

MODULHANDBUCH

BACHELOR- ELEKTROTECHNIK (B. ENG.)



**Hochschule
Augsburg** University of
Applied Sciences

Fakultät für
Elektrotechnik

STUDIENPLAN ELEKTROTECHNIK INKL. SCHWERPUNKTE	4
STUDIENPLAN ELEKTROTECHNIK DUAL	6
GRUNDLAGEN- UND ORIENTIERUNGSSTUDIUM	8
MATHEMATIK 1	8
PHYSIK	10
ELEKTROTECHNIK 1	13
WERKSTOFFTECHNIK	16
KONSTRUKTION	18
DIGITALTECHNIK	20
MATHEMATIK 2	23
ELEKTROTECHNIK 2	26
MECHANIK	28
INFORMATIK	30
FREMDSPRACHE	33
GEMEINSAMER TEIL DER VERTIEFUNGSPHASE	35
MATHEMATIK 3	35
ELEKTRONISCHE BAUELEMENTE	38
MESSTECHNIK 1	40
GRUNDPRAKTIKA	42
Digitaltechnik Praktikum	42
GRUNDPRAKTIKA	44
Elektrotechnik Praktikum	44
MIKROCOMPUTERTECHNIK	46
ELEKTROTECHNIK 3	49
ELEKTROTECHNIK 4	54
VERTIEFUNGSPHASE	57
AUTOMATISIERUNGSTECHNIK	57
NACHRICHTENTECHNIK	60
HOCHSPANNUNGSTECHNIK	62
HOCHFREQUENZTECHNIK	65
DATENTECHNIK	71
ELEKTRISCHE MASCHINEN	73
DIGITALE SIGNALVERARBEITUNG	76
LEISTUNGSELEKTRONIK	78
MESSTECHNIK 2	81
INFORMATIK 2	84
NACHRICHTENSYSTEME	87
AUTOMATISIERUNGSTECHNIK 2	91
SCHALTUNGSTECHNIK	94
SYSTEMS ENGINEERING 1	97
REGELUNGSTECHNIK	99

ENERGIETECHNISCHE ANLAGEN.....	102
MIKROELEKTRONIK	104
SYSTEMS ENGINEERING 2.....	106
PRAKTISCHE TÄTIGKEIT UND BACHELORARBEIT	108
INDUSTRIEPRAKTIKUM.....	108
BACHELORARBEIT	110
BACHELOR-KOLLOQUIUM	111

Studienplan Elektrotechnik inkl. Schwerpunkte

Orientierungsstudium Elektrotechnik Semester 1 – 2					
M-Nr.	Fach-ID	Modul	Std.	Prüfung	CP
E-	MA.1	Mathematik 1	6	1	8
E-	PH	Physik	3	1	(3)
E-	ET.1	Elektrotechnik 1	4	1	5
E-	WS	Werkstofftechnik	4	1	5
E-	KO	Konstruktion 1	2	STA	(3)
E-	DT	Digitaltechnik	4	1	5
			23	5	29
E-	MA.2	Mathematik 2	6	1	7
E-	PH.PR	Physik (Praktikum)	1		(2)
E-	ET.2	Elektrotechnik 2	4	1	5
E-	ME.1	Mechanik 1	4	1	5
E-	SPR	Englisch (fachübergreifende Qualifikation)	2	1	2
E-	IN.1	Informatik 1	6	1	8
E-	KO	Konstruktion 2	2	STA	(2)
			23	5	31
Vertiefungsstudium gemeinsamer Teil Semester 3					
E-	SYS	Mathematik 3 (Systemtheorie)	2	1	3
E-	EB	Elektronische Bauelemente	4	1	5
E-	ET.3	Elektrotechnik 3	4	1	5
E-	MT.1	Messtechnik 1	4	1	(5)
E-	DTPR/ETPR	Grundpraktika (Digitaltechnik, Elektrotechnik)	4		4
E-	MC	Mikrocomputertechnik	4	1	5
E-	ET.4	Elektrotechnik 4 (Elektromagnetische Felder)	4	1	5
			26	6	32
Vertiefungsphase Schwerpunkt Informations- und Kommunikationstechnik Semester 4 - 7					
IK-	NT	Nachrichtentechnik	4	1	(5)
IK-	HF	Hochfrequenztechnik	4	1	(5)
IK-	DAT	Datentechnik	4	1	5
IK-	DSV	Digitale Signalverarbeitung	4	1	5
IK-	IN.2	Informatik 2	4	1	5
IK-	MC.PR	Mikrocomputertechnik Praktikum	2		2
	MT.1.PR	Messtechnik Praktikum	2		(2)
			24	5	29
IK-	NS	Nachrichtensysteme	4	1	5
	NT.PR	Nachrichtentechnik Praktikum	2		(2)
	HF.PR	Hochfrequenztechnik Praktikum	2		(2)
IK-	SCHT	Schaltungstechnik	4	1	(5)
	SCHT.PR	Schaltungstechnik Praktikum	2		(2)
IK-	RT	Regelungstechnik	4	1	(5)
IK-	SEIK.1	Systems Engineering 1	4	STA	5
E-	SWPIK	Wahlpflichtmodule	4	2	4
			26	5	30
E-	PRAX	Industriepraktikum			24
	PS	Praxisseminar	2		2
E-	PE	Praxisergänzungsfach 1	2	1	2
		Praxisergänzungsfach 2	2	1	2
			6	2	30
IK-	BAIK	Bachelorarbeit			12
	BAIK-KQ	Kolloquium			3
IK-	ME	Mikroelektronik	4	1	5
	RT.PR	Regelungstechnik Praktikum	2		(2)
IK-	SEIK.2	Systems Engineering 2	4	STA	5

E-	SWPIK	Wahlpflichtmodule	2	1	2
			12	2	29
Vertiefungsphase Schwerpunkt Energie- und Automatisierungstechnik Semester 4 - 7					
M-Nr.	Fach-ID	Modul	Std.	Prüfung	CP
	MT.1.PR	Messtechnik Praktikum	2		(2)
EA-	HT	Hochspannungstechnik	4	1	(5)
EA-	EM	Elektrische Maschinen	4	1	(5)
EA-	LE	Leistungselektronik	4	1	(5)
EA-	AT	Automatisierungstechnik 1	4	1	(5)
EA-	MT.2	Messtechnik 2	4	1	5
E-704	SWPEA	Wahlpflichtmodule	2	1	2
			24	6	29
	HAT.PR	Hochspannungstechnik Praktikum	2		(2)
	EM.PR	Elektrische Maschinen Praktikum	2		(2)
	LE.PR	Leistungselektronik Praktikum	2		(2)
	AT.PR	Automatisierungstechnik 1 Praktikum	2		(2)
E-504	RT	Regelungstechnik	4	1	(5)
E-502	SCHT	Schaltungstechnik	4	1	5
E-503	SEEA.1	Systems Engineering 1	4	STA	5
EA-	AT.2	Automatisierungstechnik 2	4	1	5
E-704	SWPEA	Wahlpflichtmodule	2	1	2
			26	4	30
E-601	PRAX	Industriepraktikum			24
	PS	Praxisseminar	2	-	2
E-602	PE	Praxisergänzungsfach 1	2	1	2
		Praxisergänzungsfach 2	2	1	2
			6	2	30
E-701	BAEA	Bachelorarbeit			12
	BAEA-KQ	Kolloquium			3
	RT.PR	Regelungstechnik Praktikum	2	-	(2)
EA-	SEEA.2	Systems Engineering 2	4	STA	5
E-702	ETA	Energetechnische Anlagen	4	1	5
E-704	SWPEA	Wahlpflichtmodule	2	1	2
			12	2	29

Studienplan Elektrotechnik dual

Orientierungsstudium Elektrotechnik dual Semester 1 – 2					
M-Nr.	Fach-ID	Modul	Std.	Prüfung	CP
E-	MA.1	Mathematik 1	6	1	8
E-	PH	Physik	3	1	(3)
E-	ET.1	Elektrotechnik 1	4	1	5
E-	WS	Werkstofftechnik	4	1	5
E-	KO	Konstruktion 1	2	STA	(3)
E-	DT	Digitaltechnik	4	1	5
			23	5	29
E-	MA.2	Mathematik 2	6	1	7
E-	PH.PR	Physik (Praktikum)	1		(2)
E-	ET.2	Elektrotechnik 2	4	1	5
E-	ME.1	Mechanik 1	4	1	5
E-	SPR	Englisch (fachübergreifende Qualifikation)	2	1	2
E-	IN.1	Informatik 1	6	1	8
E-	KO	Konstruktion 2	2	STA	(2)
			23	5	31
Vertiefungsstudium dual gemeinsamer Teil Semester 3					
E-	SYS	Mathematik 3 (Systemtheorie)	2	1	3
E-	EB	Elektronische Bauelemente	4	1	5
E-	ET.3	Elektrotechnik 3	4	1	5
E-	MT.1	Messtechnik 1	4	1	(5)
E-	DTPR/ETPR	Grundpraktika (Digitaltechnik, Elektrotechnik)	4		4
E-	MC	Mikrocomputertechnik	4	1	5
E-	ET.4	Elektrotechnik 4 (Elektromagnetische Felder)	4	1	5
			26	6	32
Vertiefungsphase dual Schwerpunkt Informations- und Kommunikationstechnik Semester 4					
IK-	RT	Regelungstechnik	4	1	(5)
IK-	DAT	Datentechnik	4	1	5
IK-	DSV	Digitale Signalverarbeitung	4	1	5
IK-	IN.2	Informatik 2	4	1	5
IK-	MC.PR	Mikrocomputertechnik Praktikum	2		2
	MT.1.PR	Messtechnik Praktikum	2		(2)
E-	SWPIK	Wahlpflichtmodule	4	2	4
			24	6	28
E-	PRAX	Industriepraktikum			24
	PS	Praxisseminar	2		2
E-	PE	Praxisergänzungsfach 1	2	1	2
		Praxisergänzungsfach 2	2	1	2
			6	2	30
	RT.PR	Regelungstechnik Praktikum	2		(2)
IK-	NT	Nachrichtentechnik	4	1	(5)
	HF	Hochfrequenztechnik	4	1	(5)
IK-	SCHT	Schaltungstechnik	4	1	(5)
IK-	SEIK.1	Systems Engineering 1	4	STA	5
IK-	SEIK.2	Systems Engineering 2	4	STA	5
E-	SWPIK	Wahlpflichtmodule	2	1	2
			24	4	29
IK-	BAIK	Bachelorarbeit			12
	BAIK-KQ	Kolloquium			3
	NT.PR	Nachrichtentechnik Praktikum	2		(2)
	HF.PR	Hochfrequenztechnik Praktikum	2		(2)
	SCHT.PR	Schaltungstechnik Praktikum	2		(2)
IK-	NS	Nachrichtensysteme	4	1	5
IK-	ME	Mikroelektronik	4	1	5

