style-type: none"> • Formal: - • Inhaltlich: - 				

6	Prüfungsformen: in der Regel Klausur
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Testat für erfolgreiche Praktikumsteilnahme und bestandene Modulprüfung
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Pflichtmodul in den Verbundstudiengängen Kunststofftechnik (B. Eng.) und Mechatronik (B. Eng.) der FH Südwestfalen
9	Stellenwert der Note für die Endnote: 5/180
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Andreas Asch, FH Südwestfalen Prof. Dr.-Ing. Raimund Kisse, FH Bielefeld
11	Sonstige Informationen <ul style="list-style-type: none">• Praktikum mit mehreren ausgewählten Anwendungsbeispielen (Werkstückaufnahme, Zeichnungserstellung, Stücklistenstellung, Toleranzanalyse) zum dem Erwerb und zur Festigung der Kompetenzen für das Lesen und Erstellen Technischer Zeichnungen und für die fertigungsgerechte und toleranzgerechte Gestaltung sowie die Halbzeugauswahl.• Beratung und Betreuung telefonisch oder per E-Mail sowie in persönlichen Gesprächen nach Terminabsprache.

Informatik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des An-gebots	Dauer
M02	125 h	5	1. Sem.	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Grup-pengröße
	a) selbständiges Durcharbeiten der Lehrbriefe und Lösen von Übungsaufgaben: 64 h		16 h	109 h	max. 30 Stud.
	b) Präsenzübung: 16 h				
	c) Selbstlernanteil und Prüfungsvorbereitung: 45 h				
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	Die Studierenden ...				
	... sind mit den Grundideen der Informatik sowie dem praktischen Umgang mit dem Computer vertraut und können sich schnell in Computeranwendungen einarbeiten.				
	... sind insbesondere in der Lage, das Tabellenkalkulationsprogramm EXCEL bei der Lösung betriebswirtschaftlicher und technischer Problemstellungen zu verwenden.				
3	Inhalte				
	<ul style="list-style-type: none"> • Informationsverarbeitung mit dem Computer: Informationen, Daten und deren Verarbeitung, Prinzipieller Aufbau und Funktionsweise eines Computers • Grundlagen der Datenverarbeitung: Binäre Kodierung, Dualzahlarithmetik, Algorithmen • Boolesche Algebra und Schaltwerke: Boolesche Algebra, Normalformen, Entwicklung von Schaltkreisen • Aufbau eines Rechners: Prozessor, Systembus, interne und externe Speicher, Ein- und Ausgabegeräte, Schnittstellen • Rechnernetze: Klassifikation, Übertragungsmedien, Kommunikationsprotokolle, Netzwerkstrukturen, Zugriffsverfahren • Betriebssysteme: Boot-Vorgang, Aufgaben eines Betriebssystems, Benutzer- und Programmierschnittstellen, Verwaltung der Ressourcen, Klassifizierung von Betriebssystemen • Datenbanksysteme: Datenbanken, Datenmodelle, Einführung in das Datenbank-Design • Tabellenkalkulation mit EXCEL 				
4	Lehrformen				
	Lehreinheiten zum Selbststudium, Präsenzveranstaltungen in Form von seminaristischem Unterricht und Übungen.				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
	<ul style="list-style-type: none"> • Formal: - • Inhaltlich: - 				
6	Prüfungsformen: in der Regel Klausur				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung				

8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Pflichtmodul in den Verbundstudiengängen Kunststofftechnik (B. Eng.) und Mechatronische Systeme/Elektrotechnik (B. Eng.) der FH Südwestfalen
9	Stellenwert der Note für die Endnote: 5/180
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. rer. nat. Hardy Mook, FH Südwestfalen
11	Sonstige Informationen Beratung und Betreuung telefonisch oder per E-Mail sowie in persönlichen Gesprächen nach Terminabsprache.

Mathematik 1					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des An-gebots	Dauer
M03	125 h	5	1. Sem.	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Grup-pengröße
	a) selbständiges Durcharbeiten der Lehrbriefe und Lösen von Übungsaufgaben: 64 h b) Präsenzübung: 16 h c) Selbstlernanteil und Prüfungsvorbereitung: 45 h		16 h	109 h	max. 30 Stud.
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	Die Studierenden sind in der Lage Terme und einfache Gleichungen sicher umzuformen. ... die Lösungsmenge von Ungleichungen zu bestimmen. ... mit komplexen Zahlen zu rechnen. ... die Methoden der Kombinatorik zum systematischen Abzählen endlicher Mengen zu benutzen. ... die Genauigkeit von Rechenergebnissen zu beurteilen. ... mit Zahlenfolgen und unendlichen Reihen umzugehen. ... reelle Funktionen und ihre charakteristischen Eigenschaften zu untersuchen. ... reelle Funktionen zu differenzieren. ... eine Kurvendiskussion durchzuführen.				
3	Inhalte				
	Die Studierenden lernen die grundlegenden mathematischen Methoden zur Lösung ingenieurwissenschaftlicher Aufgabenstellungen kennen und anwenden. <ul style="list-style-type: none"> • Allgemeine Grundlagen: Aussagen und logische Verknüpfungen, Mengen, Relationen und Abbildungen, Gleichungen und Ungleichungen, Kombinatorik, numerisches Rechnen und elementare Fehlerrechnung • Komplexe Zahlen: Imaginäre Einheit, Real- und Imaginärteil, Gaußsche Zahlenebene, Polar- und Exponentialform einer komplexen Zahl, Umrechnung der Darstellungsformen, Rechnen mit komplexen Zahlen, Potenzieren, Radizieren und Logarithmieren von komplexen Zahlen • Folgen und Reihen: Der Begriff einer Zahlenfolgen, Eigenschaften von Folgen, Grenzwert einer Folge, der Begriff der unendlichen Reihe, Konvergenzkriterien • Reelle Funktionen: Definition und Darstellung einer reellen Funktion, Rechnen mit reellen Funktionen, Eigenschaften reeller Funktionen, Grenzwert und Stetigkeit von reellen Funktionen • Spezielle Funktionen: Ganzrationale Funktionen, gebrochenrationale Funktionen, irrationale Funktionen, Exponentialfunktionen, Logarithmusfunktionen, trigonometrische Funktionen • Differentialrechnung: Differenzierbarkeit, Ableitungsregeln, Differentiation nach Logarithmieren, Ableitung der 				

Modulhandbuch für den Verbundstudiengang Mechatronik (B. Eng.)

	Umkehrfunktion, höhere Ableitungen, die Regeln von de L'Hospital, Monotonie- und Krümmungsverhalten reeller Funktionen, Extrema, Kurvendiskussion
4	Lehrformen Lehreinheiten zum Selbststudium, Präsenzveranstaltungen in Form von seminaristischem Unterricht und Übungen.
5	Teilnahmevoraussetzungen <ul style="list-style-type: none"> • Formal: - • Inhaltlich: -
6	Prüfungsformen: in der Regel Klausur
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Pflichtmodul in den Verbundstudiengängen Kunststofftechnik (B. Eng.) und Mechatronische Systeme/Elektrotechnik (B. Eng.) der FH Südwestfalen
9	Stellenwert der Note für die Endnote: 5/180
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. rer. nat. Hardy Mook, FH Südwestfalen
11	Sonstige Informationen Beratung und Betreuung telefonisch oder per E-Mail sowie in persönlichen Gesprächen nach Terminabsprache.

Technische Mechanik 1					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des An-gebots	Dauer
M04	125 h	5	1. Sem.	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Grup-pengröße
	a) selbständiges Durcharbeiten der Lehrbriefe und Lösen von Übungsaufgaben: 64 h b) Präsenzübung: 16 h c) Selbstlernanteil und Prüfungsvorbereitung: 45 h		16 h	109 h	max. 30 Stud.
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	Die Studierenden sind in der Lage die Axiome der Statik anzuwenden. ... Freikörperbilder zu erstellen. ... Gleichgewichtsuntersuchungen an überschaubaren ebenen oder räumlichen technischen Beispielen analytisch auszuführen. ... Schwerpunkte zu berechnen. ... Standsicherheitsprobleme zu analysieren. ... Kräftesysteme mit Reibung zu analysieren.				
3	Inhalte				
	Die Studierenden lernen grundlegende Zusammenhänge der Statik als der Lehre vom Gleichgewicht der Kräfte in und an ruhenden mechanischen Strukturen kennen und deren Methoden anwenden. <ul style="list-style-type: none"> • Einführung: Themenabgrenzung, Konventionen • Grundlagen der Statik: Kraftbegriff, Axiome der Statik • Zentrales ebenes Kräftesystem • Allgemeines ebenes Kräftesystem • Ermitteln der Lagerreaktionen bei einteiligen Systemen starrer Körper in der Ebene • Ermitteln der Lager- und Zwischenreaktionen bei mehrteiligen Systemen starrer Körper • Schwerpunkt: Körper-, Volumen-, Flächen-, Linienschwerpunkt, Standsicherheit, Guldinsche Regeln • Reibung: Haft- und Gleitreibung, Seilreibung, Rollwiderstand • Das räumliche Kräftesystem 				
4	Lehrformen				
	Lehreinheiten zum Selbststudium, Präsenzveranstaltungen in Form von seminaristischem Unterricht und Übungen.				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
	<ul style="list-style-type: none"> • Formal: - • Inhaltlich: - 				
6	Prüfungsformen: in der Regel Klausur				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung				

8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Pflichtmodul in den Verbundstudiengängen Kunststofftechnik (B. Eng.) und Mechatronische Systeme/Elektrotechnik (B. Eng.) der FH Südwestfalen
9	Stellenwert der Note für die Endnote: 5/180
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Andreas Asch, FH Südwestfalen
11	Sonstige Informationen Beratung und Betreuung telefonisch oder per E-Mail sowie in persönlichen Gesprächen nach Terminabsprache.

Physik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
M05	125 h	5	2. Sem.	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	a) selbständiges Durcharbeiten der Lehrbriefe und Lösen von Übungsaufgaben:	56 h	24 h	101 h	max. 30 Stud.
	b) Präsenzpraktikum:	16 h			
	c) Präsenzübung:	8 h			
	d) Selbstlernanteil und Prüfungsvorbereitung:	45 h			
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	Die Studierenden ...				
	... sind mit dem SI-System vertraut und formen physikalische Größen und Einheiten sicher um.				
	... verstehen das Wesen eines physikalischen Messprozesses.				
	... erkennen grundlegende physikalische Zusammenhänge.				
	... lösen einfache kinematische und dynamische Aufgabenstellungen unter Anwendung der Grundgleichungen.				
	... verstehen die Bedeutung physikalischer Erhaltungssätze und sind in der Lage, diese anzuwenden.				
	... kennen die grundlegenden Phänomene der Akustik und Optik.				
	... führen physikalische Experimente durch und werten die Ergebnisse aus.				
	... schreiben Laborberichte nach allgemeiner Methode.				
3	Inhalte				
	<ul style="list-style-type: none"> • Grundkonzepte der Physik: Systematik physikalischer Größen, SI-Einheiten, Definition elementarer physikalischer Größen (u.a. Länge, Zeit, Masse, Dichte, Kraft, Druck, mechanische Spannung, Temperatur, Wärmekapazität, Viskosität) • Physikalischer Messprozess: Maßsysteme, graphische Darstellungen, Messabweichung und Fehlerfortpflanzung • Kinematik: Kinematische Grundgrößen bei Translation und Rotation (Ort, Drehwinkel, (Winkel-)Geschwindigkeit, (Winkel-)Beschleunigung, Weg-Zeit-Diagramme, gleichförmige (Dreh-)Bewegung, gleichmäßig beschleunigte (Dreh-)Bewegung • Dynamik: Newtonsche Axiome, träge Masse, Massenträgheitsmoment, Gravitation, mechanische Kräfte, Reibung, Scheinkräfte (Zentripetalkraft, Coriolis-Kraft) • Physikalische Arbeit und Energie: Definition von Arbeit, Energie, Leistung, Effizienz und Wirkungsgrad; Energieformen, Energieerhaltungssatz mit Anwendungen • Impuls und Drehimpuls: Definition von Impuls und Drehimpuls, Zusammenhang mit Kräften und Momenten, Impuls- und Drehimpulserhaltungssatz mit Anwendungen 				

	<ul style="list-style-type: none"> • Elementare Schwingungslehre: Periodische Vorgänge, Kinematik und Dynamik harmonischer Schwingungen, ungedämpfte und gedämpfte, freie und erzwungene Schwingung • Elementare Wellenphänomene an den Beispielen Akustik und Optik • Technische Akustik: Schallwellen und Überlagerung, Schallausbreitung, Schalldruck, Schallpegel und A-Bewertung, Schalldämpfung und Schalldämmung • Optik: Wellenoptik (Interferenz und Beugung, Reflexion, Transmission, Brechung, Totalreflexion), Geometrische Optik (optische Abbildung, einfache optische Instrumente)
4	Lehrformen Lehrinheiten zum Selbststudium, Präsenzveranstaltungen in Form von seminaristischem Unterricht, Übungen und Praktika.
5	Teilnahmevoraussetzungen <ul style="list-style-type: none"> • Formal: - • Inhaltlich: Beherrschung des Stoffes aus <i>Mathematik 1</i>
6	Prüfungsformen: in der Regel Klausur
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Testat für erfolgreiche Praktikumsteilnahme und bestandene Modulprüfung
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Pflichtmodul in den Verbundstudiengängen Kunststofftechnik (B. Eng.) und Mechatronik (B. Eng.) der FH Südwestfalen
9	Stellenwert der Note für die Endnote: 5/180
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Dr. rer. nat. Christiane Ihrig, FH Südwestfalen
11	Sonstige Informationen <ul style="list-style-type: none"> • Im Praktikum werden von den Studierenden eine Auswahl von Versuchen aus folgendem Katalog durchgeführt: <ol style="list-style-type: none"> 1. Erdbeschleunigung (Freier Fall; mathematisches Pendel) 2. Wärme I (spezifische Wärmekapazität fester Körper; Versuch zur Phasenumwandlung) 3. Dichte und Auftrieb (Dichte flüssiger Stoffe mit Aräometer und Tauchversuch; Dichte fester Stoffe durch Jolly'sche Federwaage) 4. Optik I (Brennweite dünner Linsen; Dispersion am Prisma) 5. Wärme II (Längenausdehnung von Metallstäben; Volumenausdehnung von Flüssigkeiten) 6. Optik II (Brechung und Totalreflexion; Beugung an Spalt, Gitter und Lochblende) 7. Torsionspendel (G-Modul von Torsionsstäben; Massenträgheitsmomente verschiedener Körper) 8. dynamische Viskosität von Flüssigkeiten (Kugelfallversuch; Versuch zur Temperaturabhängigkeit) 9. Elastizitätsmodul (Dehnungsversuch; Biegeversuch mit verschiedenen Stäben) 10. Federpendel (Hookesches Gesetz, Berechnung der Federkonstante aus der Geometrie und den Materialeigenschaften der Feder; freie Schwingungen verschiedener Federn) • Beratung und Betreuung telefonisch oder per E-Mail sowie in persönlichen Gesprächen nach Terminabsprache.