			12	2	31
Vertiefungsphase dual Schwerpunkt Energie- und Automatisierungstechnik Semester 4 - 7					
M-Nr.	Fach-ID	Modul	Std.	Prüfung	CP
	MT.1.PR	Messtechnik Praktikum	2		(2)
EA-	AT	Automatisierungstechnik 1	4	1	(5)
E-	RT	Regelungstechnik	4	1	(5)
EA-	MT.2	Messtechnik 2	4	1	5
E-	SCHT	Schaltungstechnik	4	1	5
E-	SWPEA	Wahlpflichtmodule	6	3	6
			24	7	28
E-	PRAX	Industriepraktikum			24
	PS	Praxisseminar	2	-	2
E-	PE	Praxisergänzungsfach 1	2	1	2
		Praxisergänzungsfach 2	2	1	2
			6	2	30
EA-	HT	Hochspannungstechnik	4	1	(5)
EA-	EM	Elektrische Maschinen	4	1	(5)
EA-	LE	Leistungselektronik	4	1	(5)
	AT.PR	Automatisierungstechnik 1 Praktikum	2		(2)
	RT.PR	Regelungstechnik Praktikum	2	-	(2)
E-	SEEA.1	Systems Engineering 1	4	STA	5
EA-	SEEA.2	Systems Engineering 2	4	STA	5
			24	4	29
E-	BAEA	Bachelorarbeit			12
	BAEA-KQ	Kolloquium			3
	HAT.PR	Hochspannungstechnik Praktikum	2		(2)
	EM.PR	Elektrische Maschinen Praktikum	2		(2)
	LE.PR	Leistungselektronik Praktikum	2		(2)
E-	ETA	Energietechnische Anlagen	4	1	5
EA-	AT.2	Automatisierungstechnik 2	4	1	5
			12	2	31

Grundlagen- und Orientierungsstudium

Studiengang	Elektrotechnik		
	Kürzel	MA.1; E-101	
Modulbezeichnung	Mathematik 1		
Lehrveranstaltung	Mathematik		
Studiensemester	1	Pflicht/Wahl	Pflicht
	Turnus: jährlich (WS)		Dauer: 1 Semester
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Hollmann		
Dozent(in)	Prof. Dr. Hollmann, Prof. Dr. Glasauer		
Arbeitssprache	Deutsch		
Lehrform / SWS	Seminaristisch, Übung		ECTS-Credits: 8
Arbeitsaufwand/ Präsenzzeit: 75 (15 Wochen x 5 SWS)	Eigenständige Vor- und Nachbereitungszeit: 120 plus 30 Stunden Prüfungsvorbereitung		Gelenkte Vor- und Nachbereitung/ Übung 15 (15 x 1 SWS)
Studien-/Prüfungs- leistungen/ -formen	Schriftliche Prüfung; Dauer 90 Minuten		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:			
Empfohlene Voraussetzungen:	Schulmathematik		
Als Vorkenntnis empfohlen für Modul:	Mathematik 2		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	<p>Lernergebnisse/Qualifikationsziele</p> <p>Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Studierende können die grundlegenden Begriffe der Analysis von Funktionen einer Veränderlichen und der linearen Algebra benennen und an Beispielen erklären • Studierende kennen die mathematischen Hintergründe und erwerben fachsprachliche Kenntnisse <p>Fertigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Studierende können logisch sicher mathematische Fragestellungen debattieren • Studierende haben das Rüstzeug, sich mit mathematischer Literatur auseinander zu setzen und sich so weitere mathematische Lerninhalte zu erarbeiten • Sie können komplexe Aufgabenstellungen beurteilen und in einzelne Schritte zerlegen, um das Problem durch die erworbenen Rechenfertigkeiten zu lösen • Studierende können mathematische Modelle für einfache Anwendungsprobleme der Elektrotechnik ermitteln und berechnen <p>Kompetenzen:</p>		

	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden können ihre Lösungen u.a. mit Hilfe von Tools in der Qualität sichern und ihre Lösungen bewerten • Sie können sich im Rahmen von Selbstlerneinheiten beim Erarbeiten von Fachinhalten und Lösen von Problemen unterstützen • Studierende sind in der Lage neue Konzepte adressatengerecht zu kommunizieren • Studierende können alternative Lösungswege bewerten und reflektieren
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Reelle Funktionen: Darstellung, Eigenschaften, Umkehrabbildungen, Grenzwert einer Folge, Grenzwert einer Funktion, Stetigkeit, Polynome, gebrochen rationale Funktionen, trigonometrische Funktionen, Exponential- und Logarithmusfunktionen, Hyperbelfunktionen • Differentialrechnung: Grundbegriffe, Ableitungsregeln, Ableitung der elementaren Funktionen, spezielle Ableitungen, Kurvendiskussion, Extremwertaufgaben, Regel von Bernoulli und L'Hospital • Integralrechnung: Grundbegriffe, Grundintegrale, Produktintegration, Integration mit Partialbruchzerlegung, Integration durch Substitution, Uneigentliche Integrale, Mittelwerte • Lineare Algebra: Vektoren, Lineare Gleichungssysteme, Matrizen, Determinanten, inverse Matrizen
Medienformen	Tafelarbeit, Beamer, Simulation am PC
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Fetzer, A., Fränkel, A.: <i>Mathematik 1</i>, Springer 2012. • Stingl, P.: <i>Mathematik für Fachhochschulen</i>, Hanser 2009. • Arens, T. et al.: <i>Mathematik</i>, Spektrum Akademischer Verlag 2010. • Papula, L.: <i>Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1</i>, Springer 2014. • Skript

Studiengang	Elektrotechnik		
	Kürzel	PH; E 102	
Modulbezeichnung	Physik		
Lehrveranstaltung	Physik		
Studiensemester	1 und 2	Pflicht/Wahl	Pflicht
	Turnus jährlich (WS), Praktikum (SS)		Dauer 2 Semester
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Bernkopf		
Dozent(in)	Prof. Dr. Bernkopf		
Arbeitssprache	deutsch		
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht (3 SWS) mit Übungen, Praktikum (1 SWS)		ECTS-Credits: 5
Arbeitsaufwand/ Präsenzzeit: 30 h Vorlesung	Eigenständige Vor- und Nachbearbeitungszeit 60 h Vor- und Nachbereitung, 30 h Prüfungsvorbereitung und Prüfung		Gelenkte Vor- und Nachbereitung/ Übung 15 h Übung plus 15 h Praktikum
Studien-/Prüfungs- leistungen/ -formen	schriftliche Prüfung, Dauer 60 Minuten; 5 Versuchsausarbeitungen mit zugehöriger Fehlerrechnung und ggf. graphischer Darstellung von Messwerten		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:			
Empfohlene Voraussetzungen:	Schulphysik		
Als Vorkenntnis empfohlen für Module:	Grundlage für weiterführende Module der Ingenieurausbildung (z. B. Mechanik, Elektrotechnik)		
Modulziele/angestrebte Lernergebnisse	Lernergebnisse/Qualifikationsziele Kenntnisse: <ul style="list-style-type: none"> logische Zusammenhänge bei technischen Vorgängen erkennen und die beteiligten Themenfelder der Physik identifizieren, verschiedene Bewegungstypen und Schwingungsvorgänge klassifizieren, Wärme als Energieform identifizieren und anhand eines einfachen Atommodells die Unterschiede von Leitern, Nicht- und Halbleitern beschreiben, das Prinzip der Fernwirkung bei Kraftfeldern aufzeigen und gravitative, elektrische und magnetische Felder identifizieren, sowie deren Ursache bei Kondensator und Spule beschreiben. Fertigkeiten: <ul style="list-style-type: none"> mit Gleichungen, Größen und Einheiten der Physik umgehen, experimentelle Apparaturen anhand von theoretischen Anleitungen zuverlässig bedienen, Messreihen auswerten, Fehler von Messgrößen ermitteln und fortgepflanzte Fehler berechnen, Messwerte in Grafiken eintragen und die sich ergebenden Abhängigkeiten bewerten. Kompetenzen:		