Mathematik 2					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des An-gebots	Dauer
M06	125 h	5	2. Sem.	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Grup-pengröße
	a) selbständiges Durcharbeiten der Lehrbriefe und Lösen von Übungsaufgaben: 64 h		16 h	109 h	max. 30 Stud.
	b) Präsenzübung: 16 h				
	c) Selbstlernanteil und Prüfungsvorbereitung: 45 h				
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	Die Studierenden sind in der Lage ...				
	... die Potenzreihenentwicklung einer Funktion zu berechnen und bei der Approximation sowie der Integration zu benutzen.				
	... reelle Funktionen mit Hilfe der behandelten Techniken zu integrieren.				
	... mit Vektoren und Matrizen umzugehen, insbesondere bei Anwendungen in der analytischen Geometrie.				
	... lineare Gleichungssysteme mit Hilfe des Gauß-Algorithmus zu lösen.				
	... die Determinante einer Matrix zu berechnen.				
3	Inhalte				
	Die Studierenden lernen die grundlegenden mathematischen Methoden zur Lösung ingenieurwissenschaftlicher Aufgabenstellungen kennen und anwenden.				
	<ul style="list-style-type: none"> • Potenzreihen: Definition und Grundlagen, Konvergenz von Potenzreihen, Taylorreihen, Potenzreihenentwicklung einer Funktion, Integration von Potenzreihen • Integralrechnung: Das bestimmte Integral, das Flächenproblem, allgemeine Definition des bestimmten Integrals, allgemeine Integrationsregeln und Eigenschaften des bestimmten Integrals, der Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung, Grund- oder Stammintegrale, Integrationsmethoden, partielle Integration, Integration durch Substitution, Integration gebrochenrationaler Funktionen, uneigentliche Integrale • Vektorrechnung: Skalare und vektorielle Größen, Vektor als Abbildung, dreidimensionaler Vektorraum, Vektoraddition und Multiplikation mit einem Skalar, Skalarprodukt, n-dimensionaler Vektorraum, lineare Abhängigkeit und Unabhängigkeit, Vektor- und Spatprodukt, analytische Geometrie • Matrizen und lineare Gleichungssysteme: Definition einer Matrix, Rechnen mit Matrizen, Matrizen als lineare Abbildungen, lineare Gleichungssysteme, Koeffizientenmatrix eines linearen Gleichungssystems, Zeilennormalform einer Matrix, Gauß-Jordan-Verfahren, Lösbarkeit linearer Gleichungssysteme, Berechnung der inversen Matrix, Determinanten 				
4	Lehrformen				
	Lehreinheiten zum Selbststudium, Präsenzveranstaltungen in Form von seminaristischem Unterricht und Übungen.				

5	Teilnahmevoraussetzungen <ul style="list-style-type: none"> • Formal: - • Inhaltlich: Beherrschung des Stoffes aus <i>Mathematik 1</i>
6	Prüfungsformen: in der Regel Klausur
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Pflichtmodul in den Verbundstudiengängen Kunststofftechnik (B. Eng.) und Mechatronische Systeme/Elektrotechnik (B. Eng.) der FH Südwestfalen
9	Stellenwert der Note für die Endnote: 5/180
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. rer. nat. Hardy Mook, FH Südwestfalen
11	Sonstige Informationen Beratung und Betreuung telefonisch oder per E-Mail sowie in persönlichen Gesprächen nach Terminabsprache.

Technische Mechanik 2					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
M07	125 h	5	2. Sem.	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	a) selbständiges Durcharbeiten der Lehrbriefe und Lösen von Übungsaufgaben: 64 h		16 h	109 h	max. 30 Stud.
	b) Präsenzübung: 16 h				
	c) Selbstlernanteil und Prüfungsvorbereitung: 45 h				
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	Die Studierenden sind in der Lage, anhand einschlägiger Werkstoffkennwerte für einfache statisch oder dynamisch beanspruchte Bauteile Festigkeitsnachweise zu führen.				
3	Inhalte				
	Die Studierenden lernen grundlegende Zusammenhänge zwischen den äußeren Belastungen und den daraus resultierenden inneren Beanspruchungen und Verformungen kennen.				
	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung: Themenabgrenzung, Konventionen • Zug-/Druckbeanspruchung • Beurteilung des Versagens unter statischer Beanspruchung • Verformung und Wärmespannungen • Schwingende Beanspruchung kerbfreier Bauteile • Beanspruchung gekerbter Bauteile • Flächenmomente erster und zweiter Ordnung, Widerstandsmomente • Schnittgrößen am Balken • Biegebeanspruchung • Verdrehbeanspruchung • Querkraftbedingte Schubspannungen in Biegeträgern • Knickbeanspruchung • Mehrachsige Spannungszustände und Vergleichspannungen 				
4	Lehrformen				
	Lehreinheiten zum Selbststudium, Präsenzveranstaltungen in Form von seminaristischem Unterricht, Übungen und Praktika.				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
	<ul style="list-style-type: none"> • Formal: - • Inhaltlich: Beherrschung des Stoffes aus <i>Mathematik 1</i> und <i>Technische Mechanik 1</i> 				
6	Prüfungsformen: in der Regel Klausur				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
	Pflichtmodul in den Verbundstudiengängen Kunststofftechnik (B. Eng.) und Mechatronische Systeme/Elektrotechnik (B. Eng.) der FH Südwestfalen				

9	Stellenwert der Note für die Endnote: 5/180
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Andreas Asch, FH Südwestfalen
11	Sonstige Informationen Beratung und Betreuung telefonisch oder per E-Mail sowie in persönlichen Gesprächen nach Terminabsprache.

CAD					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des An-gebots	Dauer
M08	125 h	5	2. Sem.	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Grup-pengröße
	a) selbständiges Durcharbeiten der Lehrbriefe und Lösen von Übungsaufgaben:	56 h	24 h	101 h	max. 30 Stud.
	b) Präsenzpraktikum:	16 h			
	c) Präsenzübung:	8 h			
	d) Selbstlernanteil und Prüfungsvorbereitung:	45 h			
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	Die Studierenden sind in der Lage ...				
	... überblicksweise Funktionen und Möglichkeiten gängiger 3D-CAD-Systeme zu beschreiben.				
	... 3D-Modelle zu erzeugen und zu manipulieren.				
	... 3D-Baugruppen zu erstellen.				
	... 2D-Zeichnungen aus 3D-Modellen abzuleiten.				
3	Inhalte				
	Die Studierenden lernen Systeme und Arbeitstechniken des rechnergestützten Konstruierens kennen und anwenden.				
	<ul style="list-style-type: none"> • CAD-Systeme: Begriffbestimmung und historische Entwicklung, Einführungsgründe und Verbreitung, Gerätetechnik, Programme für CAD, Datenaustausch • CAD-Arbeitstechniken: Eingabetechniken, Koordinatensysteme, Operatoren und Operanden, Konstruktionsmethoden für 2D-Geometrie, 3D-Geometriemodelle (Ecken-, Kanten-, Flächen-, Volumenmodelle), Verfahren zur Strukturierung von CAD-Daten, Variantenkonstruktion durch Parametrierung, Volumenmodellierung durch Körperelementsynthese, Volumenmodellierung durch Rotieren und Extrudieren, Detaillierungsgrade für 3D-CAD-Modelle, Anwendungserweiterungen 				
4	Lehrformen				
	Lehreinheiten zum Selbststudium, Präsenzveranstaltungen in Form von seminaristischem Unterricht, Übungen und Praktika.				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
	<ul style="list-style-type: none"> • Formal: - • Inhaltlich: Beherrschung des Stoffes aus <i>Technische Dokumentation</i> 				
6	Prüfungsformen: in der Regel Klausur				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten				
	Testat für erfolgreiche Praktikumsteilnahme und bestandene Modulprüfung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
	Pflichtmodul im Verbundstudiengang Kunststofftechnik (B. Eng.) der FH Südwestfalen				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: 5/180				

10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Wilhelm Hannibal, FH Südwestfalen Dr. Peter Hoppe, FH Südwestfalen
11	Sonstige Informationen <ul style="list-style-type: none">• Praktikum an einem integrierten CAE-System (CATIA, Autocad Inventor):<ul style="list-style-type: none">a) Demonstration der Grundmethoden des rechnergestützten Konstruierens,b) individuelle Anwendung insbesondere die vorgestellten Verfahren zur Modellierung von 3D-Modellen für Einzelteile und Baugruppen des Maschinenbaus und zur Zeichnungsableitung unter Anleitung.• Beratung und Betreuung telefonisch oder per E-Mail sowie in persönlichen Gesprächen nach Terminabsprache.

Mathematik 3					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des An-gebots	Dauer
M09	125 h	5	3. Sem.	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Grup-pengröße
	a) selbständiges Durcharbeiten der Lehrbriefe und Lösen von Übungsaufgaben: 64 h		16 h	109 h	max. 30 Stud.
	b) Präsenzübung: 16 h				
	c) Selbstlernanteil und Prüfungsvorbereitung: 45 h				
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	Die Studierenden sind in der Lage ...				
	... die Lösung verschiedener einfacher Typen von Differentialgleichungen sowie von Systemen linearer Differentialgleichungen zu berechnen.				
	... partielle Ableitungen, Gradient und Richtungsableitung von Funktionen mehrerer Veränderlicher zu bestimmen.				
	... relative Extrema sowie Extrema unter Nebenbedingungen von Funktionen mehrerer Veränderlicher zu ermitteln.				
	... die behandelten Methoden in der Ausgleichs- und Fehlerrechnung anzuwenden.				
3	Inhalte				
	Die Studierenden lernen die grundlegenden mathematischen Methoden zur Lösung ingenieurwissenschaftlicher Aufgabenstellungen kennen und anwenden.				
	<ul style="list-style-type: none"> • Gewöhnliche Differentialgleichungen: Einführung und Definitionen, Differentialgleichungen 1. Ordnung, geometrische Deutung, separable Differentialgleichungen, Integration einer Differentialgleichung durch Substitution, lineare Differentialgleichungen 1. Ordnung, Variation der Konstanten, lineare Differentialgleichungen n-ter Ordnung mit konstanten Koeffizienten, Überlagerungssatz, Produktansatz, Fundamentalsysteme, Exponentialansatz, charakteristische Gleichung, Schwingungen, Bestimmung der speziellen Lösung der inhomogenen Gleichung, Systeme linearer Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten • Differentialrechnung für Funktionen mehrerer Veränderlicher: Einführung der Funktionen mehrerer Veränderlicher, Darstellungsformen, Stetigkeit, partielle Ableitung, das totale Differential, implizite Differentiation, Gradient und Richtungsableitung, der Taylorsche Satz, relative Extrema, Extrema unter Nebenbedingungen, Anwendungen in der Ausgleichs- und Fehlerrechnung 				
4	Lehrformen				
	Lehreinheiten zum Selbststudium, Präsenzveranstaltungen in Form von seminaristischem Unterricht und Übungen.				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
	<ul style="list-style-type: none"> • Formal: - • Inhaltlich: Beherrschung des Stoffes aus <i>Mathematik 2</i> 				
6	Prüfungsformen: in der Regel Klausur				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
	Pflichtmodul in den Verbundstudiengängen Kunststofftechnik (B. Eng.) und Mechatronische Systeme/Elektrotechnik (B. Eng.) der FH Südwestfalen				

9	Stellenwert der Note für die Endnote: 5/180
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. rer. nat. Hardy Mook, FH Südwestfalen Frau Draxl, FH Bielefeld
11	Sonstige Informationen Beratung und Betreuung telefonisch oder per E-Mail sowie in persönlichen Gesprächen nach Terminabsprache.

Technische Mechanik 3					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des An-gebots	Dauer
M10	125 h	5	3. Sem.	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Grup-pengröße
	a) selbständiges Durcharbeiten der Lehrbriefe und Lösen von Übungsaufgaben: 64 h		16 h	109 h	max. 30 Stud.
	b) Präsenzübung: 16 h				
	c) Selbstlernanteil und Prüfungsvorbereitung: 45 h				
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	Die Studierenden sind in der Lage, die wesentlichen dynamischen Grundgesetze an Punkten und starren Körpern anzuwenden.				
3	Inhalte				
	Den Studierenden werden grundlegende Kenntnisse über die geometrischen und zeitlichen Abläufe von Bewegungen sowie deren Wechselwirkungen mit Kräften und Momenten in und an mechanischen Strukturen vermittelt.				
	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung zur Themenabgrenzung • Kinematik: Kinematik des Punktes, Kinematik der Scheibe • Kinetik: Kinetik des Massenpunktes, reine Translationsbewegung; Arbeit, Energie, Leistung; Impuls, Impulssatz, Impulserhaltungssatz für Massenpunkte; Bewegung eines Körpers in einem Medium; Drehung eines Körpers um eine feste Achse; Arbeit, Energie, Leistung bei Drehbewegung; Impulsmoment, Impulsmomentensatz, Impulsmomenterhaltungssatz bei Drehbewegung; allgemeine, ebene Bewegung eines starren Körpers 				
4	Lehrformen				
	Lehreinheiten zum Selbststudium, Präsenzveranstaltungen in Form von seminaristischem Unterricht, Übungen und Praktika.				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
	<ul style="list-style-type: none"> • Formal: - • Inhaltlich: Beherrschung des Stoffes aus <i>Mathematik 2</i> und <i>Technische Mechanik 2</i> 				
6	Prüfungsformen:				
	in der Regel Klausur				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:				
	bestandene Modulprüfung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
	Pflichtmodul in den Verbundstudiengängen Kunststofftechnik (B. Eng.) und Mechatronische Systeme/Elektrotechnik (B. Eng.) der FH Südwestfalen				
9	Stellenwert der Note für die Endnote:				
	5/180				

10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Andreas Asch, FH Südwestfalen
11	Sonstige Informationen Beratung und Betreuung telefonisch oder per E-Mail sowie in persönlichen Gesprächen nach Terminabsprache.

Konstruktionselemente 1					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des An-gebots	Dauer
M11	125 h	5	3. Sem.	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Grup-pengröße
	a) selbständiges Durcharbeiten der Lehrbriefe und Lösen von Übungsaufgaben:	56 h	24 h	101 h	max. 30 Stud.
	b) Präsenzpraktikum:	16 h			
	c) Präsenzübung:	8 h			
	d) Selbstlernanteil und Prüfungsvorbereitung:	45 h			
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	Die Studierenden sind in der Lage ...				
	... die Funktion der vorgestellten Maschinenelemente zu erläutern.				
	... bei technischen Alternativen Vor- und Nachteile zu benennen.				
	... die vorgestellten Maschinenelemente in Grundzügen auszulegen.				
	... ihr Wissen aus vorangegangenen Grundlagenfächern abzurufen, um Lösungen für einfache konstruktive Probleme zu finden und diese unter Berücksichtigung physikalischer, stofflicher, technologischer und wirtschaftlicher Gesichtspunkte zu verwirklichen.				
	... ihre eigenen konstruktiven Lösungsvorschläge weitestgehend normgerecht zu dokumentieren.				
3	Inhalte				
	Den Studierenden werden Kenntnisse über Funktion und Aufbau der Maschinenelemente sowie deren Berechnung und Gestaltung vermittelt.				
	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Konstruktion: Übersicht über den konstruktiven Entwicklungsprozess, Konstruieren mit Konstruktionselementen, kraftgerechtes Gestalten, fertigungsgerechtes Gestalten, Beanspruchung von Konstruktionselementen, Toleranzen und Passungen • Verbindungselemente: Ordnungssystem für Verbindungen, Stoffschlüssige Verbindungen (Schweiß-, Löt-, Kleb-, Kittverbindungen), Formschlüssige Verbindungen (Einbett-, Niet-, Bördel-, Falz-, Lapp-, Einspreiz-, Bolzen-, Welle-Nabe-Verbindungen), Kraftschlüssige Verbindungen (Press-, Stift-, Schraub-, Keil-, Einrenk-, Klemmverbindungen) • Lagerungen: Reibverhalten von Lagerungen, Wälzlager, Gleitlager • Führungen: Definition und Anwendungsbeispiele, Anforderungen, Gleitführungen, Wälzführungen, kinematische Führungen • Achsen und Wellen: Definition und Eigenschaften, Festigkeitsberechnung, Verformungsberechnung, kritische Drehzahl, Gestaltungsrichtlinien 				
4	Lehrformen				
	Lehreinheiten zum Selbststudium, Präsenzveranstaltungen in Form von seminaristischem Unterricht, Übungen und Praktika.				

5	Teilnahmevoraussetzungen <ul style="list-style-type: none"> • Formal: - • Inhaltlich: Beherrschung des Stoffes aus <i>Technische Dokumentation</i> und <i>Technische Mechanik 2</i>
6	Prüfungsformen: in der Regel Klausur
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Testat für erfolgreiche Praktikumsteilnahme und bestandene Modulprüfung
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Pflichtmodul in den Verbundstudiengängen Kunststofftechnik (B. Eng.) und Mechatronik (B. Eng.) der FH Südwestfalen
9	Stellenwert der Note für die Endnote: 5/180
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Andreas Asch, FH Südwestfalen
11	Sonstige Informationen <ul style="list-style-type: none"> • Praktikum mit mehreren ausgewählten Auslegungs- und Gestaltungsaufgaben aus dem Teilspektrum der behandelten Maschinenelemente. • Beratung und Betreuung telefonisch oder per E-Mail sowie in persönlichen Gesprächen nach Terminabsprache.

Elektrotechnik 1					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des An-gebots	Dauer
M12	125 h	5	3. Sem.	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Grup-pengröße
	a) selbständiges Durcharbeiten der Lehrbriefe und Lösen von Übungsaufgaben: 64 h		16 h	109 h	max. 30 Stud.
	b) Präsenzübung: 16 h				
	c) Selbstlernanteil und Prüfungsvorbereitung: 45 h				
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	Die Studierenden sind in der Lage ...				
	... die Kraftwirkungen elektrischer und magnetischer Felder zu berechnen.				
	... das ohmsche Gesetz und die kirchhoffschen Gleichungen anzuwenden.				
	... Gleichungssysteme zur Berechnung von linearen Gleich- und Wechselstromschaltkreisen aufzustellen und zu lösen.				
	... das Induktionsgesetz und das Durchflutungsgesetz anzuwenden.				
3	Inhalte				
	Den Studierenden werden grundlegende und vertiefende Kenntnisse über Inhalte, Zusammenhänge und technische Anwendungen der Elektrotechnik vermittelt. Die Modul Inhalte dienen als Basis zum Verständnis der Anwendung und der Entwicklung elektrotechnischer Systeme in den Ingenieur Tätigkeiten.				
	<ul style="list-style-type: none"> • SI-Einheiten, Elektrophysikalische Grundlagen • Elektrostatik: Coulombsches Gesetz, elektrisches Kraftfeld, elektrische Arbeit, Spannung und Potential, elektrische Flussdichte und elektrischer Fluss, Polarisation, Kondensator • Elektrische Strömung: Elektrische Leitungsstromstärke und Stromdichte, Ohmsches Gesetz für homogene Verhältnisse, Stromwärme oder Joulsche Wärme, elektrische Leistung, Gleichstromkreis, Kirchhoffsche Regeln, Parallelschaltung und Reihenschaltung von ohmschen Widerständen, Widerstandsbestimmung • Instationäre elektrische Strömung (Kondensator) • Magnetostatik: Magnetische Feldstärke, Flussdichte, magnetischer Fluss und magnetische Spannung • Elektromagnetismus und Elektrodynamik: Wechselwirkungen zwischen elektrischem und magnetischem Feld, Durchflutungsgesetz, Ohmsches Gesetz des Magnetismus, Induktionsgesetz, Induktivität, Wirbelströme • Instationäre elektrische Strömung (Spule) • Wechselstrom: Entstehung, Bezeichnung und Darstellung der Wechselstromgrößen, Wechselstromkreis 				
4	Lehrformen				
	Lehreinheiten zum Selbststudium, Präsenzveranstaltungen in Form von seminaristischem Unterricht, Übungen und Praktika.				

5	Teilnahmevoraussetzungen <ul style="list-style-type: none"> • Formal: - • Inhaltlich: Beherrschung des Stoffes aus <i>Mathematik 2</i> und <i>Physik</i>
6	Prüfungsformen: in der Regel Klausur
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Pflichtmodul in den Verbundstudiengängen Kunststofftechnik (B. Eng.) und Mechatronische Systeme/Elektrotechnik (B. Eng.) der FH Südwestfalen
9	Stellenwert der Note für die Endnote: 5/180
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Martin Skambraks, FH Südwestfalen
11	Sonstige Informationen Beratung und Betreuung telefonisch oder per E-Mail sowie in persönlichen Gesprächen nach Terminabsprache.

Konstruktionselemente 2					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des An-gebots	Dauer
M13	125 h	5	4. Sem.	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Grup-pengröße
	a) selbständiges Durcharbeiten der Lehrbriefe und Lösen von Übungsaufgaben:	56 h	24 h	101 h	max. 30 Stud.
	b) Präsenzpraktikum:	16 h			
	c) Präsenzübung:	8 h			
	d) Selbstlernanteil und Prüfungsvorbereitung:	45 h			
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	Die Studierenden sind in der Lage ...				
	... die Funktion der vorgestellten Maschinenelemente zu erläutern.				
	... bei technischen Alternativen Vor- und Nachteile zu benennen.				
	... die vorgestellten Maschinenelemente in Grundzügen auszulegen.				
	... ihr Wissen aus vorangegangenen Grundlagenfächern abzurufen, um Lösungen für einfache konstruktive Probleme zu finden und diese unter Berücksichtigung physikalischer, stofflicher, technologischer und wirtschaftlicher Gesichtspunkte zu verwirklichen.				
	... ihre eigenen konstruktiven Lösungsvorschläge weitestgehend normgerecht zu dokumentieren.				
3	Inhalte				
	Den Studierenden werden Kenntnisse über Funktion und Aufbau der Maschinenelemente sowie deren Berechnung und Gestaltung vermittelt.				
	<ul style="list-style-type: none"> • Federn: Ordnungskriterien, Federkennlinien, Federungsarbeit, Dämpfung, Zusammenwirken von Federn, Formnutzzahl, Metallfedern, Elastomerfedern, Gasfedern • Kupplungen: Ausgleichkupplungen, Schaltkupplungen, hydraulische Kupplungen • Bremsen: Außenbacken- und Innenbackenbremse, Scheibenbremse, Bandbremse, Reibwerkstoffe für Bremsbeläge • Zugmittelgetriebe: Aufbau und Eigenschaften von Zugorganen, Kriterien für die Auswahl des Zugorgans, Berechnung der Rientriebe, Kettentriebe • Zahnradtrieb: Theoretische Grundlagen der Verzahnung, Triebstockverzahnung, Schrägstirnräder, Schraubenräder, Kegelräder, Schneckentrieb, Werkstoffe der Zahnräder, Festigkeitsberechnung, zulässige Flächenpressung, Getriebeaufbau 				
4	Lehrformen				
	Lehreinheiten zum Selbststudium, Präsenzveranstaltungen in Form von seminaristischem Unterricht, Übungen und Praktika.				

5	Teilnahmevoraussetzungen <ul style="list-style-type: none"> • Formal: - • Inhaltlich: Beherrschung des Stoffes aus <i>Technische Mechanik 3</i> und <i>Konstruktionselemente 1</i>
6	Prüfungsformen: in der Regel Klausur
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Testat für erfolgreiche Praktikumsteilnahme und bestandene Modulprüfung
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Pflichtmodul in den Verbundstudiengängen Kunststofftechnik (B. Eng.) und Mechatronik (B. Eng.) der FH Südwestfalen
9	Stellenwert der Note für die Endnote: 5/180
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Andreas Asch, FH Südwestfalen
11	Sonstige Informationen <ul style="list-style-type: none"> • Praktikum mit mehreren ausgewählten Auslegungs- und Gestaltungsaufgaben aus dem Teilspektrum der behandelten Maschinenelemente. • Beratung und Betreuung telefonisch oder per E-Mail sowie in persönlichen Gesprächen nach Terminabsprache.

Programmieren in C/C++					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
M14	125 h	5	4. Sem.	Jedes Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) selbständiges Durcharbeiten der Lehrbriefe und Lösen von Übungsaufgaben: 64 h b) Präsenzpraktikum: 8 h c) Präsenzübung: 8 h d) Selbstlernanteil und Prüfungsvorbereitung: 45 h		16 h	109 h	max. 30 Stud.
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	Die Studierenden erlernen die Programmiersprache C und erlangen einen Überblick über die Möglichkeiten der strukturierten Programmierung. Sie können weiterhin Konzepte der Objektorientierten Programmierung anwenden.				
3	Inhalte				
	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in C; genereller Aufbau eines C-Programmes; Präprozessor • Variablentypen, Grundrechenarten und mathematische Funktionen • Funktionen für die Ein- und Ausgabe • Kontrollstrukturen • Funktionen, Bezugsrahmen von Variablen, Rekursion • Zeiger, Vektoren, Arrays, Strings, Strukturen • Dynamische Speicherplatzverwaltung • Datei- Ein-/Ausgabe • Grundzüge Objektorientierter Programmierung • Besonderheiten von C++ Praktikum: Es werden Programmieraufgaben unter Eclipse und MinGW (gcc) durchgeführt.				
4	Lehrformen				
	Das Modul umfasst 125 Veranstaltungsstunden. Davon entfallen 16 Stunden auf die Teilnahme an den Präsenzveranstaltungen (Seminaristischer Unterricht und Übungen), 64 Stunden auf das Lernen mit Medien (Lerneinheiten) einschließlich Prüfungsvorbereitung, 45 Stunden Selbstlernanteil (selbständige Anwendung fachlicher und wissenschaftlicher Methoden).				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
	Keine				
6	Prüfungsformen:				
	Schriftliche Prüfung				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten				
	Für die erfolgreiche Bearbeitung des Moduls werden 5 Leistungspunkte vergeben. Voraussetzung für den Erwerb von Leistungspunkten ist das Bestehen der Klausur.				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				

9	Stellenwert der Note für die Endnote $5 / 180 \times 100 \% = 2,8 \%$
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r Prof. Dr.-Ing. Ellermeyer / Lehrbeauftragter N.N.
11	Sonstige Informationen Die Programmierumgebung (Freeware) wird den Studierenden kostenlos als portable Version zur Verfügung gestellt(CD oder Download). <u>Literaturempfehlungen:</u> - Wikibooks: http://de.wikibooks.org/wiki/C-Programmierung - Erlenkötter, Helmut: C: Programmieren von Anfang an, 20. Auflage, 1999, ISBN: 978-3499600746

Elektrotechnik 2					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des An-gebots	Dauer
M15	125 h	5	4. Sem.	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Grup-pengröße
	a) selbständiges Durcharbeiten der Lehrbriefe und Lösen von Übungsaufgaben: 64 h b) Präsenzübung: 16 h c) Selbstlernanteil und Prüfungsvorbereitung: 45 h		16 h	109 h	max. 30 Stud.
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	Die Studierenden sind in der Lage Aufbau und Funktionsweise von Transformatoren und rotierenden elektrischen Maschinen zu beschreiben. ... die komplexe Wechselstromrechnung anzuwenden. ... Gleichungssysteme zur Berechnung von symmetrischen Drehstromschaltkreisen aufzustellen und zu lösen. ... die Betriebszustände von Transformatoren zu bestimmen. ... das stationäre und quasistationäre Betriebsverhalten rotierender elektrischer Maschinen zu berechnen.				
3	Inhalte				
	Den Studierenden werden grundlegende und vertiefende Kenntnisse über Inhalte, Zusammenhänge und technische Anwendungen der Elektrotechnik vermittelt. Die Modul Inhalte dienen als Basis zum Verständnis der Anwendung und der Entwicklung elektrotechnischer Systeme in den Ingenieur Tätigkeiten.				
	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen: Zählpfeilsysteme, Kirchhoffsche Gleichungen, Lorentzgleichung, Durchflutungsgesetz, Induktionsgesetz • Gleichstrommaschinen: Aufbau, Funktion, Betriebsverhalten, Verlustleistungen und Wirkungsgrad, Leonard-Umformer • Allgemeine Drehfeldmaschine: Drehstromsystem und Drehfeld, Bezeichnungen im Dreiphasensystem, Stern- und Dreieckschaltung, Leistung im Dreiphasensystem • Synchronmaschinen: Aufbau und Bauarten, Wirkungsweise, Ersatzschaltbild und Zeigerdiagramm, stationärer Betrieb, Synchronisation und Anlauf • Transformator: Aufbau und Wirkungsweise, Transformatorverluste und Wirkungsgrad, Drehstromtransformatoren, Parallelschaltung von Transformatoren • Asynchronmaschinen, Wechselstrommaschinen 				
4	Lehrformen				
	Lehreinheiten zum Selbststudium, Präsenzveranstaltungen in Form von seminaristischem Unterricht und Übungen.				