	<ul style="list-style-type: none"> • einfache alltägliche Probleme auf physikalische Fragestellungen übertragen und mit Naturgesetzen mathematisch formulieren, • sich mit dem erworbenen grundlegenden Verständnis weitere Themenfelder im Bedarfsfall auch eigenständig erschließen, • bei physikalisch einfachen Problemen ein Messkonzept gemeinsam entwickeln und die Ergebnisse beurteilen.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Messwerte und ihre Genauigkeit • Mechanik (Kinematik in Ebene und Raum, Trägheit und Kräfte, Impuls- und Energieerhaltung, Rotation und Trägheitsmoment, Drehmoment, Drehimpuls und Rotationsenergie) • Schwingungen und Wellen (Harmonische Schwingung mit und ohne Dämpfung, Erzwungene Schwingungen, Wellen mit Ausbreitung und stehende Wellen, Dopplereffekt) • Wärmelehre (Temperatur und Wärmeausdehnung, Wärme als Energieform, spezifische und latente Wärme, Wärmeleitung, Wärmestrahlung) • Elektrizität und Magnetismus (Atommodell und Ladungen, Leiter, Halbleiter und Isolatoren, Kräfte auf Punktladungen, elektrisches Feld, Arbeit im elektrischen Feld, Potential und Spannung, Elektrischer Fluss und Satz von Gauß, Kondensatoren, Dielektrika und Polarisation, elektrischer Strom, Widerstand und elektrische Leistung, magnetische Flussdichte, Lorentzkraft, magnetischer Fluss, Durchflutungsgesetz von Ampere, magnetische Feldstärke, Gesetz von Biot-Savart, Magnetfeld von Spulen, Einführung zu Transformator und elektrischer Schwingkreis, Elektromagnetische Wellen)
Praktikum	<p>An fünf Terminen werden physikalische Versuche durchgeführt und in einem kurzen Messbericht ausgewertet. Folgende Versuche stehen hierfür zur Verfügung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maxwellsches Rad und harmonische Schwingungen • Erzwungene Schwingungen • Wärmeausdehnung von Metallen und Luft • Spezifische und latente Wärmen, Wärmeleitung • Magnetfelder • Elektrische Schwingkreise • Dioden und Gleichrichter • Transistoren und Logikschaltungen • Brechung, Linsen und optische Instrumente • Gitterspektrometer
Medienformen	Tafelarbeit, Overheadprojektor, Beamer
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Präsentation und Manuskript zur Vorlesung mit Übungsaufgaben • Anleitungen zu den Praktikumsversuchen

- | | |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------|
| | <ul style="list-style-type: none">• alle einführenden Bücher zur Physik |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------|

Studiengang	Elektrotechnik		
	Kürzel	E-103; ET 1	
Modulbezeichnung	<i>Elektrotechnik 1</i>		
Lehrveranstaltung	Elektrotechnik 1		
Studiensemester	1	Pflicht/Wahl	Pflicht
	Turnus Wintersemester		Dauer 1 Semester
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Kopystynski		
Dozent(in)	Prof. Dr. Kopystynski, Prof. Dr. Meyer, Prof. Dr. Schwaegerl		
Arbeitssprache	deutsch		
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht (3 SWS), Übung (1 (SWS))		ECTS-Credits: 5
Arbeitsaufwand/ Präsenzzeit: 45 h Vorlesung	Eigenständige Vor- und Nachbereitungszeit 60 h Vor- und Nachbereitung, 30 h Prüfungsvorbereitung und Prüfung	Gelenkte Vor- und Nachbereitung/ Übung 15 h Übung, zusätzlich werden 30 h Tutorien auf freiwilliger Basis angeboten	
Studien-/Prüfungs- leistungen/ -formen	Schriftliche Prüfung, Dauer 90 Minuten		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:			
Empfohlene Voraussetzungen:			
Als Vorkenntnis empfohlen für Modul:	Elektrotechnik 2		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Lernergebnisse/Qualifikationsziele Kenntnisse: <ul style="list-style-type: none"> • Studierende sind mit den grundlegenden Begriffen und Elementen zur Modellierung elektrischer Netzwerke vertraut. • Sie kennen die Gesetze, nach welchen sich Zustandsgrößen in elektrischen Netzwerken aus den Parametern linearer Netzwerkelemente ergeben. • Sie kennen verschiedene Methoden zur Berechnung von Zustandsgrößen in Netzwerken sowie die Voraussetzungen und Grenzen ihrer Anwendbarkeit. • Sie kennen das Schaltverhalten von Netzwerken erster Ordnung mit einem Energiespeicherelement (Induktivität, Kapazität). • Sie kennen Methoden zur Ermittlung elektrischer Zustandsgrößen in nichtlinearen Netzwerken. Fertigkeiten:		

	<ul style="list-style-type: none"> • Studierende können Zustandsgrößen in elektrischen Netzwerken bei Erregung durch Gleichspannungs- und Gleichstromquellen sowie Ausgleichsvorgänge bei Schaltvorgängen in Netzwerken erster Ordnung berechnen. • Sie können Elemente von Gleichstromnetzwerken zur Erzielung eines bestimmten Verhaltens eines Netzwerks auslegen. • Sie können mehrere verschiedene Methoden auf die Analyse bzw. Auslegung eines elektrischen Netzwerks anwenden. • Sie können zur Analyse bzw. Auslegung eines nichtlinearen Netzwerks graphische Methoden in Kombination mit algebraischen Methoden anwenden. <p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Studierende können die Eignung verschiedener Methoden zur Lösung einer bestehenden Aufgabenstellung an einem gegebenen elektrischen Netzwerk beurteilen. • Sie können die Funktionsweise eines elektrischen Netzwerks und deren Abhängigkeit von Parametern seiner Elemente erschließen. • Sie können die Plausibilität und Aussagekraft des Ergebnisses einer Analyse eines elektrischen Netzwerks einschätzen.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende elektrische Begriffe • (Ladung, Strom, Spannung, Energie und Leistung) • Grundlegende Netzwerkelemente • (Spannungs- und Stromquelle, Widerstand, Kapazität, Induktivität) • Kirchhoffsche Gesetze • Messung elektrischer Größen • Lineare Zweipole, • Leistungsanpassung • Nichtlineare Zweipole • Netzwerktheoreme • Methoden zur systematischen Analyse linearer Netzwerke (Zweigstrom-, Maschenstrom- und Knotenpotentialanalyse)
Medienformen	<ul style="list-style-type: none"> • Tafelarbeit, • Anschrieb mittels Tablet-PC, • Beamer, • Übungen am PC
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Skript zur Vorlesung, Bücher, Softwarepakete • Clausert / Wiesemann Grundgebiete der Elektrotechnik 1, Oldenburg • Fricke / Vaske Elektrische Netzwerke (Grundlagen Elektrotechn. 1), Teubner • Vaske Berechnung von Gleichstromschaltungen, Teubner

- | | |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <ul style="list-style-type: none">• Vömel / Zastrow Aufgabensammlung Elektrotechnik I (Gleichstrom u. elektr. Feld), Vieweg• Weißgerber, W. Elektrotechnik für Ingenieure – Klausurenrechnen, Vieweg |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Studiengang	Elektrotechnik		
	Kürzel	E-104, WS	
Modulbezeichnung	Werkstofftechnik		
Lehrveranstaltung	Werkstofftechnik		
Studiensemester	1	Pflicht/Wahl	Pflicht
	Turnus Jährlich (WS)		Dauer 1 Semester
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Eckert		
Dozent(in)	Prof. Dr. Eckert		
Arbeitssprache	deutsch		
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht, Praktikum		ECTS-Credits: 5
Arbeitsaufwand/ Präsenzzeit: 45 h	Eigenständige Vor- und Nachbereitungszeit 60 Vor- und Nachbereitung, 30 h Prüfungsvorbereitung und Prüfung		Gelenkte Vor- und Nachbereitung/ Übung 15 h Praktikum
Studien-/Prüfungs- leistungen/ -formen	Schriftliche Prüfung, Dauer 90 Minuten		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:			
Empfohlene Voraussetzungen:	Physik- und Chemiekenntnisse		
Als Vorkenntnis empfohlen für Module:			
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Lernergebnisse/Qualifikationsziele Kenntnisse: <ul style="list-style-type: none"> • Studierende können die grundlegenden Begriffe der Werkstofftechnik benennen und an Beispielen erklären. • Sie können einfache Probleme der Werkstofftechnik beschreiben und identifizieren. • Sie kennen verschiedene Verfahren zur Analyse und Bewertung von Werkstoffen. Fertigkeiten: <ul style="list-style-type: none"> • Studierende können die Wirkungsweise von Halbleitern und Metallen analysieren und interpretieren. • Sie können Aufgabenstellungen beurteilen, die einzelnen physikalischen Komponenten des Problems skizzieren und das Problem lösen. • Studierende können Modelle für einfache Anwendungsprobleme der Werkstofftechnik ermitteln und anwenden. 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Sie können sich eigene Quellen beschaffen und auf das gegebene Problem übertragen. <p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden können Werkstoffe beurteilen und bewerten. • Sie können ihre Lösungen unter Verwendung des Fachvokabulars formulieren. • Sie können sich im Rahmen von Selbstlerneinheiten beim Erarbeiten von Fachinhalten und Lösen von Problemen unterstützen.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen: Atommodelle, Bindungen, Kristallgitter, Kristallstruktur, Packungsdichte, Millersche Indizes, Gitterfehler, Diffusion, Fickschen Gesetze, Kirkendal Effekt • Umweltaspekte: Werkstoffklassen, Potentiale neuer Werkstoffe, Rohstoffverfügbarkeit, seltene Erden, Abbauggebiete und -problematik, Einflussfaktoren auf den Preis • Halbleiter: Einkristallherstellung, Bändermodell, direkte und indirekte Halbleiter, Dotierung, Fermienergie, Fermi-Dirac-Verteilung, Beweglichkeit und Geschwindigkeit von Ladungsträgern, p-n Übergang, Raumladungszone, Diodenkennlinie • Metalle: Phasendiagramm, statische und dynamische Werkstoffeigenschaften, plastische Verformung, Härtungsmechanismen • Magnetwerkstoffe: Aufbau und Struktur, magnetische Eigenschaften, Supraleiter
Medienformen	<ul style="list-style-type: none"> • Tafelvortrag • Overheadprojektor • Beamer
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsskript • aktuelle Literatur