5	Teilnahmevoraussetzungen <ul style="list-style-type: none"> • Formal: - • Inhaltlich: Beherrschung des Stoffes aus <i>Elektrotechnik 1</i>
6	Prüfungsformen: in der Regel Klausur
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Pflichtmodul im Verbundstudiengang Kunststofftechnik (B. Eng.) der FH Südwestfalen
9	Stellenwert der Note für die Endnote: 5/180
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Martin Skambraks, FH Südwestfalen
11	Sonstige Informationen Beratung und Betreuung telefonisch oder per E-Mail sowie in persönlichen Gesprächen nach Terminabsprache.

Elektronik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
MT01	125 h	5	4. Sem.	Jedes Sommerse- mester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) selbständiges Durcharbeiten der Lehrbriefe und Lösen von Übungsaufgaben: 56 h b) Präsenzpraktikum: 16 h c) Präsenzübung: 8 h d) Selbstlernanteil und Prüfungsvorbereitung: 45 h		Kontaktzeit 24 h	Selbststudium 101 h	Geplante Gruppengröße max. 30 Stud.
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden lernen die wichtigsten passiven und aktiven Bauelemente moderner Elektronik kennen. Sie können den Arbeitspunkt sowie für passive Netzwerke den Frequenzgang von einfachen Schaltungen berechnen. Weiterhin können Sie die wichtigsten Anwendungsgebiete und Eigenschaften der jeweiligen Bauelemente benennen. Sie kennen die wichtigsten Transistor- und Operationsverstärker-Funktionen und können einfache Schaltungen selbst dimensionieren.				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Frequenzverhalten passiver Bauelemente, Bodediagramm, Hoch-/Tiefpass • Grundlagen der Halbleiter-Elektronik • Halbleiter-Bauelemente (Diode, Bipolar- und Feldeffekt-Trs., Thyristoren, Optoelektronik) • Transistor-Grundsaltungen • Integrierte Schaltungen • Operationsverstärker <p><u>Praktikum:</u> Es werden Schaltungen auf Steckbrettern aufgebaut und mit Hilfe entsprechender Messtechnik (Multimeter, Funktionsgenerator, Oszilloskop) charakterisiert. Themen: Spannungs-/Stromrichtige Messung, Vierdrahtmessung, Hoch-/Tiefpass, Diodenkennlinien, Gleichrichter, Bipolartr., FET als Schalter, 4-Quadrantensteller, Rekuperation, OP als Verstärker, Schmitt-Trigger, ggf. auch Simulation parallel zur Messung.</p>				
4	Lehrformen Das Modul umfasst 125 Veranstaltungsstunden. Davon entfallen 24 Stunden auf die Teilnahme an den Präsenzveranstaltungen (Seminaristischer Unterricht und Praktikum), 56 Stunden auf das Lernen mit Medien (Lerneinheiten) einschließlich Prüfungsvorbereitung, 45 Stunden Selbstlernanteil (selbständige Anwendung fachlicher und wissenschaftlicher Methoden).				
5	Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	Prüfungsformen: Schriftliche Prüfung				

7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Für die erfolgreiche Bearbeitung des Moduls werden 5 Leistungspunkte vergeben. Voraussetzung für den Erwerb von Leistungspunkten ist die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (Testat) und das Bestehen der Klausur.
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)
9	Stellenwert der Note für die Endnote $5 / 180 \times 100 \% = 2,8 \%$
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r Prof. Dr.-Ing. Ellermeyer / Lehrbeauftragter N.N.
11	Sonstige Informationen Keine

Digitaltechnik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
MT02	125 h	5	5. Sem.	Jedes Winterse- mester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) selbständiges Durcharbeiten der Lehrbriefe und Lösen von Übungsaufgaben: 56 h b) Präsenzpraktikum: 16 h c) Präsenzübung: 8 h d) Selbstlernanteil und Prüfungsvorbereitung: 45 h		Kontaktzeit 24 h	Selbststudium 101 h	Geplante Gruppen- größe max. 30 Stud.
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden können Zahlen zwischen den Zahlensystemen umrechnen. Weiterhin sind Sie in der Lage die Regeln der Schaltalgebra auf Logikfunktionen anzuwenden. Sie können die Funktionsweise von Schaltnetzen und getakteter Logik erklären und kennen den prinzipiellen Aufbau entsprechender Zählerschaltungen und Speicherstrukturen. Weiterhin können Sie die Typen Programmierbarer Logik benennen und die prinzipielle Funktionsweise Programmierbarer Logik erläutern.				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Zahlensysteme und Codes • Schaltalgebra (Boolesche Algebra), Schaltnetze • Standard-Gatter und Logikfamilien, CMOS-Technologie • Komplexe Schaltnetze (Addierer, Komparator, (De-)Multiplexer, (De-)Kodierer) • Getaktete Logik (Latches, Flip-Flops, Zähler, Register) • Speicherstrukturen • Grundlagen Programmierbare Logik <p>Praktikum: Simulation von Schaltungen, Messung/Charakterisierung vorhandener Schaltungen mit Hilfe eines Oszilloskops / Logik-Analyser, Programmierung von FPGA und Verwendung dieser in einer Schaltung</p>				
4	Lehrformen Das Modul umfasst 125 Veranstaltungsstunden. Davon entfallen 24 Stunden auf die Teilnahme an den Präsenzveranstaltungen (Seminaristischer Unterricht, Übung, Praktikum), 56 Stunden auf das Lernen mit Medien (Lerneinheiten) einschließlich Prüfungsvorbereitung, 45 Stunden Selbstlernanteil (selbständige Anwendung fachlicher und wissenschaftlicher Methoden).				
5	Teilnahmevoraussetzungen Keine				
6	Prüfungsformen: Schriftliche Prüfung				

7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Für die erfolgreiche Bearbeitung des Moduls werden 5 Leistungspunkte vergeben. Voraussetzung für den Erwerb von Leistungspunkten ist die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (Testat) und das Bestehen der Klausur.
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)
9	Stellenwert der Note für die Endnote $5 / 180 \times 100 \% = 2,8 \%$
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r Prof. Dr.-Ing. Ellermeyer / Prof. Dr.-Ing. Ellermeyer
11	Sonstige Informationen

Robotertechnik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
MT03	125 h	5	6. Sem.	Jedes Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) selbständiges Durcharbeiten der Lehrbriefe und Lösen von Übungsaufgaben: 56 h b) Präsenzpraktikum: 16 h c) Präsenzübung: 8 h d) Selbstlernanteil und Prüfungsvorbereitung: 45 h		Kontaktzeit 24 h	Selbststudium 101 h	geplante Gruppengröße max. 30
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Das Modul vermittelt grundlegende Inhalte der Robotertechnik. Die Studierenden sind in der Lage für eine vorgegebene Anwendung einen geeigneten Industrieroboter auszuwählen, aber auch nach Alternativen Handhabungsgeräten in Betracht zu ziehen. Sie erlernen das Erstellen von Roboterprogrammen und verstehen die im Betriebssystem stattfindenden Abläufe zur Robotersteuerung. Darüber hinaus bietet das Modul einen kurzen Einblick in die zukünftigen Entwicklungen und Trends insbesondere der mobilen Roboter.				
3	Inhalte Geschichtliche Entwicklung der Robotertechnik Zukünftige Entwicklungen und Trends Einordnung und Definition des Begriffes „Industrieroboter“ Die Robotermärkte Die kinematische Struktur <ul style="list-style-type: none"> ○ Gelenkarten ○ Verschiedene Kinematische Ketten ○ Freiheitsgrade einer kinematischen Kette Die Denavit-Hartenberg-Konventionen <ul style="list-style-type: none"> ○ Festlegung der Koordinatensysteme ○ Bestimmung der Denavit-Hartenberg-Parameter Transformationen zwischen Roboter- und Weltkoordinaten <ul style="list-style-type: none"> ○ Vorwärtstransformationen ○ Rückwärtstransformationen ○ Singularitäten Beschreibung der Lage des Effektors durch Euler-Winkel Bewegungsart und Interpolation <ul style="list-style-type: none"> ○ PTP-Bahn und Interpolationsarten ○ CP-Steuerung ○ Überschleifen von Zwischenstellungen ○ Spline Interpolation 				

	<p>Roboterregelung Sensorik im Roboter und Greifersystem Roboterprogrammierung</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Online-, Teach-In-, Play-Back-, Master-Slave-, Offline-Programmierung ○ Programmierung mit Simulationssystemen ○ Konkrete Programmbeispiele <p>Antriebssysteme</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Elektrisch ○ Hydraulisch ○ Pneumatisch ○ Motorentypen, Getriebetypen ○ Bionische Roboterantriebe <p>Positionsmessung und Kalibrierung Roboter mit Bildverarbeitung</p> <p>Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Programmierung von Robotersystemen - Kombination von Robotersystemen mit anderen Werkzeugmaschinen und Montagebändern
4	<p>Lehrformen Vorlesung und Praktikum. Persönliche Betreuung nach Absprache.</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen Grundkenntnisse in Physik, Mathematik und Technischer Mechanik</p>
6	<p>Prüfungsformen Klausur</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulprüfung</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p>
9	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. -Ing. Martin Venhaus</p>
11	<p>Sonstige Informationen Literaturempfehlung: W. Weber, Industrieroboter, Hanser A. Wolf, R. Steinmann, Greifer in Bewegung, Hanser J. J. Craig, Introduction to robotics mechanics and control, Prentice Hall</p>

Industriebetriebslehre					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des An-gebots	Dauer
M18	125 h	5	5. Sem.	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Grup-pengröße
	a) selbständiges Durcharbeiten der Lehrbriefe und Lösen von Übungsaufgaben: 64 h		16 h	109 h	max. 30 Stud.
	b) Präsenzübung: 16 h				
	c) Selbstlernanteil und Prüfungsvorbereitung: 45 h				
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	Die Studierenden sind in der Lage ...				
	... die betriebswirtschaftlichen Zusammenhänge in Industrieunternehmen zu verstehen.				
	... entsprechend der betrieblichen Ziele rationale Entscheidungen zu Problemlösungen zu treffen.				
	... die wesentlichen heute üblichen Rechtsformen bezüglich ihrer Relevanz zu beurteilen.				
	... die Grundsätze der betrieblichen Organisation zu erkennen und zu beurteilen.				
	... in den Unternehmensbereichen Materialwirtschaft, Produktion, Absatz und Finanzierung wesentliche Funktionen zu behandeln und Probleme zu lösen.				
3	Inhalte				
	Den Studierenden werden die betriebswirtschaftliche Denkweise und grundlegende Kenntnisse aus den Teilgebieten der Industriebetriebslehre vermittelt.				
	<ul style="list-style-type: none"> • Zielsetzung des Industriebetriebs • Betriebsorganisation: Ablauf- und Aufbauorganisation, Projektmanagement • Rechtsformen des Unternehmens: Alternative Rechtsformen, Einzel- und Gesellschaftsunternehmungen • Materialwirtschaft: Materialien, Einkauf, Materialdisposition/Mengenplanung, Lagerwirtschaft • Produktionswirtschaft: Produktionsplanung und -strategie, Produktionsprogrammplanung, Produktionsdurchführungsplanung, Fertigungstypen, Leistungssteigerung in der Produktion • Absatz-Marktorientierung des Unternehmens • Finanzierung und Investitionen 				
4	Lehrformen				
	Lehreinheiten zum Selbststudium, Präsenzveranstaltungen in Form von seminaristischem Unterricht und Übungen.				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
	<ul style="list-style-type: none"> • Formal: - • Inhaltlich: - 				
6	Prüfungsformen:				
	Klausur				

7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Pflichtmodul im Verbundstudiengang Kunststofftechnik (B. Eng.) der FH Südwestfalen
9	Stellenwert der Note für die Endnote: 5/180
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende N. N.
11	Sonstige Informationen Beratung und Betreuung telefonisch oder per E-Mail sowie in persönlichen Gesprächen nach Terminabsprache.