Studiengang	Elektrotechnik		
	Kürzel	E-105, KO	
Modulbezeichnung	Konstruktion		
Lehrveranstaltung	Konstruktion		
Studiensemester	1 und 2	Pflicht/Wahl	Pflicht
	Turnus jährlich	Dauer 2 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Frey		
Dozent(in)	Prof. Dr.'s Danzer, Frey		
Arbeitssprache	deutsch		
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht, praktische Übungen im Labor		ECTS-Credits: 5
Arbeitsaufwand/ Präsenzzeit: 30 h	Eigenständige Vor- und Nachbereitungszeit 60 Vor- und Nachbereitung, 30 h Prüfungsvorbereitung und Prüfung		Gelenkte Vor- und Nachbereitung/ Übung 30 h im Labor
Studien-/Prüfungs- leistungen/ -formen	Studienarbeit, bzw. erfolgreich bearbeitete Übungen		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:			
Empfohlene Voraussetzungen:	Höhere physikalische und mathematische Kenntnisse		
Als Vorkenntnis empfohlen für Modul:			
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Lernergebnisse/Qualifikationsziele KO.1: In der Vorlesung werden den Studierenden die Grundlagen der Konstruktion von Maschinen und Geräten vermittelt. Die enge Verknüpfung der Konstruktion mit Fertigungstechniken und Werkstoffen wird an Hand realer Beispiele erkannt und in Übungen vertieft. Damit verfügen die Studierenden über ein fachübergreifendes Grundlagenwissen, das sie befähigt, eine konstruktive Lösung für ein spezifisches System zu finden, die wichtigen spezifischen mechanischen, fertigungstechnischen und Produkthanforderungen genügt. KO.2: In dem Vorlesungsteil Elektrokonstruktion erhalten die Studierenden einen Überblick zur Entwicklungskette einer elektronischen Schaltung. Die vorgestellten Schritte umfassen die Entwicklung einer Schaltungsidee (Konzept) entsprechend der Aufgabenstellung, Simulation, Layout, Implementierung sowie Funktionstest.		

Inhalt	<p>KO.1: Vorlesung mit integrierten Übungen: Grundlagen Konstruktionsmethodik, Grundlagen technisches Zeichnen, Passungen und Toleranzen, Technische Oberflächen, DIN-Normen, Restriktionsgerechtes Konstruieren, Verbindungen (stoffschlüssig, formschlüssig, kraftschlüssig), Achsen und Wellen, Zahnräder, Lager, Federn</p> <p>KO.2: Schaltungssimulation mit ItSpice (→ Schaltplan, Bauelementeauswahl), Layouterstellung mit Eagle (→ Leiterplatte), Implementierung (→ Bestückung), Funktionstest (→ Messtechnik)</p>
Medienformen	<ul style="list-style-type: none"> • Beamer und PC • Overheadprojektor • Tafelarbeit
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Skript zur Vorlesung • Roloff/Matek: Maschinenelemente, Viewegs Fachbücher der Technik • Hoischen: Technisches Zeichnen, Cornelsen Verlag • Koller: Konstruktionslehre für den Maschinenbau, Springer Verlag • Klein: Einführung in die DIN-Normen, Teubner, Stuttgart und Beuth Berlin und Köln • Dubbel: Taschenbuch für den Maschinenbau, Springer Verlag

Studiengang	Elektrotechnik		
	Kürzel	E-106; DT	
Modulbezeichnung	<i>Digitaltechnik</i>		
Lehrveranstaltung	Digitaltechnik		
Studiensemester	1	Pflicht/Wahl	Pflicht
	Turnus jährlich (WS)		Dauer 1 Semester
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Beckmann		
Dozent(in)	Prof. Dr.-Ing. Beckmann, Prof. Dr.-Ing. Kamuf		
Arbeitssprache	deutsch		
Lehrform / SWS	seminaristischer Unterricht (3 SWS) und Übung (1 SWS)		ECTS-Credits: 5
Arbeitsaufwand/ Präsenzzeit: 45 h Vorlesung	Eigenständige Vor- und Nachbereitungszeit 60 h Vor- und Nachbereitung, 30 h Prüfungsvorbereitung		Gelenkte Vor- und Nachbereitung/ Übung 15 h Übung
Studien-/Prüfungs- leistungen/ -formen	Schriftliche Prüfung, Dauer 90 Minuten		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:			
Empfohlene Voraussetzungen:			
Als Vorkenntnis empfohlen für Modul:			
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Lernergebnisse/Qualifikationsziele Kenntnisse <ul style="list-style-type: none"> • Verhalten von Latches beschreiben können • Graphische Symbole von Grundgattern wie beispielsweise AND, OR, XOR in DIN und US Form erkennen und zeichnen • Funktion eines Multiplexers, Darstellung als boolesche Funktion und als graphisches Symbol • Voll- und Halbaddierer als boolesche Funktion und Schaltung darstellen • Verhalten von D-Flipflops beschreiben können • Eigenschaften und Unterschiede von Moore-, Mealy- und Medwedewautomaten angeben • Schaltung zur allgemeinen Multiplikation angeben • Timingparameter von logischen Gattern und Flipflops beschreiben • Typische Spannungen und Verzögerungszeiten in digitalen Schaltungen angeben 		

	<p>Fertigkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Boolesche Ausdrücke unter Anwendung von Theoremen vereinfachen • Boolesche Funktion mit Hilfe einer Wahrheitstabelle beschreiben • Äquivalenz von booleschen Funktionen mit Wahrheitstabellen nachweisen • Boolesche Funktionen mit Hilfe von Gattersymbolen graphisch darstellen • Boolesche Funktion in kanonischer Disjunktiver- und Konjunktiver Normalform angeben • Boolesche Funktionen mit Multiplexern beschreiben • Positive und negative Zahlen im Zweierkomplement kodieren • Grundsaltungen der Arithmetik wie Addierer, Vergleicher, Arithmetisches Schieben aufbauen können • Schaltwerke wie Zähler und Schieberegister aufbauen • Schaltwerke als Automaten beschreiben • Graphenbeschreibung eines Automaten in eine Schaltung umsetzen (Automatensynthese, Zustandskodierung) • Regeln des synchronen Designs kennen und anwenden • VHDL Beschreibung einer Schaltung interpretieren • Statische Timinganalyse von sequenziellen Schaltungen durchführen • Zeitlichen Verlauf von Signalen in einer Schaltung unter Berücksichtigung von Timingparametern zeichnen <p>Kompetenzen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Allgemeine Problembeschreibung wie beispielsweise eine Rolladensteuerung in einer abstrakten Form beschreiben können, die zum Entwurf einer Schaltung geeignet ist • Entscheiden können ob für die Lösung eines Problems eine kombinatorische oder eine sequenzielle Schaltung erforderlich ist • Aus einer allgemeinen Problembeschreibung einen Automatengraphen erstellen können • Eine arithmetische Funktion in eine kombinatorische Schaltung umsetzen • Einen komplexen Zähler wie beispielsweise einen Modulo 9 Zähler oder einen Zähler, der bei 0 anhält unter Verwendung von Vergleichern, Multiplexern, Addierern und Grundgatter und Flipflops entwerfen • Verschiedene Schaltungsalternativen vergleichen und bewerten
<p>Inhalt</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Digitale Systeme und Darstellung von Information • Binäre Funktionen und Schaltalgebra • Grundsaltungen, Rechenschaltungen • Entwurf von Schaltwerken, Automatenbeschreibung • Einführung in die Hardwarebeschreibungssprache VHDL

	<ul style="list-style-type: none"> • Aufbau eines FPGA
Medienformen	<ul style="list-style-type: none"> • Beamer und PC, inkl. Übungen • Tafelarbeit
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Reichardt, Jürgen. Lehrbuch Digitaltechnik: Eine Einführung mit VHDL. Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2011. • Fricke, Klaus. Digitaltechnik: Lehr- und Übungsbuch für Elektrotechniker und Informatiker. Vieweg+Teubner Verlag, 2014. • Hoffmann, Dirk W. Grundlagen der Technischen Informatik. Carl Hanser Verlag GmbH & CO. KG, 2016.

Studiengang	Elektrotechnik		
	Kürzel	E-201, MA.2	
Modulbezeichnung	Mathematik 2		
Lehrveranstaltung	Mathematik 2		
Studiensemester	2	Pflicht/Wahl	Pflicht
	Turnus jährlich		Dauer 1 Semester
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Hollmann		
Dozent(in)	Prof. Dr.'s Hollmann, Zacherl		
Arbeitssprache	deutsch		
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht, Übung	ECTS-Credits: 7	
Arbeitsaufwand/ Präsenzzeit: 75 h	Eigenständige Vor- und Nachbereitungszeit 90 h Vor- und Nachbereitung, 30 h Prüfungsvorbereitung	Gelenkte Vor- und Nachbereitung/ Übung 15 h	
Studien-/Prüfungs- leistungen/ -formen	Schriftliche Prüfung, Dauer 90 Minuten, Grundlagen- und Orientierungsprüfung gemäß SPO		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Mathematik 1		
Empfohlene Voraussetzungen:			
Als Vorkenntnis empfohlen für Modul:	Mathematik 3 (Systemtheorie)		

<p>Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse</p>	<p>Lernergebnisse/Qualifikationsziele</p> <p>Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Studierende können die grundlegenden Begriffe der Eigenwerttheorie, von Reihen, der Analysis von Funktionen mehrerer Veränderlicher und im Themengebiet der Differentialgleichungen benennen und an Beispielen erklären. ▪ Studierende kennen mathematische Hintergründe der Vorlesungsinhalte und erweitern ihre fachsprachlichen Kenntnisse. <p>Fertigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Studierende können logisch sicher argumentieren. ▪ Studierende haben das Rüstzeug sich mit mathematischer Literatur auseinander zu setzen und sich so weitere mathematische Lerninhalte zu erarbeiten. ▪ Studierende können komplexe Aufgabenstellungen erfassen und in einzelne Schritte zerlegen, um das Problem durch die erworbenen Rechenfertigkeiten zu lösen. ▪ Studierende lernen mathematische Modelle für komplexe Anwendungsprobleme der Elektrotechnik, Mechatronik und Informatik zu entwickeln und zu lösen. <p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Studierenden können ihre Lösungen u.a. mit Hilfe von Tools in der Qualität sichern und ihre Lösungen bewerten. ▪ Sie können sich im Rahmen von Selbstlerneinheiten beim Erarbeiten von Fachinhalten und Lösen von Problemen unterstützen. ▪ Studierende sind in der Lage selbst erarbeitete Inhalte adressatengerecht zu kommunizieren. ▪ Studierende können alternative Lösungswege bewerten und reflektieren
<p>Inhalt</p>	<p>Lineare Algebra: Eigenwerte, Eigenvektoren, Hauptachsentransformation</p> <p>Komplexe Zahlen: Grundbegriffe, Darstellung, Addition, Multiplikation, Wurzel</p> <p>Reihen: Potenzreihen, Taylorreihen, Näherungen, Grenzwertberechnung, reelle und komplexe Fourierreihen</p> <p>Differenzial- und Integralrechnung mehrerer Veränderlicher: partielle Ableitung, totales Differenzial, Fehlerrechnung, relative Extremwerte, Sattelpunkte, Mehrfachintegrale in kartesischen, ebenen Polar-, Zylinder- oder Kugelkoordinaten.</p> <p>Gewöhnliche Differenzialgleichungen (DLG): Grundbegriffe, Anfangswertproblem, Randwertproblem, Richtungsfeld, orthogonale Kurvenschar, Trennung der Variablen, Substitution, lineare DGL 1.-ter Ordnung mit</p>

	variablen Koeffizienten, lineare DGL n.-ter Ordnung mit konstanten Koeffizienten
Medienformen	<ul style="list-style-type: none"> • Tafelarbeit, • Overheadprojektor, • Beamer, • Simulation am PC
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Skriptum • Fetzer, Albert; Fränkel, Heiner: Mathematik 2, Springer Verlag 2012 • Stingl, Peter: Mathematik für Fachhochschulen, Hanser Verlag 2009, • Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1 und 2, Springer 2015

Studiengang	Elektrotechnik		
	Kürzel	E-203, ET.2	
Modulbezeichnung	Elektrotechnik 2		
Lehrveranstaltung	Elektrotechnik 2		
Studiensemester	2	Pflicht/Wahl	Pflicht
	Turnus jährlich (SS)		Dauer 1 Semester
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. W. Meyer		
Dozent(in)	Prof. Dr.'s Meyer, Stolle, Schwaegerl		
Arbeitssprache	Deutsch		
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht, Übung	ECTS-Credits: 5	
Arbeitsaufwand/ Präsenzzeit: 45 h Vorlesung	Eigenständige Vor- und Nachbereitungszeit 60 h Vor- und Nachbereitung, 30 h Prüfungsvorbereitung und Prüfung	Gelenkte Vor- und Nachbereitung/ Übung 15 h Übung, zusätzlich werden ca. 30 h freiwilliges Tutorium angeboten	
Studien-/Prüfungs- leistungen/ -formen	Schriftliche Prüfung, Dauer 90 Minuten		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:			
Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematik 1, Elektrotechnik 1		
Als Vorkenntnis em- pfohlen für die Module:	Elektrotechnik 3 und 4, Schaltungstechnik, Regelungstechnik, Elektrische Maschinen, Antriebstechnik		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Lernergebnisse/Qualifikationsziele Kenntnisse: <ul style="list-style-type: none"> • Studierende kennen detailliert das Verhalten passiver Bauteile bei sinusförmiger Anregung. • Sie kennen die Leistungsberechnung bei Wechselgrößen und erwerben fachsprachliche Kenntnisse. • Resonanzschaltungen und Transformatoren werden verstanden. • Sie kennen symmetrische Drehstromsysteme. Fertigkeiten: <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden berechnen elektrische Netzwerke mit Hilfe der komplexen Rechnung. • Sie sind in der Lage Zeigerdiagramme zu skizzieren und diese zu interpretieren. • Übertragungsfunktionen können berechnet, Bode-Diagramme skizziert und bewertet werden. 		

	<ul style="list-style-type: none"> Leistungen im Ein- und Mehrphasen-System können berechnet werden. <p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden verstehen die Methode der komplexen Rechnung zur Beschreibung der Netzwerkanalyse im Bildbereich. Sie sind in der Lage Resonanzkreise zu entwerfen und Kompensationsschaltungen zu dimensionieren. Sie sind in der Lage das anwendungsbezogene optimale elektrische Ersatzschaltbild eines Transformators zu wählen. Die Studierenden können zu gegebenen Netzwerken äquivalente Ersatzschaltungen erstellen.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> Einführung, Begriffe der Wechselstromlehre Detaillierte Darstellung von sinusförmigen Wechselgrößen mit Hilfe der komplexen Rechnung (passive Elemente, Effektivwerte, Wirk- und Blindstrom, Leistung) Konstruktion umfangreicher Zeigerdiagramme zu beliebigen Netzwerken Umfangreiche Analyse/Synthese von linearen Netzwerken (Resonanzschaltungen, Kompensation, Ersatzschaltungen, Übertragungsfunktion, Bode-Diagramm, Berechnungsmethoden) Transformator (Funktionsweise und Ersatzschaltbilder) Symmetrische Drehspannungssysteme (Stern-Dreieckschaltung, Leistungsmessung)
Medienformen	<ul style="list-style-type: none"> Tafelarbeit, Beamer, Demonstration & Simulation, Übungen schriftlich und digital (PC)
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> Lückenskript zur Vorlesung, Standard- sowie Lern- und Übungsliteratur, Softwarepakete, alte Prüfungsaufgaben, K. Lunze: Theorie der Wechselstromschaltungen, VEB-Technik Clausert, Wiesemann : Grundgebiete der Elektrotechnik 2, Oldenbourg

Studiengang	Elektrotechnik		
	Kürzel	E-204; ME.1	
Modulbezeichnung	<i>Mechanik</i>		
Lehrveranstaltung	Mechanik 1		
Studiensemester	2	Pflicht/Wahl	Pflicht
	Turnus jährlich (WS)		Dauer 1 Semester
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Eckert		
Dozent(in)	Prof. Dr. Eckert		
Arbeitssprache	deutsch		
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht		ECTS-Credits: 5
Arbeitsaufwand/ Präsenzzeit: 60 h	Eigenständige Vor- und Nachbereitungszeit 60 h Vor-und Nachbereitung, 30 h Prüfungsvorbereitung		Gelenkte Vor- und Nachbereitung/ Übung
Studien- /Prüfungsleistungen/ Prüfungsformen	Schriftliche Prüfung, Dauer 90 Minuten		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:			
Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematische und physikalische Grundlagen		
Als Vorkenntnis erforderlich/empfohlen für/ Module:			
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Lernergebnisse/Qualifikationsziele Kenntnisse: <ul style="list-style-type: none"> • Studierende können die grundlegenden Begriffe der Statik und Festigkeit benennen und an Beispielen erklären • Sie können einfache Probleme der Statik und Festigkeit beschreiben und identifizieren • Sie kennen verschiedene Verfahren zur Analyse und Bewertung von mechanischen Systemen Fertigkeiten: <ul style="list-style-type: none"> • Studierende können die Wirkungsweise von Kräften und Momenten in der Statik und Festigkeit analysieren und interpretieren. • Sie können Aufgabenstellungen beurteilen, die einzelnen Schritte skizzieren und das Problem lösen. • Sie können sicherheitsrelevante Aspekte ableiten. 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Sie können sich eigene Quellen beschaffen und auf das gegebene Problem übertragen <p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden können einfache mechanische Systeme beurteilen und bewerten • Sie können ihre Lösungen unter Verwendung des Fachvokabulars formulieren. • Sie können sich im Rahmen von Selbstlerneinheiten beim Erarbeiten von Fachinhalten und Lösen von Problemen unterstützen
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Statik: Grundbegriffe, Kräfte, Momente, Freischneiden, Gleichgewicht, Zerlegung der Kräfte, Lager, Lagerreaktionen, zentrale und nicht zentrale Kraftsysteme, Schwerpunkt, Streckenlasten, Reibung, Balken, Rahmen, Fachwerke • Festigkeit: Spannung, Dehnung, Wärmedehnung und -spannung, statische und dynamische Versuche, Lebensdauer, Kerbwirkung, Knickung, Sicherheitsfaktoren, Grundlagen der Methode der Finiten Elemente, Zug- und Druckspannungen, Bruchverhalten, elastisches Werkstoffverhalten, Formänderungsarbeit, Flächenpressung, Biegung, Torsion, zusammengesetzte Belastungen, Vergleichsspannung
Medienformen	<ul style="list-style-type: none"> • Beamer • Overheadprojektor • Tafelarbeit
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Skript zur Vorlesung • aktuelle Fachliteratur