Rechnergestützte Messdatenverarbeitung					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
MT04	125h	5 ECTS	5. Sem.	Jedes Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße max. 30 Stud.
	a) selbständiges Durcharbeiten der Lehrbriefe und Lösen von Übungsaufgaben: 56 h b) Präsenzpraktikum: 16 h c) Präsenzübung: 8 h d) Selbstlernanteil und Prüfungsvorbereitung: 45 h		24 h	101h	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	Den Studierenden wird ein grundlegender Einblick in messtechnische Verfahren und deren Anwendung in praktischen Problemstellungen vermittelt. Aufnahme, Analyse und Auswertung erfolgt mit Hilfe der Entwicklungsumgebung LabVIEW.				
3	Inhalte				
	Vorlesung: Aufgaben und Einsatzgebiete der Messtechnik Größen und Einheiten: SI-Einheiten, abgeleitete Einheiten Datenflussprogrammierung Einführung in die Programmierentwicklungsumgebung LabVIEW Digitalisierung Das Nyquist-Shannonsche Abtasttheorem Anti-Aliasing-Filter Sample & Hold Schaltung Analog-Digital-Umsetzer Messwerterfassungskarten Bussysteme und Schnittstellen Auswertung und Darstellung von Messdaten Fehlerbetrachtung Praktikum: Lösen von kleinen Software-Projekten mit Hilfe der Programmierungsumgebung LabVIEW. Realisierung von Messaufgaben unter Verwendung eines PCs, LabVIEW und Data Acquisition Boards Seminar: Möglichst selbständiges Arbeiten an einem praxisorientierten Projekt unter Verwendung eines PCs, LabVIEW und Data Acquisition Boards.				
4	Lehrformen				
	Vorlesung, Praktikum und Seminar. Persönliche Betreuung nach Absprache.				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
	keine				
6	Prüfungsformen				
	Klausur				

7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Testat für Praktikum und bestandene Modulprüfung
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)
9	Stellenwert der Note für die Endnote 5/180 = 2,8% (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden) (5 ECTS- Punkte von insgesamt 180 ECTS-Punkten)
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. -Ing. Martin Venhaus
11	Sonstige Informationen Literaturempfehlung: Hoffmann, J., Handbuch der Messtechnik, Hanser Lerch, R., Elektrische Messtechnik, Springer

Fluidtechnik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
MT05	125 h	5	6. Sem.	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	a) selbständiges Durcharbeiten der Lehrbriefe und Lösen von Übungsaufgaben: 64 h b) Präsenzübung: 16 h c) Selbstlernanteil und Prüfungsvorbereitung: 45 h		16 h	109 h	max. 30 Stud.
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	Die Studierenden sind in der Lage die physikalischen Grundgesetze der Hydrostatik anzuwenden. ... Strömungswiderstände zu berechnen und zu beurteilen. ... hydraulische Schaltpläne zu lesen und zu beurteilen. ... hydraulische Schaltpläne zu entwerfen unter Einsatz der entsprechenden Hydraulikkomponenten. ... hydraulische Antriebe und Steuerungen (vorwiegend in Schwarz-Weiß-Hydraulik) zu berechnen und auszulegen. ... den Einsatz von Stetigventilen in der Proportionaltechnik zu beurteilen.				
3	Inhalte				
	Es werden Grundlagen und Anwendungen der Fluidtechnik in der Antriebstechnik und bei der Förderung und Verteilung flüssiger Medien vermittelt und Einblicke in Funktion, Betriebsverhalten, Auslegung und Einsatz der fluidtechnischen Komponenten und Geräte in maschinenbaulichen Systemen geboten.				
	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen: Hydrostatik, Hydrodynamik, Hydraulische Netzwerke • Ventile: Wegeventile allgemein, Bauarten, Schaltübergänge, Wegeventile für Plattenanschluss, Entwicklung vorgesteuerter Wegeventile, Wegeventil mit Schaltstellungsüberwachung, Proportional-Wegeventil, Elektromagnete für Wegeventile • Sperrventile: Rückschlagventile, Wechselventil, Entsperrbares Rückschlagventil • Druckventile: Druckbegrenzungsventile, Druckschaltventile, Druckreduzierventile • Stromventile: Blenden und Drosseln, 2-Wege-Stromregelventil, 3-Wege-Stromregelventil, Leistungsverluste bei Drosselsteuerungen • Pumpen und Motoren: Außenzahnradpumpen, Zahnradmotoren, Innenzahnradpumpen, Schraubenspindelpumpen, Flügelzellenpumpen, Verdrängerprinzip Kolben, Radialkolbenmotoren nach dem Mehrhubprinzip, Hydraulische Zylinder (Linearmotoren) • Steuer- und Regeleinrichtungen • Grundsaltungen und Anwendungen: PumpenAbschaltung, Richtungssteuerung mit Wegeventilen, Geschwindigkeitssteuerung, Saltungen mit entsperrbaren Rückschlagventilen, Parallelsaltungen, Reihenschaltung • Proportional-, Regel und Servoventile, 2-Wege-Einbauventile, Messtechnik in der Hydraulik 				

4	Lehrformen Lehreinheiten zum Selbststudium, Präsenzveranstaltungen in Form von seminaristischem Unterricht und Übungen.
5	Teilnahmevoraussetzungen <ul style="list-style-type: none"> • Formal: - • Inhaltlich: Beherrschung des Stoffes aus <i>Strömungslehre</i>
6	Prüfungsformen: in der Regel Klausur
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Pflichtmodul in den Verbundstudiengängen Kunststofftechnik (B. Eng.) und Mechatronische Systeme/Elektrotechnik (B. Eng.) der FH Südwestfalen
9	Stellenwert der Note für die Endnote: 5/180
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. rer. nat. Bernhard Kirsch, FH Südwestfalen
11	Sonstige Informationen Beratung und Betreuung telefonisch oder per E-Mail sowie in persönlichen Gesprächen nach Terminabsprache.

Regelungstechnik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
MT06	125 h	5	6. Sem.	Jedes Sommers.	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) selbständiges Durcharbeiten der Lehrbriefe und Lösen von Übungsaufgaben: 56 h b) Präsenzpraktikum: 16 h c) Präsenzübung: 8 h d) Selbstlernanteil und Prüfungsvorbereitung: 45 h		Kontaktzeit 24 h	Selbststudium 101 h	geplante Gruppengröße max. 30 Stud.
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden erlangen die Fähigkeit, lineare einschleifige Regelkreise systematisch im Zeit- und Frequenzbereich zu analysieren, sie kennen die Grundideen sowie Vor- und Nachteile verschiedener Standard-Entwurfsmethoden und Beherrschen die Methoden zum Entwurf einschleifiger linearer Regelkreise.				
3	Inhalte - Frequenzgänge von elementaren Übertragungsgliedern und zusammengesetzten Systemen, - Bodediagramm und Ortskurve, - Zusammenhang zwischen Frequenzgang und zeitlichen Verhalten von Übertragungsgliedern, - Frequenzkennlinienverfahren zum Entwurf von linearen Regelkreisen, - Nyquistkriterium zur Stabilitätsanalyse, - Wurzelortsverfahren als Mittel zur Analyse und Synthese von linearen Regelkreisen, Inhalte des Praktikums: <ul style="list-style-type: none"> • Messung des Einschwingverhaltens und der Übertragungsfunktion an einem Feder-Masse-Dämpfer-System • Identifikation von Regelstrecken und Auslegung verschiedener Regler für eine Durchfluss- und Füllstandsregelung • Positions- und Drehzahlregelung eines Antriebssystems 				
4	Lehrformen Übung und Praktika. Vorbesprechung Praktikum sowie Diskussion und Besprechung der Ergebnisse. Persönliche Betreuung nach Absprache.				
5	Teilnahmevoraussetzungen Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik				
6	Prüfungsformen Schriftliche Prüfung				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Testat für Praktikum und bestandene Modulprüfung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) nein				

9	Stellenwert der Note für die Endnote 5/180 = 2,8 % (5 ECTS- Punkte von insgesamt 180 ECTS-Punkten)
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Martin Skambraks
11	Sonstige Informationen

Sensorik / Bussysteme					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
MT07	125 h	5 ECTS	6. Sem.	Jedes Wintersem.	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	a) selbständiges Durcharbeiten der Lehrbriefe und Lösen von Übungsaufgaben: 56 h b) Präsenzpraktikum: 16 h c) Präsenzübung: 8 h d) Selbstlernanteil und Prüfungsvorbereitung: 45 h		24 h	101 h	max. 30 Stud.
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	Die Studierenden erlangen ausbaufähige Grundkenntnisse und praktische Erfahrungen über Sensoren zum Messen elektrischer und nichtelektrischer Messgrößen. Weiterhin sind die Studierenden nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage vorhandene Feldbussysteme und -strukturen zu analysieren, zu verstehen und zu modifizieren.				
3	Inhalte				
	Allgemeiner Aufbau von Sensoren Kenngrößen Statisches Verhalten Dynamisches Verhalten Einteilung und Vorstellung von Sensoren: direkt/indirekt umsetzende Sensoren, aktive Sensoren, passive (resistive, kapazitive, induktive) Sensoren. Ladungsverstärker, Wheatston'sche Brücke Strukturen von Prozessleitsystemen: parallele, zentrale, dezentrale Technik Intelligente Sensorik Datenübertragungssysteme: Synchronisationsarten, Übertragungssicherung, Verbindungsformen, Übertragungsmedien. Feldbussysteme: INTERBUS, P-NET, CAN; PROFIBUS, PROFIBUS-FMS, PROFIBUS-DP, PROFIBUS-PA Lokale Netzwerke: Ethernet, Industrial-Ethernet, PROFINET. Praktikum: Programmiergrundlagen der SPS und der Busanbindung, praxisorientierte Anwendung verschiedener, auch in der Vorlesung vorgestellter Sensoren wie z.B. Ultraschallsensoren, kapazitive- / induktive Sensoren, optische Sensoren und RFID. Entwicklung sensorgeführter Fahrzeuge im Rahmen von Projektarbeiten.				
4	Lehrformen				
	Lehrbrief, Praktikum, Persönliche Betreuung nach Absprache.				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
	Grundkenntnisse in Physik und Mathematik.				
6	Prüfungsformen				
	Klausur				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten				
	Testat für Praktikum und bestandene Modulprüfung				

8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)
9	Stellenwert der Note für die Endnote $5/180 = 2,77\%$
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. -Ing. Martin Venhaus
11	Sonstige Informationen keine

Mikrocomputertechnik/-programmierung					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien- semester	Häufigkeit des Ange- bots	Dauer
MT08	125 h	5	6. Sem.	Jedes Sommersemes- ter	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) selbständiges Durcharbeiten der Lehrbriefe und Lösen von Übungsaufgaben: 56 h b) Präsenzpraktikum: 16 h c) Präsenzübung: 8 h d) Selbstlernanteil und Prüfungsvorbereitung: 45 h		Kontaktzeit 24 h	Selbststudium 101 h	Geplante Grup- pengröße max. 30 Stud.
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden kennen die Baugruppen und wesentlichen Funktionsabläufe eines Mikrocomputers. Sie können einfache hardwarenahe Steuer- und Regelungsaufgaben mithilfe der Sprache C in einem Mikrocomputer implementieren und entsprechende Peripheriebausteine ansteuern.				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen eines Mikrocomputers (Systemaufbau, Speicherarchitekturen, Register, Besonderheiten z.B. der AVR-Serie/STM32-Serie, Stack/Heap) • Assembler-Beispiele zur Erläuterung der Funktionsweise eines Prozessors: Adressierung, Rechen-, Bitoperationen, Carry-Register, 16/32-Bit Operationen, Darstellung von Gleitkommazahlen, Bedingte Sprünge • Interrupts, Zeitgeber • Kommunikation mit der Peripherie (Digitale Ein-/Ausgangsports, Serielle Schnittstellen, A/D-, D/A-Wandler, PWM) • Bootloader, Energiespar-Modi <p><u>Praktikum:</u> Die Studierenden bearbeiten Aufgabenstellungen, bei denen sie einen aktuellen Mikroprozessor (z.B. Atmel AVR / ST Microelectronics STM32) in der Programmiersprache C innerhalb einer Anwendungsschaltung programmieren.</p>				
4	Lehrformen Das Modul umfasst 125 Veranstaltungsstunden. Davon entfallen 24 Stunden auf die Teilnahme an den Präsenzveranstaltungen (Praktikum und seminaristischer Unterricht), 56 Stunden auf das Lernen mit Medien (Lerneinheiten) einschließlich Prüfungsvorbereitung, 45 Stunden Selbstlernanteil (selbständige Anwendung fachlicher und wissenschaftlicher Methoden).				
5	Teilnahmevoraussetzungen Empfohlen: Bestandene Prüfung in Digitaltechnik und Programmieren in C/C++				

6	Prüfungsformen: Schriftliche Prüfung
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Für die erfolgreiche Bearbeitung des Moduls werden 5 Leistungspunkte vergeben. Voraussetzung für den Erwerb von Leistungspunkten ist die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (Testat) und das Bestehen der Klausur.
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)
9	Stellenwert der Note für die Endnote $5 / 180 \times 100 \% = 2,8 \%$
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r Prof. Dr.-Ing. Ellermeyer / Prof. Dr.-Ing. Ellermeyer
11	Sonstige Informationen Keine

Elektrische Antriebe / Aktorik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
MT 09	125 h	5	7. Sem.	Jedes Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) selbständiges Durcharbeiten der Lehrbriefe und Lösen von Übungsaufgaben: 56 h b) Präsenzpraktikum: 16 h c) Präsenzübung: 8 h d) Selbstlernanteil und Prüfungsvorbereitung: 45 h		Kontaktzeit 24 h	Selbststudium 101 h	Geplante Gruppen-größe max. 30 Stud.
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden werden befähigt, sowohl konventionelle elektrische Motoren, als auch die auf Festkörpereffekten basierenden so genannten „neuen Aktoren“ im Zusammenhang mit den zugehörigen Steuerungen, hinsichtlich ihrer Betriebseigenschaften und Einsatzmöglichkeiten in technischen Anlagen und Produkten, zielgerichtet beurteilen, auswählen und in Betrieb zu nehmen. Die Studierenden erlangen einen Überblick zu den wichtigsten Antriebstypen sowie ausbaufähige Grundkenntnisse und praktische Erfahrungen zu Wirkprinzipien, typischen Bauformen, Betriebseigenschaften und -parameterbereichen, üblichen Ansteuerungen und Drehzahlstellmöglichkeiten, zu Entwurf und Dimensionierung, zu Entwicklungstrends und typischen Applikationsbeispielen.				
3	Inhalte der Vorlesungen/Lehrbriefe <ul style="list-style-type: none"> - Übersicht - Aktorik und Sensorik als Bindeglied zwischen Informationsverarbeitung und Prozess, Hauptverarbeitungsfunktionen, typische Bewegungsformen und –abläufe, charakteristische Antriebs- und Lastkenngrößen, Grundstrukturen von Antriebssystemen, Systematik der Motortypen. - Konventionelle Motoren mit kontinuierlicher und diskontinuierlicher Drehbewegung (Dreh- und Wechselfeldmotoren, Gleichstrom-, Universal- und elektronisch kommutierte Motoren, Schrittantriebe). - kontinuierlich und diskontinuierlich arbeitende Lineardirektantriebe (elektrodynamische Tauch- und Flachspulssysteme, elektro-magneto-mechanische Linearschrittmotoren, gleichstrom- und wanderfeldbasierte Lösungen), piezoelektrische, magnetostriktive, shape-memory-, elektro- und magneto-rheologische sowie chemomechanische Aktorik. - Überblick zu Leistungssteuerungen und Regelstrukturen für drehzahlveränderliche und Servo-Antriebsaufgaben (Wirkprinzipie moderner Frequenzumrichter, Pulssteller, ...). - Vergleich problemneutraler rotatorischer Motoren mit Bewegungswandlern und linear direkt arbeitender Antriebe für Linear-Positioniersysteme. Inhalte der Laborpraktika <ul style="list-style-type: none"> - Versuch 1: gleichstrommotorbetriebene geregelte Linearpositionierachse mit Kugelumlaufspindel; Parametrierung der Antriebsbaugruppe und Regler; Inbetriebnahme und Optimierung; Programmierung von Positioniervorgängen. Wegmessungen mit inkremental-optischem Wegmesssystem - Versuch 2: umrichtergesteuerter Drehstromservomotor; Umrichterkonfiguration für verschiedene Betriebsarten; Verfahrstanz-Programmierung für ein Werkstückaufzugsystem mit Näherungssensoren 				