Studiengang	Elektrotechnik		
	Kürzel	E-205, IN.1	
Modulbezeichnung	Informatik		
Lehrveranstaltung	Informatik 1		
Studiensemester	2	Pflicht/Wahl	Pflicht
	Turnus Jährlich (SS)		Dauer 1 Semester
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Meitinger		
Dozent(in)	Prof. Dr. Meitinger, Prof. Dr. Kamuf		
Arbeitssprache	deutsch		
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht (4 SWS), Übung (2 SWS)	ECTS-Credits: 8	
Arbeitsaufwand/ Präsenzzeit: 60 h Vorlesung	Eigenständige Vor- und Nachbereitungszeit 120 h Vor- und Nachbereitung, 30 h Prüfungsvorbereitung und Prüfung	Gelenkte Vor- und Nachbereitung/ Übung 30 h Übung	
Studien-/Prüfungsleistungen/ -formen	Schriftliche Prüfung, Dauer 90 Minuten, Übungstestat		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:			
Empfohlene Voraussetzungen:			
Als Vorkenntnis empfohlen für die Module:	Informatik 2, Mikrocomputertechnik, Mikrocomputertechnik Praktikum		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	<p>Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Studierende können die Schritte und Tools mit Eingaben und Ausgaben beschreiben, die zum Erstellen eines Programms durchlaufen werden. • Studierende kennen die wesentlichen Schritte eines typischen Software-Entwicklungsprozesses. • Studierende können die Prinzipien objektorientierter Programmierung im Unterschied zu prozeduraler Programmierung erklären. <p>Fertigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Studierende können Programme in einer in der Elektrotechnik verbreiteten, höheren Programmiersprache entwickeln. • Studierende können in ihren Programmen eine geeignete Repräsentationsform für die zu verarbeitenden Daten auswählen. 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Studierende können eine sinnvolle Struktur für ihre Programme auf Basis von Kontrollstrukturen und Funktionen ableiten. • Studierende können Algorithmen, deren Laufzeit- und Speicherkomplexität gegeben ist, hinsichtlich der Einsetzbarkeit in ihren Programmen beurteilen. <p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Studierende können Teile dokumentierter Bibliotheken in ihre Programme integrieren. • Studierende können ihre Programme hinsichtlich der an sie gestellten Anforderungen beurteilen. • Studierende können verschiedene Implementierungen vergleichend bewerten.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung: Geschichtlicher Abriss • Grundlagen: Algorithmen (Eigenschaften und Beschreibungssprachen), Rechnerarchitekturen, Numerik • Ein-/Ausgabe von Daten: Tastatur/Bildschirm, Dateiverarbeitung, Kommandozeilenparameter • Repräsentation von Daten: Variablen und Konstanten, elementare Datentypen, Felder und Zeichenketten, Strukturen, dynamische Speicherplatzverwaltung, direkte und indirekte Adressierung von Variablen • Verarbeitung von Daten: arithmetische und boolesche Operatoren, Zuweisungsoperatoren, Bitoperatoren, Ausdrücke und Anweisungen; Kontrollstrukturen: Verzweigungen und Schleifen • Strukturierung und Modularisierung von Programmen mit Funktionen, Datenaustausch zwischen verschiedenen Programmteilen (call by value, call by pointer) • Software-Entwicklung: Tools (Editor, Präprozessor, Compiler, Linker, Lader, Debugger), Vorgehensmodelle, Versionsverwaltung • Einführung in die Objektorientierung
Medienformen	<ul style="list-style-type: none"> • Softwareentwicklung am PC • Peer Instruction (mit Klickern auf Smartphone Basis) • Beamer, Ergänzung durch Tafelarbeit • Eigene Übungen der Studierenden am PC
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Skript zur Vorlesung • Softwarepakete • Online Dokumentation der C-Standardbibliothek • Kernighan, B.; Ritchie, D. (1983). Programmieren in C. Hanser. • Balzert, H.: Lehrbuch der Software-Technik. Entwurf, Implementierung, Installation und Betrieb. Spektrum Akademischer Verlag 2011.

	<ul style="list-style-type: none">• Heineman, G.; Pollice, G.; Selkow, S.: Algorithms in a nutshell. Sebastopol, Calif. : O'Reilly, 2016.• Fachliteratur in der Bibliothek der HSA
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Studiengang	Elektrotechnik		
	Kürzel	E-207, SPR	
Modulbezeichnung	<i>Fremdsprache</i>		
Lehrveranstaltung	Englisch		
Studiensemester	2	Pflicht/Wahl	Pflicht
	Turnus Semesterzyklus		Dauer 2 SWS
Modulverantwortliche(r)	Walker-Schuster		
Dozent(in)	Miller / Walker-Schuster		
Arbeitssprache	Englisch		
Lehrform / SWS	Interaktiver Unterricht, Partnerarbeit, Gruppenarbeit, Rollenspiele, Diskussionen, Fallstudien, Peer Teaching, Videobearbeitungen, Präsentationen		ECTS-Credits: 2
Arbeitsaufwand/ Präsenzzeit: 30 h Vorlesung	Eigenständige Vor- und Nachbereitungszeit 20 h Vor- und Nachbereitung, 10 h Prüfungsvorbereitung und Prüfung		Gelenkte Vor- und Nachbereitung/ Übung
Studien- /Prüfungsleistungen/ Prüfungsformen	schriftliche Prüfung (90 Minuten) und mündliche Testate. Gewichtung: schriftliche Prüfung 50%, mündliche Leistungen 50%		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:			
Empfohlene Voraussetzungen:	Gute bzw. sehr gute Englischkenntnisse auf Niveau B1/B2 des Europäischen Referenzrahmens		
Als Vorkenntnis empfohlen für Module:	auf Niveau C1 und C2 des Europäischen Referenzrahmens		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Lernergebnisse/Qualifikationsziele/Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Kurses sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> • sich schriftlich und mündlich im berufsbezogenen Englisch in einer englischsprachigen Geschäftswelt zu verständigen und zwar auf einem fortgeschrittenen Niveau (B2/C1 des Europäischen Referenzrahmens) • technische Prozesse und Funktionen in Wort und Schrift auf Englisch zu verstehen und anzuwenden • komplexere technische Texte mit Schwerpunkt Mechatronik / Elektrotechnik zu verstehen und zu erklären auf dem Niveau B2 • Meetings zu leiten, Präsentationen auf Englisch zu entwickeln 		

	<ul style="list-style-type: none"> • und darzubieten und Verhandlungen zu führen • in berufsrelevanten Situationen auf Englisch in geschriebener und gesprochener Form reagieren und auf internationaler Ebene kommunizieren zu können • sich angemessen und verständlich über Bedingungen des eigenen Studiums zu äußern (Auslandsstudium/Praktikum) • einen erweiterten Wortschatz mit Schwerpunkt Technisches Englisch zu benutzen • sich in einem Team positiv einzubringen
Inhalt	<p>Im Modul werden die folgenden Inhalte behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beschreiben des Berufsfeldes Mechatronik/Elektrotechnik • Verfassen berufsbezogener Emails • Werkstoffe und Materialien (am Beispiel Autoindustrie/Flugzeugbau) • Audio- und Videobearbeitungen zu mechatronischen und elektrotechnischen Themen, aktuelle Texte zu innovativen Technologien in Elektrotechnik / Mechatronik / Automobilindustrie / Erneuerbare Energien / Robotik Werkstofftechnik / Recycling • Erklärung von Vorgängen und Prozessen, technische Anweisungen geben und verstehen • Bestandteile elektrischer und mechatronischer Systeme beschreiben • Training von studien- und fachorientierten Kommunikationssituationen (Meetings) • Kurzpräsentationen zu ausgewählten mechatronischen bzw. elektrotechnischen Themen, Erklären von graphischen Darstellungen, Zahlen und Trends.
Medienformen	Zielgruppenspezifisch zusammengestellte Lehr- und Lernmaterialien (Print, Folien, Audio, Video). Alle Materialien werden über Moodle zur Verfügung gestellt.
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Mark Ibbotson: Professional English for Engineering (CUP) • Mark Ibbotson: English for Engineers (CUP) • David Bonamy: Technical English 1-4 Pearson/Longmann

Gemeinsamer Teil der Vertiefungsphase

Studiengang	Elektrotechnik		
	Kürzel	E-301, SYS	
Modulbezeichnung	Mathematik 3		
Lehrveranstaltung	Systemtheorie		
Studiensemester	3	Pflicht/Wahl	Pflicht
	Turnus jährlich (WS)		Dauer 1 Semester
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Stolle		
Dozent(in)	Prof. Dr.'s Stolle, Kamuf, Kerber		
Arbeitssprache	deutsch		
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht, Übung	ECTS-Credits: 3	
Arbeitsaufwand/ Präsenzzeit: 15 h	Eigenständige Vor- und Nachbereitungszeit 30 h Vor- und Nachbereitung, 30 h Prüfungsvorbereitung und Prüfung	Gelenkte Vor- und Nachbereitung/ Übung 15 h, auf freiwilliger Basis wird ein zusätzliches Tutorium angeboten	
Studien-/Prüfungs- leistungen/ -formen	Schriftliche Prüfung, Dauer 90 Minuten		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:			
Empfohlene Voraussetzungen:	Elektrotechnik 1 und 2, Mathematik 1 und 2		
Als Vorkenntnis empfohlen für die Module:	Schaltungstechnik, Regelungstechnik, Nachrichten- Übertragungstechnik, Hochfrequenztechnik, Hochspannungstechnik, Leistungselektronik		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Lernergebnisse/Qualifikationsziele Kenntnisse: <ul style="list-style-type: none"> • Studierende kennen die Eigenschaften und Zusammenhänge von Wellen auf Leitungen. • Sie kennen die Kopplungsarten von Störungen in elektrischen und elektronischen Schaltungen, ihre physikalischen Ursachen und die wichtigsten Maßnahmen zu ihrer Reduktion. • Sie kennen die vier LC-Filter-Grundsaltungen, ihre Frequenzgänge und deren wichtigste Approximationsverfahren und können die Vorgehensweise beim Filterentwurf anhand des normierten Tiefpass-Prototypen erklären. • Studierende kennen die Bedeutung der Linien und Beschriftung im Leitungsdiagramm („Smith-Chart“). Fähigkeiten:		

- Reflexionsfaktoren und Impedanzen ineinander umrechnen können
- ortsabhängige Effektivwertzeiger hin- und rücklaufender Spannungs- und Stromwellen angeben können
- ortsabhängige Effektivwertzeiger in ortsabhängige Zeitverläufe von Wellen umrechnen können
- Spannung und Strom an einer beliebigen Position auf einer Leitung als Überlagerung der hin- und rücklaufenden Wellen angeben können
- komplexe Eingangsimpedanz eines Leitungstransformators berechnen können
- Ausbreitung kurzer Impulse in Leitungsnetzwerken mit und ohne induktive oder kapazitive Störstellen berechnen können
- die Dämpfung(skonstante) einer Leitung von Neper(/m) in dB(/m) umrechnen können
- die primären in die sekundären Leitungsparameter umrechnen können
- die Spannungsübertragungsfunktion einer Leitung aus den Leitungsparametern und der Abschlussimpedanz ausrechnen können
- aus normierten Filterkoeffizienten eines Filter-Prototypen die Induktivitäts- und Kapazitätswerte von LC-Filtern in Henry und Farad berechnen können
- das Impedanz- und Admittanzdiagramm im zweifarbigen Leitungsdiagramm voneinander unterscheiden können
- Impedanzen und Admittanzen ins zweifarbige Leitungsdiagramm eintragen können
- Transformationswege bei Kettenschaltung einer Leitung, Reihenschaltung einer Reaktanz und Parallelschaltung einer Suszeptanz ins zweifarbige Leitungsdiagramm eintragen können
- Reaktanzen und Suszeptanzen aus kurzgeschlossenen oder leerlaufenden Stichleitungen mit dem Leitungsdiagramm dimensionieren können
- Ersatzschaltungen verlustloser Transformationswege im zweifarbigen Leitungsdiagramm zeichnen können
- zweistufige verlustlose Anpass-Schaltung (Single-match) mit möglichst kurzem Transformationsweg im Leitungsdiagramm zeichnen und dimensionieren können
- zweistufige verlustlose Anpass-Schaltung (Double-match) mit einem Lambda-Viertel-Transformator zeichnen und mit Hilfe des Leitungsdiagramms dimensionieren können
- einstufige verlustlose Anpass-Schaltung (Double-match) mit einem Leitungstransformator dimensionieren können

Kompetenzen:

- Bewertung eines Schaltungs- und Systemaufbaus hinsichtlich der Störfestigkeit

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Harmonische Signale • Impulsförmige Signale • Nichtlineare Kennlinien statischer Systeme • Komplexe Fourier-Reihen • Fourier-Transformation (Korrespondenzen, Rechenregeln) • Übertragungsfunktion, Impulsantwort und Faltung • Sprungantwort • Ideale und reale Filter • Abtasttheorem • Laplace-Transformation (Korrespondenzen, Rechenregeln) • Laplace-Rücktransformation nach Partialbruchzerlegung
Medienformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung mit Beamer-Unterstützung • Tafelarbeit für Beispiele und Übungen
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • gedrucktes Skript • Vorlesungsmitschrift • Übungsaufgaben und Musterlösungen • Altklausuren und Musterlösungen <p>Die Unterrichtsmaterialien reichen zur Prüfungsvorbereitung aus. Für weitergehende Studien empfiehlt sich:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Marko: „Methoden der Systemtheorie“, Springer 1977 • Roberts: „Fundamentals of Signals & Systems“, McGraw-Hill, 2008 • Unbehauen: „Systemtheorie 2“, Oldenbourg 2002

Studiengang	Elektrotechnik		
	Kürzel	E-302, EB	
Modulbezeichnung	<i>Elektronische Bauelemente</i>		
Lehrveranstaltung	Elektronische Bauelemente		
Studiensemester	3	Pflicht/Wahl	Pflicht
	Turnus jährlich (WS)		Dauer 1 Semester
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Frey		
Dozent(in)	Prof. Dr.'s Frey, Großmann		
Arbeitssprache	deutsch		
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht (3 SWS), Übung (1 SWS)		ECTS-Credits: 5
Arbeitsaufwand/ Präsenzzeit: 45 h Vorlesung	Eigenständige Vor- und Nachbereitungszeit 60 h Vor- und Nachbereitung, 30 h Prüfungsvorbereitung und Prüfung		Gelenkte Vor- und Nachbereitung/ Übung 15 h Übung
Studien-/Prüfungs- leistungen/ -formen	Schriftliche Prüfung, Dauer 90 Minuten		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:			
Empfohlene Voraussetzungen:	Elektrotechnik 1 und 2, Physik		
Als Vorkenntnis empfohlen für Modul:	Schaltungstechnik		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Lernergebnisse/Qualifikationsziele Kenntnisse: <ul style="list-style-type: none"> • Studierende kennen die wichtigsten Anwendungen von Bauelementen der Elektrotechnik und Elektronik. • Sie können den Aufbau und die Funktionsweise die wichtigsten elektronischen Bauelemente erklären. • Sie können die den Bauelementen zugrundeliegenden physikalischen Eigenschaften beschreiben. Fertigkeiten: <ul style="list-style-type: none"> • Studierende können die Eigenschaften von Bauelementen anhand von Datenblättern beurteilen. • Sie können das Verhalten von Komponenten und einfachen Schaltungen mit Simulationsprogrammen analysieren. • Sie können Bauelemente dimensionieren und Genauigkeitsberechnungen durchführen. Kompetenzen:		

	<ul style="list-style-type: none"> • Studierende evaluieren anhand von Datenblättern die Eignung von Bauelementen für gegebene Anwendungen. • Sie können den Einsatz von Bauelementen mit theoretischen Mitteln und Simulationsprogrammen validieren. • Sie können sich selbständig Funktionsweise und Anwendung elektronischer Komponenten der aktuellen Forschung erschließen.
Inhalt	<p><u>Widerstände:</u> Einführung (Driftstrom in elektrischen Leitern, Rauschen, Temperaturabhängigkeit, Wärmeleitung, parasitäre Elemente, Skineffekt, Alterung) Technologien (Drahtwiderstände, Dickfilm-, Dünnschicht-, integrierte Widerstände); Simulationsmodelle</p> <p><u>Kondensatoren:</u> Einführung (Polarisation, Kapazität spezieller Anordnungen, parasitäre Elemente, Güte, Impulsbelastung) Technologien: Keramik, Folie/Papier, Elektrolytkondensatoren (Leakage, Lebensdauer)</p> <p><u>Spulen und Transformatoren:</u> Einführung (Induktion, Induktivität spezieller Anordnungen, parasitäre Elemente, Güte); Kernmaterialien und –formen;</p> <p><u>Bauformen:</u> Normreihen, Gehäuse.</p> <p><u>Dioden:</u> Fluss- und Sperrverhalten von pn-Übergängen; Diodengleichung und -kennlinie; Frequenz- und Schaltverhalten, Temperatureinfluss. pn-/Schottky-Schaltdioden-, Zenerdioden und LED in typischen Anwendungen.</p> <p><u>Feldeffekt-Transistor:</u> Typen und Funktionsprinzip; MOSFET- Gleichungen und –Kennlinien;</p> <p><u>Bipolar-Transistor:</u> Transistorgleichungen und –Kennlinien; Groß- / Kleinsignal-Ersatzschaltbild;</p> <p><u>Transistoranwendungen:</u> Arbeitspunkte; Schaltverhalten; Kleinsignal-/ Frequenzverhalten, Grundsaltungen, Anwendungsbeispiele.</p>
Medienformen	<ul style="list-style-type: none"> • Tafelarbeit • Beamer und PC • Simulation am PC (PSICE)
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Skript zur Vorlesung, • Tietze et al: Halbleiter-Schaltungstechnik, 13. Aufl., Berlin 2009 • Reisch: Elektronische Bauelemente, 2. Aufl., Berlin 2006 • Heinemann: PSPICE. Einführung in die Elektroniksimulation, 6. Aufl., München 2009

Studiengang	Elektrotechnik		
	Kürzel	E-304, MT.1	
Modulbezeichnung	Messtechnik 1		
Lehrveranstaltung	Messtechnik 1		
Studiensemester	3 u. 4	Pflicht/Wahl	Pflicht
	Turnus Jährlich (WS)		Dauer 1 Semester
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Großmann		
Dozent(in)	Prof. Dr.'s Frey, Großmann, Kamuf		
Arbeitssprache	deutsch		
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht (3 SWS), Übung (1 SWS), Praktikum (2 SWS)		ECTS-Credits: 7
Arbeitsaufwand/ Präsenzzeit: 45 h Vorlesung	Eigenständige Vor- und Nachbereitungszeit 90 h Vor- und Nachbereitung, 30 h Prüfungsvorbereitung und Prüfung		Gelenkte Vor- und Nachbereitung/ Übung 15 h Übung, 30 h Praktikum
Studien- /Prüfungsleistungen/ Prüfungsformen	Schriftliche Prüfung, Dauer 90 Minuten, schriftliche Versuchsausarbeitung		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:			
Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematik 1, Elektrotechnik 1 und 2		
Als Vorkenntnis empfohlen für Modul:	Messtechnik 2		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Lernergebnisse/Qualifikationsziele Kenntnisse: <ul style="list-style-type: none"> • Studierende kennen wichtige messtechnische Begriffe. • Sie haben eine Vorstellung von Aufbau und Funktion von Messgeräten und kennen typische Fehlerquellen sowie deren statistische Beschreibung. • Sie können Sensoren nach Messgröße und Messprinzip einteilen. • Sie kennen die wichtigsten Grundschaltungen mit Operationsverstärkern. • Sie erklären Vorteile und Nachteile von Brückenschaltungen. • Sie kennen typische Eigenschaften von Analog-Digital-Wandlern. Fertigkeiten:		

	<ul style="list-style-type: none"> • Sie können typische Parameter von Signalen messen und beschreiben • Sie können Schaltungen mit Operationsverstärkern analysieren und dimensionieren • Sie können aus einer Systembeschreibung das Verhalten von Messgliedern bestimmen • Sie wählen Analog-Digital-Wandler und Anti-Alias-Filter signalgerecht aus • Studierende modellieren Sensoren und Messschaltungen, um sie mit Tools zu analysieren (z.B. SPICE) <p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Studierende können messtechnische Aufgaben bearbeiten, experimentell testen und bewerten • Sie vermeiden bzw. korrigieren systematische Messfehler • Sie wählen den Anforderungen entsprechende Messverfahren und Sensoren aus und dimensionieren Messschaltungen optimal
Inhalt	<p>Grundlagen - (messtechnische Begriffe, Einheiten, Pegel) Messgeräte - (Digitalmultimeter, Oszilloskop) Messfehler (Fehlerarten, Wahrscheinlichkeit, Fehlerfortpflanzung) Sensoren und Systeme (Beispiele von Sensoren, Kennlinien, Systembeschreibung durch Differentialgleichungen, dynamisches Verhalten, Übertragungsfunktion, Zweitore) Operationsverstärker (OPV) (Ideale OPV, Messverstärker, Filter, Gleichrichter) Brückenschaltungen (Messprinzipien Abgleich und Ausschlag, Gleich- und Wechselstrombrücken)</p>
Inhalte Praktika	<p>Analog-Digital-Wandler (Amplitudenfehler, Abtastung, Anti-Alias-Filter, Leakage)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Messen mit Mikrocontrollern • Dehnungsmessstreifen (DMS) • Operationsverstärker • Transistorschaltungen • Nichtlineare Bauelemente
Medienformen	<ul style="list-style-type: none"> • Tafelarbeit • Overheadprojektor • Beamer und PC • Übungen am PC
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Skript zur Vorlesung, • aktuelle Standard- sowie Übungs- und Lernliteratur, • Softwarepakete (Labview)