	<ul style="list-style-type: none"> - Versuch 3: Schrittmotoren; grundlegendes Betriebsverhalten bei unterschiedlichen Ansteuerungen; messtechnische Ermittlung der maximalen Startfrequenzen bei Voll-, Halb- und Mikroschrittbetrieb (bipolar) und verschiedenen Lasten. Schwingungsverhalten - Versuch 4: CNC - Bearbeitungszentrum mit Schrittmotorantrieb. Besonderheiten von 4-Achssteuerungen; Programmierung einer Bearbeitungsaufgabe (Frästeilbearbeitung) - Versuch 5: 3-Phasen-Synchron-Lineardirektantriebssystem; Konfiguration einer Frequenzumrichtersteuerung; Dynamik und Positioniergenauigkeit im Vergleich zu konventionellen Systemen; Programmierung von Positioniervorgängen - Versuch 6: Formgedächtnismetallaktork; charakteristisches Betriebsverhalten; typische Kennlinien eines Linear-Drahtaktors mit Einwegeffekt unter Last; Wegmessungen mit Lasertriangulationssensor - Versuch 7: Piezoaktork; statisches und dynamisches Betriebsverhalten eines piezoelektrischen Stapelaktors; geregelter und ungeregelter Betrieb; Programmierung von Positioniervorgängen; Wegmessungen mit Lasertriangulationssensor
4	<p>Lehrformen</p> <p>Lerneinheiten zum Selbststudium.</p> <p>Präsenzveranstaltungen als betreute Praktika.</p> <p>Beratung per Email oder nach Terminabsprache im persönlichen Gespräch.</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Testat des Praktikums</p>
6	<p>Prüfungsformen:</p> <p>Klausur</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Voraussetzung sind die durch Testat nachgewiesene aktive und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum und die mindestens mit „ausreichend“ bewertete Klausur.</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>Dieses Modul wird in ähnlicher Form als Pflichtmodul im Präsenzstudiengang Mechatronik angeboten.</p>
9	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>$5 / 180 \times 100 \% = 2,8 \%$</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</p> <p>Prof. Dr.-Ing. Müller / Prof. Dr.-Ing. Müller</p>
11	<p>Sonstige Informationen</p> <p>Keine</p>

Simulation mechatronischer Systeme					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
MT10	125 h	5	7. Sem.	Jedes Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) selbständiges Durcharbeiten der Lehrbriefe und Lösen von Übungsaufgaben: 56 h b) Präsenzpraktikum: 16 h c) Präsenzübung: 8 h d) Selbstlernanteil und Prüfungsvorbereitung: 45 h		24 h	101 h	max. 30 Stud.
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	Der/die Studierende ist nach erfolgreichem Besuch der Lehrveranstaltungen in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> - fachübergreifendes Systemdenken anzuwenden, - die grundlegenden wechselseitigen Zusammenhänge zwischen realem System, Modell und Simulationsergebnis sowie die zentrale Rolle der Aufgabenstellung zu erkennen, - typische mechatronische Baugruppen und Systeme hinsichtlich ihrer Funktionsstrukturen und Verhaltenseigenschaften zu analysieren, - geeignete Modelle für eine rechnergestützte Simulation zu erarbeiten, - Simulationswerkzeuge zu klassifizieren, zielgerichtet auszuwählen und diese für die Auslegung und Optimierung mechatronischer Baugruppen anzuwenden. Er/Sie sammelt in dieser Lehrveranstaltung an moderner Simulationssoftware praktische Erfahrungen zur Systemanalyse ausgewählter dynamischer elektromechanischer, und geregelter antriebstechnischer Strukturen, zur Generierung funktionell und numerisch sinnvoller Modelle und zur kritischen Beurteilung und Bewertung von Analyseergebnissen.				
3	Inhalte der Vorlesung/Lehrbriefe				
	<ul style="list-style-type: none"> - Methoden der Systemanalyse und Bedeutung der rechnergestützten Simulation - Darstellung der grundlegenden Zusammenhänge zwischen realem System, Modell und Simulationsergebnis (Komplexität und Abstraktionsgrad des Modells im Hinblick auf Parametereinfluss, -verfügbarkeit und Abbildungsgenauigkeit). - Vergleichender Überblick zu Entwicklungsstand, Einsatzfeldern und -grenzen verschiedener rechnergestützter Simulationsverfahren und -werkzeuge für technische Systeme (physikalisch-objektorientierte, gleichungs- und algorithmenorientierte Verfahren) - Vorstellung einer grafisch-interaktiven Simulationssoftware mit objektorientierter Modellerstellung, Arbeit mit Modellbibliotheken, Erstellung eigener Objekte, Parametrierung, Ergebnisaufbereitung und -auswertung. 				

	<p>Inhalte der Laborpraktika</p> <ul style="list-style-type: none"> - Praktische Analyse und Simulation ausgewählter mechatronischer Systeme mit jeweils unterschiedlicher Komplexität oder Abbildungsgenauigkeit (Problemaufbereitung, Modellierung und Ermittlung sinnvoller Modell- und Simulationsparameter, Variantensimulation, graphische Ergebnisaufbereitung mit kritischer Analyse im Zusammenhang mit dem jeweiligen Abstraktionsgrad des Modells und dem realen System): <ul style="list-style-type: none"> o Dynamisches Verhalten rotatorischer und translatorischer Feder-Masse-Systeme o Betriebsverhalten handelsüblicher Gleichstrom- und Asynchronmotoren unter statischen und dynamischen Lasten; o Übertragungseigenschaften verschiedener simulierter Kupplungen, Zahnriemengetriebe oder Zahnradstufen. o Modellierung, Simulation und Optimierung Strom-, geschwindigkeits- und lage geregelter elektrischer Linearpositioniersysteme (Gleichstrommotor mit Spindel-Mutter-System und Schrittmotor mit Zahnriemenwandler)
4	<p>Lehrformen</p> <p>Lerneinheiten zum Selbststudium.</p> <p>Präsenzveranstaltungen als betreute Praktika.</p> <p>Beratung per Email oder nach Terminabsprache im persönlichen Gespräch.</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p>
6	<p>Prüfungsformen:</p> <p>Schriftliche Ausarbeitung</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Voraussetzung sind die durch Testat nachgewiesene erfolgreiche Teilnahme am Praktikum und die mindestens mit „ausreichend“ bewertete schriftliche Ausarbeitung.</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>Dieses Modul wird in gleicher Form als Pflichtmodul im Präsenzstudiengang Mechatronik angeboten.</p>
9	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>$5 / 125 \times 100 \% = 4 \%$</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</p> <p>Prof. Dr.-Ing. Müller / Prof. Dr.-Ing. Müller</p>
11	<p>Sonstige Informationen</p> <p>Keine</p>

Mechatronik-Projekt „Embedded Systems 1“					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
MT11	125 h	5	7. Sem.	Jedes Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) selbständiges Durcharbeiten der Lehrbriefe und Lösen von Übungsaufgaben: 56 h b) Präsenzpraktikum: 16 h c) Präsenzübung: 8 h d) Selbstlernanteil und Prüfungsvorbereitung: 45 h		24 h	101 h	max. 30 Stud.
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	Die Studierenden lernen, als Teil eines Teams an einem komplexen Projekt zu arbeiten. Sie können eigenverantwortlich ingenieurmäßig arbeiten (z.B. Vereinbarung/Einhaltung von Spezifikationen). Weiterhin sind Sie in der Lage die erzielten Ergebnisse zu präsentieren.				
3	Inhalte				
	In diesem Projekt steht die enge Vernetzung von Theorie und Praxis im Vordergrund. Der Lehrbrief erläutert Grundzüge und wesentliche Bestandteile von eingebetteten Systemen, mit einem Schwerpunkt auf Mikrocontrollern und Peripherie. Ergänzt wird der Lehrbrief durch Datenblätter/Spezifikationen zu Eingebetteten Systemen und/oder Integrierten Schaltungen. Diese müssen ebenfalls von den Studierenden durchgearbeitet werden, um ein lauffähiges System zu erhalten.				
	<ul style="list-style-type: none"> • Der Schwerpunkt liegt auf der Entwicklung und Programmierung eines eingebetteten Mikrocontroller-Systems • Das Vernetzen verschiedener Sensoren und Ansteuerung von Aktoren. • Aufteilung des Projektes in Unterprojekte und Bildung von Teams • Koordination des Projektes, so dass aus den Unterprojekten ein funktionierendes Gesamtsystem wird. • Präsentation der in den jeweiligen Unterprojekten erzielten Ergebnisse 				
	<p><u>Praktikum:</u> Ziel ist, dass verschiedene Gruppen sich um unterschiedliche Komponenten eines eingebetteten Systems kümmern und ihre (Zwischen-) Ergebnisse präsentieren. Die genaue Praktikumsaufgabe wird zu Beginn der Veranstaltung festgelegt und in Teilpaketen auf die Studierenden verteilt.</p> <p>Beispiele für Projekte: Lageregelung, Steuerung von Motoren/Servos, Displays etc.</p>				
4	Lehrformen				
	Das Modul umfasst 125 Veranstaltungsstunden. Davon entfallen 24 Stunden auf die Teilnahme an den Präsenzveranstaltungen (Praktikum und seminaristischer Unterricht), 56 Stunden auf das Lernen mit Medien (Lerneinheiten) einschließlich Prüfungsvorbereitung, 45 Stunden Selbstlernanteil (selbständige Anwendung fachlicher und wissenschaftlicher Methoden).				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
	Testat für Praktikum				

6	Prüfungsformen: Schriftliche Ausarbeitung/Präsentation der Ergebnisse
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Für die erfolgreiche Bearbeitung des Moduls werden 5 Leistungspunkte vergeben. Voraussetzung für den Erwerb von Leistungspunkten sind die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (Testat) und eine mit mindestens „ausreichend“ bewertete schriftliche Ausarbeitung.
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)
9	Stellenwert der Note für die Endnote $5 / 180 \times 100 \% = 2,8 \%$
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r Prof. Dr.-Ing. Ellermeyer / Prof. Dr.-Ing. Ellermeyer
11	Sonstige Informationen Keine

Mechatronik Projekt Automation 1					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
MT12	125 h	5	7. Sem.	Jedes Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) selbständiges Durcharbeiten der Lehrbriefe und Lösen von Übungsaufgaben: 56 h b) Präsenzpraktikum: 48 h c) Selbstlernanteil und Prüfungsvorbereitung: 45 h		48 h	77 h	max. 30 Stud.
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	Der/die Studierende ist nach erfolgreichem Besuch der aufeinander aufbauenden Module Mechatronikprojekt Automation 1 und 2 in der Lage, im Rahmen der durchgängigen und systematischen Entwicklung komplexer mechatronischer Systeme, die Bereiche Planung und Konzeption, IEC 61131 konforme SPS-Programmierung, Prozesssimulation, Hardware-konfiguration und Programmimplementierung fachkompetent zu beherrschen. Sie werden in diesem Modul 1 insbesondere befähigt: <ul style="list-style-type: none"> - Pflichtenhefte und strukturierte Lösungskonzepte unter Verwendung moderner Werkzeuge (UML) zu erarbeiten, - notwendige Hardwarekonfigurationen vorzunehmen, - Steuerungsprogramme unter Anwendung der IEC 61131-konformen Sprachen S7-Graph und/oder S7 SCL zu programmieren und über PLC-SIM zu testen, - eigenverantwortlich, ingenieurmäßig systematisch und teamfähig zu handeln, - fachübergreifendes Systemdenken anzuwenden. 				
3	Inhalte der Vorlesungen/Lehrbriefe				
	Aufbau, Grundstrukturen und Einsatzfelder mechatronischer Systeme; Mechatronik in der Produktionstechnik sowie in Produkten und Geräten; Entwurf mechatronischer Systeme; Entwicklungsmethodik nach VDI 2206; Steuerungseinrichtungen; Steuerungskonzepte bei der Produkt- und Anlagenautomatisierung; Bussysteme, Grundlagen der Programmier Techniken mit STEP7 im Bereich Automation (vorzugsweise Graph7 und SCL); schrittweise Darstellung eines Entwicklungsbeispiels einer SPS-gesteuerten automatischen Dosenbefüllungsanlage. Inhalte des Praktikums Im Modul „Mechatronikprojekt Automation 1“ erfolgen zunächst die Konzeption, Modellbildung, SPS-Programmierung und anschließende Ablaufsimulation der Steuerungsprogramme für die einzelnen Technologiestationen einer komplexen Montageanlage. Im Vordergrund steht die Vermittlung und Vertiefung folgender Fähigkeiten und Kenntnisse: <ul style="list-style-type: none"> - Möglichkeiten und Grenzen zentraler und dezentraler Steuerungskonzepte, 				

	<ul style="list-style-type: none"> - Erarbeitung der Lösungskonzepte, - Hardware-/Buskonfiguration und strukturierte Programmierung der Technologiestationen in S7-Graph und/oder S7 SCL an vernetzten PC-Systemen, - Programmierung zweier Montageroboter unterschiedlicher Kinematik (Gelenkarm- und Scara-Roboter) für den Montageprozess, - Modellbildung, Ablaufsimulation und -optimierung mit Hilfe geeigneter Prozesssimulationssoftware.
4	<p>Lehrformen</p> <p>Lerneinheiten zum Selbststudium.</p> <p>Präsenzveranstaltungen als betreute Praktika.</p> <p>Beratung per Email oder nach Terminabsprache im persönlichen Gespräch.</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p>
6	<p>Prüfungsformen:</p> <p>Schriftliche Ausarbeitung</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Voraussetzung sind die durch Testat nachgewiesene erfolgreiche Teilnahme am Praktikum und die mindestens mit „ausreichend“ bewertete schriftliche Ausarbeitung.</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>Dieses Modul wird in ähnlicher Form als Pflichtmodul im Präsenzstudiengang Mechatronik angeboten.</p>
9	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>$5 / 180 \times 100 \% = 2,8 \%$</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</p> <p>Prof. Dr.-Ing. Müller / Prof. Dr.-Ing. Müller</p>
11	<p>Sonstige Informationen</p> <p>Keine</p>

Mechatronik-Projekt „Embedded Systems 2“					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
MT13	125 h	5	8. Sem.	Jedes Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) selbständiges Durcharbeiten der Lehrbriefe und Lösen von Übungsaufgaben: 56 h b) Präsenzpraktikum: 16 h c) Präsenzübung: 8 h d) Selbstlernanteil und Prüfungsvorbereitung: 45 h		Kontaktzeit 24 h	Selbststudium 101 h	Geplante Gruppengröße max. 30 Stud.
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden lernen, als Teil eines Teams an einem komplexen Projekt zu arbeiten. Sie können eigenverantwortlich ingenieurmäßig arbeiten (z.B. Vereinbarung/Einhaltung von Spezifikationen). Die im Modul „Embedded Systems 1“ erworbenen Erkenntnisse werden erweitert und vertieft. Weiterhin sind die Studierenden in der Lage, die erzielten Ergebnisse zu präsentieren.				
3	Inhalte In diesem Projekt steht die enge Vernetzung von Theorie und Praxis im Vordergrund. Der Lehrbrief erläutert Grundzüge und wesentliche Bestandteile von eingebetteten Systemen. Ergänzt wird der Lehrbrief durch Datenblätter/Spezifikationen zu Eingebetteten Systemen und/oder Integrierten Schaltungen. Diese müssen ebenfalls von den Studierenden durchgearbeitet werden, um ein lauffähiges System zu erhalten. <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau eines kompletten Eingebetteten Systems • Parameteroptimierung des Systems • Messung und Analyse an Inter-Chip-Bus-Systemen (z.B. I2C / SPI-Bus) • Vernetzung einzelner eingebetteter Systeme • Fehlersuche/Debugging <u>Praktikum:</u> Ziel ist, dass verschiedene Gruppen sich um unterschiedliche Komponenten eines eingebetteten Systems kümmern und ihre (Zwischen-) Ergebnisse präsentieren. Die genaue Praktikumsaufgabe wird zu Beginn der Veranstaltung festgelegt und in Teilpaketen auf die Studierenden verteilt.				
4	Lehrformen Das Modul umfasst 125 Veranstaltungsstunden. Davon entfallen 24 Stunden auf die Teilnahme an den Präsenzveranstaltungen (Praktikum und seminaristischer Unterricht), 56 Stunden auf das Lernen mit Medien (Lerneinheiten) einschließlich Prüfungsvorbereitung, 40 Stunden Selbstlernanteil (selbständige Anwendung fachlicher und wissenschaftlicher Methoden).				
5	Teilnahmevoraussetzungen -keine-				
6	Prüfungsformen: Schriftliche Ausarbeitung/Präsentation der Ergebnisse				

7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Für die erfolgreiche Bearbeitung des Moduls werden 5 Leistungspunkte vergeben. Voraussetzung für den Erwerb von Leistungspunkten sind die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (Testat) und eine mit mindestens „ausreichend“ bewertete schriftliche Ausarbeitung.</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p>
9	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>$5 / 180 \times 100 \% = 2,8 \%$</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</p> <p>Prof. Dr.-Ing. Ellermeyer / Prof. Dr.-Ing. Ellermeyer</p>
11	<p>Sonstige Informationen</p> <p>Keine</p>

Mechatronik Projekt Automation 2					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien- semester	Häufigkeit des Ange- bots	Dauer
MT14	125 h	5	8. Sem.	Jedes Sommerse- mer- ter	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) selbständiges Durcharbeiten der Lehrbriefe und Lösen von Übungsaufgaben: 56 h b) Präsenzpraktikum: 48 h c) Selbstlernanteil und Prüfungsvorbereitung 45 h		Kontaktzeit 48 h	Selbststudium 77 h	Geplante Grup- pengröße max. 30 Stud.
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Der/die Studierende ist nach erfolgreichem Besuch der aufeinander aufbauenden Module Mechatronikprojekt Automation 1 und 2 in der Lage, im Rahmen der durchgängigen und systematischen Entwicklung komplexer mechatronischer Systeme, die Bereiche Planung und Konzeption, IEC 61131 konforme SPS-Programmierung, Prozesssimulation, Hardware-konfiguration und Programmimplementierung fachkompetent zu beherrschen. Sie werden in diesem Modul 2 insbesondere befähigt: <ul style="list-style-type: none"> - Verschiedene Bussysteme (ASI-, Profi-, Ethernetbus) zu konfigurieren und zu betreiben, - HMI-Geräte zum Bedienen und Beobachten zu programmieren, - Melde- und Sicherheitskonzepte einzusetzen, - eigenverantwortlich, ingenieurmäßig systematisch und teamfähig zu handeln, - fachübergreifendes Systemdenken anzuwenden. 				
3	Inhalte der Vorlesung/Lehrbriefe Mechatronische Systeme in automatisierten Montageanlagen; Transfer- bzw. Transporteinrichtungen; Rundtaktmaschinen; Asynchrone Montagelinien; Zubringeeinheiten; Handhabungseinrichtungen; Steuerungseinrichtungen; Ausführliche Beschreibung der vollautomatische Getriebemontageanlage: Struktur, konstruktiver Aufbau, Steuerungsprinzipie und Vernetzung des Gesamtsystems; Besonderheiten des flexiblen Shuttletransportsystems; Robotereinsatz, Kommunikationsregeln, Sicherheitsvorschriften; HMI-Geräte, vorliegende ASI-Bus, ProfiBus, Ethernet-Strukturen. Einführung in das Prozesssimulationssystem. Aufgaben und Funktionsprinzipie der einzelnen Technologiestationen; Hinweise zur Programmierung und Inbetriebnahme; Lastenhefte, Verdrahtungslisten. Inhalte der Laborpraktika Im Modul „Mechatronikprojekt Automation 2“ erfolgen die Implementierung der Steuerungsprogramme und die Inbetriebnahme der gesamten Montageanlage.				

	<p>Im Vordergrund steht die Vermittlung und Vertiefung folgender Fähigkeiten und Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hardware-/Buskonfigurationen, - Programmimplementierung, Programmanpassung/-optimierung an die realen Prozessabläufe, - Programmierung und Einbindung von HMI-Systemen, - Einbindung von Meldesystemen und Fehlerbehandlungsroutinen.
4	<p>Lehrformen</p> <p>Lerneinheiten zum Selbststudium.</p> <p>Präsenzveranstaltungen als betreute Praktika.</p> <p>Beratung per Email oder nach Terminabsprache im persönlichen Gespräch.</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Testat zum Praktikum</p>
6	<p>Prüfungsformen:</p> <p>schriftliche Ausarbeitung</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Voraussetzung sind die durch Testat nachgewiesene erfolgreiche Teilnahme am Praktikum und die mindestens mit „ausreichend“ bewertete schriftliche Ausarbeitung.</p>
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>Dieses Modul wird in ähnlicher Form als Pflichtmodul im Präsenzstudiengang Mechatronik angeboten.</p>
9	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>$5 / 180 \times 100 \% = 2,8 \%$</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</p> <p>Prof. Dr.-Ing. Müller / Prof. Dr.-Ing. Müller</p>
11	<p>Sonstige Informationen</p> <p>Keine</p>

Projektmanagement					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
M16	125 h	5	9. Sem.	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	a) selbständiges Durcharbeiten der Lehrbriefe und Lösen von Übungsaufgaben:	64 h	24 h	101 h	max. 30 Stud.
	b) Präsenzübung:	16 h			
	c) Selbstlernanteil und Prüfungsvorbereitung:	45 h			
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	Die Studierenden sind in der Lage ...				
	... die grundsätzlichen Aufgaben bei Projektorganisation und Projektmanagement zu verstehen.				
	... die detaillierte Vorgehensweise bei der Bearbeitung von Projekten zu beschreiben.				
	... die ablauforganisatorischen Formen der Projektorganisation darzustellen.				
	... die Ablauf- und Terminplanung mit Netzplänen zu beherrschen bis hin zur Lösung praktischer Aufgabenstellungen.				
	... Kapazitäts- und Kostenfragen auf der Grundlage von Netzplänen zu betrachten.				
	... die Besonderheiten bei der Teambildung und der Projektleitung darzulegen.				
	... das elementare Fachvokabular hinsichtlich Projektorganisation und Projektmanagement zu kennen				
3	Inhalte				
	Es werden die Grundlagen und die praktische Anwendung des Projektmanagements vorgestellt. Als wesentliches Werkzeug wird die Netzplantechnik behandelt.				
	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen: Begriffe und Definition, Aspekte von Problemlöse- und Entscheidungsprozessen, Projektorganisation und Projektmanagement • Projektmanagement als Methodik: Planungssystematik, Projektvorbereitung, Projektplanung, Projektdurchführung, Projektabschluss, Projektmanagement als Führungsinstrument, Projektmanagement in der Aufbauorganisation, Werkzeuge des Projektmanagements • Netzplantechnik: Einführung, Aufbau von Netzplänen, Standardprogramm Netzplantechnik, Anwendung der Netzplantechnik auf konkrete Problemstellungen 				
4	Lehrformen				
	Lehreinheiten zum Selbststudium, Präsenzveranstaltungen in Form von seminaristischem Unterricht und Übungen.				

5	Teilnahmevoraussetzungen
6	Prüfungsformen: in der Regel Klausur
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Testat für Praktikum und bestandene Modulprüfung
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Im Verbundstudiengang Maschinenbau
9	Stellenwert der Note für die Endnote: 5/180
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Mollberg
11	Sonstige Informationen Beratung und Betreuung telefonisch oder per E-Mail sowie in persönlichen Gesprächen nach Terminabsprache.

Technisches Englisch					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
MT15	125 h	5	8. Sem.	Jedes Wintersem.	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) selbständiges Durcharbeiten der Lehrbriefe und Lösen von Übungsaufgaben: 64 h b) Präsenzübung: 16 h c) Selbstlernanteil und Prüfungsvorbereitung: 45 h		Kontaktzeit 16 h	Selbststudium 109 h	geplante Gruppen-größe max. 30 Stud.
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Veranstaltung vermittelt Grundlagen zur Erarbeitung technischer englischsprachiger Texte. Der Studierende kann nach erfolgreichem Besuch der Lehrveranstaltung Diskussionen über technische, umweltrelevante und interkulturelle Themen führen. Er ist in der Lage, technische Präsentationen in englischer Sprache zu erstellen. Ferner verfügt der Studierende über Kenntnisse, wie er sich auf internationalen Messen und Meetings in der englischen Sprache bewegen kann.				
3	Inhalte Die Veranstaltung findet in englischer Sprache statt. Durch Diskussion und Erklären technischer Problemstellungen und Abläufe wird die englische Sprache geübt und verbessert. Englische Schulbuchtexte, aber auch Originaltexte werden gelesen und erarbeitet. Das sinnerfassende Hören wird durch Hörtexte und Videoclips in britischem und amerikanischem Englisch, aber auch in nicht muttersprachlichem Englisch erprobt und verfeinert. Eigene Texte werden verfasst und präsentiert unter Zuhilfenahme visueller Medien. Auf interkulturelle Probleme wird aufmerksam gemacht. (z.B. bei internationalen Meetings, auf Kongressen).				
4	Lehrformen Vorlesung und Seminar in kleiner Gruppe. Die Veranstaltung findet im seminaristischen Stil statt, mit Tafelanschrieb und Projektion.				
5	Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	Prüfungsformen Schriftliche Prüfung				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulprüfung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Fertigungstechnik, Kunststofftechnik, Mechatronik, Produktentwicklung / Konstruktion				
9	Stellenwert der Note für die Endnote $5/180 = 2,8 \%$ (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden) (5 ECTS- Punkte von insgesamt 180 ECTS-Punkten)				

10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Frau Lohmann-MacKenzie bzw. Frau Müller
11	Sonstige Informationen Frau Lohmann-MacKenzie ist Lehrbeauftragte im Fachbereich Maschinenbau.

Lösungsfindung / Patente					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
MT16	125 h	5	8. Sem.	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	a) selbständiges Durcharbeiten der Lehrbriefe und Lösen von Übungsaufgaben: 64 h		16 h	109 h	max. 30 Stud.
	b) Präsenzübung: 16 h				
	c) Selbstlernanteil und Prüfungsvorbereitung: 45 h				
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	Die Studierenden werden befähigt, patentfähige technische Lösungen zu entwickeln sowie Schutzrechtsmaßnahmen einzuleiten. Dazu werden den Studierenden bewährte Methoden zur systematischen Lösungsfindung vermittelt. Anhand einer praxisbezogenen Entwicklungsaufgabe werden die vermittelten Methoden direkt angewendet und ein Erfindungsvorschlag als Basis für eine Patent- oder Gebrauchsmusteranmeldung erarbeitet.				
3	Inhalte				
	Funktionsorientierte Arbeitsweise im konstruktiven Entwicklungsprozess: Funktionen und Strukturen technischer Verfahren und Gebilde, beschreiben von Funktionen und Strukturen, Beziehungen Funktion/Struktur				
	Methoden und Techniken zur Aufgabenpräzisierung: Aufgabenfindung, präzisieren von Aufgabenstellungen, Festlegung der Aufgaben im Pflichtenheft				
	Methoden und Techniken zur systematischen Lösungsfindung:				
	<ul style="list-style-type: none"> - Synthese von Funktionsstrukturen, - Grundprinzip und ordnende Gesichtspunkte, - Funktionsorientierte Auswahl aus Lösungskatalogen, - Analogiebetrachtungen, - Variationen, - Ideenkonferenz, - iterative Expertenbefragung, - Kombination 				
	Methoden und Techniken zur Lösungsbewertung :				
	<ul style="list-style-type: none"> - ermitteln von Bewertungskriterien, - Bewertungsverfahren, - Fehlerkritik 				
	Schutz von Erfindungen:				
	<ul style="list-style-type: none"> - Patentrecherche, prüfen der Schutzfähigkeit technischer Lösungen, - schützen von technischen Lösungen durch Patent und Gebrauchsmuster, - beschreiben von Patenten und Gebrauchsmustern, - Hinweise für Erfinder Internationale Klassifikation der Patente, - Patentrecherchen in unterschiedlichen Phasen des Entwicklungszyklus (Basis-, Begleit-, Prüfercherche), - Planung und Durchführung der Recherche, - elektronische Informationssysteme, - Eigenrecherchen 				
4	Lehrformen:				
	Lehreinheiten zum Selbststudium, Präsenzveranstaltungen in Form von seminaristischem Unterricht und Übungen.				

5	Teilnahmevoraussetzungen:
6	Prüfungsformen: in der Regel Klausur
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) nein
9	Stellenwert der Note für die Endnote: $5/180 = 2,8 \%$
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. – Ing. Langbein
11	Sonstige Informationen Beratung und Betreuung telefonisch oder per E-Mail sowie in persönlichen Gesprächen nach Terminabsprache.

Qualitätsmanagement					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
M17	125 h	5	8. Sem.	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	a) selbständiges Durcharbeiten der Lehrbriefe und Lösen von Übungsaufgaben: 64 h		16 h	109 h	max. 30 Stud. min. 7 Stud.
	b) Präsenzübung: 16 h				
	c) Selbstlernanteil und Prüfungsvorbereitung: 45 h				
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	Die Studierenden sind in der Lage ...				
	... die Unterschiede der verschiedenen QM-Systeme zu beurteilen.				
	... QM-Systeme einzuführen und zu auditieren.				
	... ein UM-System einzuführen.				
	... die Kundenbindung im Rahmen eines QM-Systems zu gestalten.				
	... den kontinuierlichen Verbesserungsprozeß und das Benchmarking anzuwenden.				
3	Inhalte				
	Den Studierenden werden Grundlagen des Qualitätsmanagements (QM) und dessen Bedeutung im Unternehmen für die Kundenzufriedenheit vermittelt.				
	<ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe des Qualitätsmanagements: Qualität, Audit, Fehler, Korrekturmaßnahme • Normung von Qualitätsmanagementsystemen: DIN EN ISO 9001:2000, ISO/TS 16949:2002, QS-9000, VDA 6.1 • Prozeßorientiertes Qualitätsmanagementsystem: Messung von Prozessen mit Kennzahlen, Einführung des QM-Systems, Dokumentation, elektronisches QM-System, interne Auditierung von QM-Systemen • Umweltmanagement-Systeme • Kundenorientierung • Kontinuierlicher Verbesserungsprozeß • Benchmarking 				
4	Lehrformen				
	Lehreinheiten zum Selbststudium, Präsenzveranstaltungen in Form von seminaristischem Unterricht und Übungen.				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
6	Prüfungsformen: in der Regel Klausur				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Verbundstudiengang Maschinenbau BA				

9	Stellenwert der Note für die Endnote: 5/180
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr.-Ing. Erwin Schwab
11	Sonstige Informationen Beratung und Betreuung telefonisch oder per E-Mail sowie in persönlichen Gesprächen nach Terminabsprache.

Regelungssysteme					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
MT17	125 h	5	8. Sem.	Jedes Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) selbständiges Durcharbeiten der Lehrbriefe und Lösen von Übungsaufgaben: 56 h b) Präsenzpraktikum: 16 h c) Präsenzübung: 8 h d) Selbstlernanteil und Prüfungsvorbereitung: 45 h		Kontaktzeit 24 h	Selbststudium 101 h	Geplante Gruppengröße max. 30 Stud.
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden haben die grundlegenden Begriffe, Ideen und Methoden der Regelungstechnik kennengelernt und verstanden sowie den Aufbau und die Wirkungsweise von technischen und nicht technischen Regelkreisen. Darüber hinaus haben sie die Kompetenz zur Analyse von linearen Standardregelkreisen erlangt und können diese Kompetenz zum Entwurf einfacher Regler anwenden.				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> - Klassifizierung technischer und nichttechnischer Prozesse, - Beschreibung des dynamischen Verhaltens anhand von Wirkungsplänen, - Grundlagen der physikalisch-theoretischen sowie der mathematisch-experimentellen Vorgehensweise bei der Erstellung eines mathematischen Modells, - Einführung in die Simulationstechnik, - Analyse von Regelungssystemen im Zeitbereich, - Beschreibung von Übertragungsgliedern durch Übertragungsfunktionen, - Eigenschaften elementarer Übertragungsglieder, - Darstellung komplexer Strukturen in Form von Strukturbildern, - Stabilitätsdefinitionen und entsprechende Kriterien, - Anforderungen an einen Regelkreis, - Dimensionierung einfacher linearer Regler. Inhalte des Praktikums: <ul style="list-style-type: none"> • Modellbildung und Simulation von Regelungssystemen mit speziellen Softwarewerkzeugen (Scilab, SimulationX) • Positionsregelung eines Linearantriebs mit Motion Controller • Optimierung der Taktzeit einer Fertigungszelle durch geregelte Anfahrprofile 				
4	Lehrformen Lehreinheiten zum Selbststudium, Präsenzveranstaltungen in Form von seminaristischem Unterricht und Übungen.				

5	Teilnahmevoraussetzungen -Praktikum-
6	Prüfungsformen: Klausur
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Für die erfolgreiche Bearbeitung des Moduls werden 5 Leistungspunkte vergeben. Voraussetzung für den Erwerb von Leistungspunkten ist das Bestehen der Klausur.
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)
9	Stellenwert der Note für die Endnote $5 / 180 \times 100 \% = 2,8 \%$
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r Prof. Dr.-Ing. Martin Skambraks
11	Sonstige Informationen Keine

Elektrohydraulische Systemtechnik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
MT18	125 h	5	8. Semester	Jedes Wintersem.	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) selbständiges Durcharbeiten der Lehrbriefe und Lösen von Übungsaufgaben: 56 h b) Präsenzpraktikum: 16 h c) Präsenzübung: 8 h d) Selbstlernanteil und Prüfungsvorbereitung: 45 h		Kontaktzeit 24 h	Selbststudium 101 h	geplante Gruppengröße max. 30 Stud.
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Das Pflichtmodul vermittelt die Grundlagen und Möglichkeiten moderner elektrohydraulischer Antriebe und Steuerungen mit Hilfe der Proportional-, Regel- und Servoventiltechnik. Dieses Modul baut auf dem Pflichtmodul Fluidtechnik auf. Die Studierenden werden in die Lage versetzt elektrohydraulische Steuer- und Regelsysteme als zukunftsweisende Technik zu nutzen. Schwerpunkt der Vorlesung ist es, Kompetenzen zur Verknüpfung von Mechanik, Elektronik und der Informationstechnik in mechatronischen Systemen zu vermitteln.				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> - Aufbau und Betriebsverhalten elektrohydraulischer Systeme - Rückkopplung als zentrales Prinzip zur Linearisierung und zur Störunterdrückung in elektrohydraulischen Systemen - Proportionalventile, Servoventile und 2/2 Wege Einbauventile - Energieversorgung von hydraulischen Antrieben - Zylinderantriebe, Verdrängersteuerungen - elektrohydraulische Regelkreise - Sensorik - Elektrohydraulische Systeme für mobile Anwendungen in fahrenden Arbeitsmaschinen, im Kraftfahrzeug, in der Luftfahrt, für Prüfstände und für stationäre Anwendungen in industriellen Anwendungen. Praktikum: In Praktika und Übungen wird mit den Studierenden der Umgang mit der Simulationssoftware Simulation X und mit einem automatisierten System der Datenerfassung (myDAQ) geübt.				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitender Übung, Vorbesprechung zum Praktikum, Versuchsdurchführung, Diskussion und Besprechung der Versuchsberichte, Projektarbeit				
5	Teilnahmevoraussetzungen Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum Fluidtechnik (5 Testate)				
6	Prüfungsformen Schriftliche Prüfung zur Abfrage der Vorlesungsinhalte, 5 testierte Versuche				

7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)
9	Stellenwert der Note für die Endnote $5/180 = 2,77\%$ (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden) (5 ECTS- Punkte von insgesamt 180 ECTS-Punkten)
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender Prof. Dr. rer. nat. Bernhard Kirsch
11	Sonstige Informationen

Digitale Bildverarbeitung					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
MT19	125 h	5 ECTS	8. Sem.	Jedes Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) selbständiges Durcharbeiten der Lehrbriefe und Lösen von Übungsaufgaben: 56 h b) Präsenzpraktikum: 16 h c) Präsenzübung: 8 h d) Selbstlernanteil und Prüfungsvorbereitung: 45 h		Kontaktzeit 24 h	Selbststudium 101 h	geplante Gruppen- größe max. 30 Stud.
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss kennen die Studierenden die elementaren Methoden zur Bildverarbeitung. Sie sind in der Lage die notwendigen Komponenten (Kamera, Optik, Beleuchtung) für industrielle Anwendungsfälle auszusuchen sowie Programme für kleinere bis mittlere Aufgaben der Bildverarbeitung zu erstellen.				
3	Inhalte: Einsatzgebiete der industriellen Bildverarbeitung Vergleich menschliches- / maschinelles Sehen Optische Grundlagen: Strahlenmodell, Lichtbrechung, Abbildungsgesetze, Tiefenschärfe, hyperfokale Entfernung Histogramme und Linienprofile Helligkeit und Kontrast Statistische Auswertungen von Histogrammen und Linienprofilen Segmentierung: Schwellwert-Verfahren Regionen in Binärbildern: Auffinden von Bildregionen, Eigenschaften von Bildregionen Kantenerkennung: Gradienten-basierte Kantendetektion, Filter zur Kantendetektion, Kantendetektion mit zweiter Ableitung Detektion von Geraden und Kreisbögen Morphologische Filter: Dilation, Erosion Beleuchtung Kurze Einführung in das Thema 3-D Bildverarbeitung Kalibrierung Praktikum: Es werden verschiedene Kamera- und Objektivtypen sowie Auszugsverlängerungen vorgestellt. Zur Programmierung und Anwendung der Bildverarbeitungsalgorithmen wird der „Vision Assistant 2010“ von „National Instruments“ verwendet, u.a. kommen folgende Werkzeuge zur Anwendung: - binäre Objektfinder - Histogramme und weitere stat. Verfahren				

4	Lehrformen Lehreinheiten zum Selbststudium, Präsenzveranstaltungen in Form von seminaristischem Unterricht, Übungen und Praktika.
5	Teilnahmevoraussetzungen keine
6	Prüfungsformen Mündlich Prüfung
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Testa für Praktikum und bestandene Modulprüfung
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)
9	Stellenwert der Note für die Endnote $5/180 = 2,8 \%$
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. -Ing. Martin Venhaus
11	Sonstige Informationen Literaturempfehlung: Burger, W., Burge, MJ., Digitale Bildverarbeitung, Springer Neumann, B., Bildverarbeitung für Einsteiger, Springer Erhardt, A., Einführung in die digitale Bildverarbeitung, Vieweg + Teubner

Bachelorarbeit					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien- semester	Häufigkeit des An- gebots	Dauer
MT20	300 h	12	9. Sem.	Jedes Semester	12-18 Wochen
1	Lehrveranstaltungen Bachelorarbeit	Kontaktzeit		Selbststudium 300 Std.	Geplante Grup- pengröße
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Mit der Abschlussarbeit (Bachelorarbeit) zeigt die Absolventin/ der Absolvent, dass sie/ er in der Lage ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Problem aus dem Studiengang selbständig nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten und in schriftlicher Form zusammenzufassen. In der Arbeit sind die im Studium erworbene Kompetenzen der Absolventin/ des Absolventen, insbesondere Fach- und Methodenkompetenzen, erkennbar angewendet worden.				
3	Inhalte Die konkreten Inhalte der Bachelorarbeit hängen von der jeweiligen Aufgabenstellung durch den Betreuer / die Betreuerin ab. Das Thema soll in einem sachlichen Zusammenhang zu einem der gewählten Schwerpunkte stehen. Der Textumfang der Bachelorarbeit beträgt in der Regel etwa 30 Seiten à etwa 50 Zeilen.				
4	Lehrformen Die Bachelorarbeit des BA-Verbundstudiengangs Mechatronik ist eine selbständig zu erstellende schriftliche Arbeit. Die Präsentation der Ergebnisse der Bachelorarbeit erfolgt im Rahmen eines Kolloquiums.				
5	Teilnahmevoraussetzungen Zulassung, wenn in den ersten acht Fachsemestern 155 Credits erworben wurden.				
6	Prüfungsformen Die Bachelorarbeit wird begutachtet und bewertet. Die Bearbeitungszeit beträgt mindestens 12 Wochen und höchstens 18 Wochen.				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Fristgerechte Abgabe der schriftlichen Arbeit (mit einer Erklärung, dass diese selbständig verfasst worden ist).				
8	Verwendung des Moduls Abschlussmodul des BA-Studiengangs				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 12/180 = 6,66 % (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden) (12 ECTS- Punkte von insgesamt 180 ECTS-Punkten)				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Dozentinnen und Dozenten des Studiengangs				
11	Sonstige Informationen				

Kolloquium					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien- semester	Häufigkeit des An- gebots	Dauer
MT21	75 h	3	9. Sem.	Jedes Sommerse- mester	30-60 min.
1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit 30-60 min.		Selbststudium 74 h	geplante Grup- pengröße
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden werden befähigt, die Ergebnisse einer wissenschaftlichen Ausarbeitung mündlich darzustellen und zu begründen.				
3	Inhalte Das Kolloquium dient der Feststellung, ob die Studierenden befähigt sind, die Ergebnisse der Bachelorarbeit, ihre fachlichen Grundlagen, ihre fachübergreifenden Zusammenhänge und ihre außerfachlichen Bezüge mündlich darzustellen und selbstständig zu begründen sowie ihre Bedeutung für die Praxis einzuschätzen. Dabei soll auch die Art und Weise der Bearbeitung des Themas der Bachelorarbeit erörtert werden.				
4	Lehrformen Das Kolloquium wird als mündliche Prüfung (§ 26 Prüfungsordnung) mit einer Zeitdauer von mindestens 30 Minuten und maximal 60 Minuten durchgeführt und von den Prüfenden der Bachelorarbeit gemeinsam abgenommen und bewertet. Im Fall des § 25 Abs. 6 Satz 4 wird das Kolloquium von den Prüfenden abgenommen, aus deren Einzelbewertungen die Note der Bachelorarbeit gebildet worden ist.				
5	Teilnahmevoraussetzungen Zum Kolloquium kann nur zugelassen werden, wer die Einschreibung als Studierende oder Studierende oder die Zulassung als Zweithörerin oder als Zweithörer gemäß § 52 Abs. 2 HG nachgewiesen hat und - in den Pflicht- und Wahlpflichtmodulen 165 Credits und - in der Bachelorarbeit 12 Credits erworben hat.				
6	Prüfungsformen Mündliche Prüfung				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Modulprüfung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Alle Bachelor Studiengänge				
9	Stellenwert der Note für die Endnote $2/180 = 1,1\%$ (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden) (2 ECTS- Punkte von insgesamt 180 ECTS-Punkten)				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Die Prüfenden der Bachelorarbeit				
11	Sonstige Informationen				