Studiengang	Elektrotechnik		
	Kürzel	E-305, DT.PR	
Modulbezeichnung	Grundpraktika		
Lehrveranstaltung	Digitaltechnik Praktikum		
Studiensemester	3	Pflicht/Wahl	Pflicht
	Turnus jährlich (WS)		Dauer 1 Semester
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Beckmann		
Dozent(in)	Prof. Dr.' s Beckmann, Kamuf, Meitinger		
Arbeitssprache	deutsch		
Lehrform / SWS	Praktikum	ECTS-Credits: 2	
Arbeitsaufwand/ Präsenzzeit:	Eigenständige Vor- und Nachbereitungszeit 30 h Vor- und Nachbereitung	Gelenkte Vor- und Nachbereitung/ Übung 30 h	
Studien- /Prüfungsleistungen/ Prüfungsformen	Schriftliche Versuchsausarbeitung		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:			
Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung Digitaltechnik		
Als Vorkenntnis empfohlen für Module:			
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Lernergebnisse/Qualifikationsziele Kenntnisse <ul style="list-style-type: none"> • VHDL Beschreibung einer Schaltung interpretieren • Ports, Signale, Typen beschreiben Fertigkeiten <ul style="list-style-type: none"> • Strukturelle Beschreibung einer Schaltung in VHDL erstellen • Flipflops mit Conditional Signal Assignment oder Prozess in VHDL beschreiben • Kombinatorik mit Concurrent Signal Assignment, Conditional Signal Assignment oder Selected Signal Assignment beschreiben • Arithmetik unter Verwendung von signed und unsigned Typen beschreiben • VHDL Schaltungsbeschreibung simulieren • VHDL Schaltungsbeschreibung für ein FPGA synthetisieren • Schaltung auf FPGA Platine in Betrieb nehmen • Stimuli für eine Schaltungssimulation in VHDL beschreiben 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Oszilloskop für die Darstellung des zeitlichen Verlaufs von Signalen einsetzen • Verzögerungszeiten einer Schaltung messen • Signalverlauf von mehreren Signalen unter Verwendung eines Logikanalysators darstellen • Sequentielle Schaltungen wie Zähler und Automaten entwerfen und in VHDL beschreiben • Schaltung mit gekoppelten Automaten bestehend aus Zählern und Automaten analysieren und verändern • Sequenzielle Grundschaltungen wie Zähler und Automaten entwerfen und implementieren <p>Kompetenzen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Simulationsergebnis einer Schaltung interpretieren • Designvorschläge vorstellen, bewerten und diskutieren
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Messungen mit Oszilloskop und Logikanalysator • VHDL Schaltungsbeschreibung • Simulation mit Altera/Intel Modelsim Simulator • Synthese mit Altera/Intel Quartus Software • Automatisierung des Entwurfsablaufs mit Skripten und Make
Medienformen	
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • ALTERA QUARTUS-Entwicklungswerkzeug • XILINX ISE • Hoffmann, Grundlagen der Technischen Informatik • Hanser 2014

Studiengang	Elektrotechnik		
	Kürzel	E-305, ET.PR1	
Modulbezeichnung	Grundpraktika		
Lehrveranstaltung	Elektrotechnik Praktikum		
Studiensemester	3	Pflicht/Wahl	Pflicht
	Turnus jährlich (WS)		Dauer 1 Semester
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Großmann		
Dozent(in)	Prof. Dr.'s Großmann, Frey		
Arbeitssprache	deutsch		
Lehrform / SWS	Praktikum	ECTS-Credits:	
Arbeitsaufwand/ Präsenzzeit:	Eigenständige Vor- und Nachbereitungszeit 40 h Vor- und Nachbereitung	Gelenkte Vor- und Nachbereitung/ Übung 20 h Laborpraktikum	
Studien- /Prüfungsleistungen/ Prüfungsformen	Schriftliche Versuchsausarbeitung		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:			
Empfohlene Voraussetzungen:	Elektrotechnik 1 und 2		
Als Vorkenntnis empfohlen für Module:			
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Lernergebnisse/Qualifikationsziele Kenntnisse: <ul style="list-style-type: none"> • Studierende sind mit Funktion und Besonderheiten von Messmitteln wie Multimeter oder Oszilloskop vertraut. • Sie kennen das Verhalten einfacher passiver Bauelemente bei Anregung mit Gleich- und Wechselspannung. • Sie kennen die Grenzen idealer Modelle von Bauelementen und Schaltungen. Fertigkeiten: <ul style="list-style-type: none"> • Studierende können einfache Schaltungen aufbauen und messen. • Studierende können ihre Arbeit dokumentieren. Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> • Studierende arbeiten gemeinsam im Team. 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Sie überprüfen selbstkritisch praktische Aufbauten und stellen eine korrekte Funktion sicher, wobei sie Fehler systematisch suchen und eliminieren.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Umsetzung des theoretisch gelernten Vorlesungsstoffes in einen praktischen Versuchsaufbau. Messtechnischer Nachweis der Gesetze der Elektrotechnik. • Digitalmultimeter • Passive Bauelemente • Oszilloskop • Einphasen-Leistungsmessung • Gleichstrombrücken
Medienformen	
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Skript zur Vorlesung, • aktuelle Standardliteratur, • Softwarepakete, • Praktikaanleitungen

Studiengang	Elektrotechnik		
	Kürzel	E-306, MC	
Modulbezeichnung	<i>Mikrocomputertechnik</i>		
Lehrveranstaltung	Mikrocomputertechnik		
Studiensemester	3	Pflicht/Wahl	Pflicht
	Turnus Semesterzyklus		Dauer 2 Semester inkl. Praktikum
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Bayer		
Dozent(in)	Prof. Dr.'s Bayer, Meitinger		
Arbeitssprache	deutsch		
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht/Übung, Laborpraktikum (2 SWS) für Schwerpunkt IK		ECTS-Credits: 5 bzw. 7
Arbeitsaufwand/ Präsenzzeit: 45 h Vorlesung	Eigenständige Vor- und Nachbereitungszeit 60 h Vor- und Nachbereitung, 30 h Prüfungsvorbereitung und Prüfung; für das Praktikum fallen nochmals 30 h Vor- und Nachbereitung an		Gelenkte Vor- und Nachbereitung/ Übung 15 h Übung, 30 h Praktikum
Studien-/Prüfungs- leistungen/ -formen	Schriftliche Prüfung, Dauer 90 Minuten		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine		
Empfohlene Voraussetzungen:	Informatik 1, Digitaltechnik		
Als Vorkenntnis empfohlen für die Module:	Datentechnik, Systems Engineering 1		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Lernergebnisse/Qualifikationsziele Kenntnisse: <ul style="list-style-type: none"> • Studierende kennen die prinzipielle Funktion und die Hardwarestruktur von Mikroprozessoren. • Sie können die typischen Komponenten eines Mikroprozessorsystems erkennen und deren Zusammenwirken beschreiben. Fertigkeiten: <ul style="list-style-type: none"> • Studierende können Assemblerprogramme für Mikrocontroller analysieren und beurteilen. • Sie identifizieren und klassifizieren die unterschiedlichen Speichertechnologien, die bei Mikrocomputern zum Einsatz kommen. 		

	durchgeführt und der Einsatz eines WLAN-Moduls zur Integration von Mikrocontrollerapplikationen in das Internet demonstriert.
Medienformen	<ul style="list-style-type: none"> • Tafelarbeit • Lückenskript mit Tablet PC und Beamer • Übungen am PC
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Skript zur Vorlesung • Aktuelle Standardliteratur, • Softwarepakete

Studiengang	Elektrotechnik		
	Kürzel	E-303, ET.3	
Modulbezeichnung	Elektrotechnik 3		
Lehrveranstaltung	Elektrotechnik 3		
Studiensemester	3	Pflicht/Wahl	Pflicht
	Turnus jährlich (WS)		Dauer 1 Semester
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Stolle		
Dozent(in)	Prof. Dr. Stolle		
Arbeitssprache	deutsch		
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht, Übung	ECTS-Credits: 5	
Arbeitsaufwand/ Präsenzzeit: 45 h Vorlesung	Eigenständige Vor- und Nachbereitungszeit 60 h Vor- und Nachbereitung, 30 h Prüfungsvorbereitung und Prüfung	Gelenkte Vor- und Nachbereitung/ Übung 15 h Übung	
Studien-/Prüfungs- leistungen/ -formen	Schriftliche Prüfung, Dauer 90 Minuten		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:			
Empfohlene Voraussetzungen:	Elektrotechnik 1 und 2		
Als Vorkenntnis empfohlen für die Module:	Schaltungstechnik, Hochfrequenztechnik, Hochspannungstechnik, Leistungselektronik, Nachrichtenübertragungstechnik		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Lernergebnisse/Qualifikationsziele Kenntnisse: <ul style="list-style-type: none"> • was ist eine Welle • der Leitungswellenwiderstand verknüpft Spannungs- und Stromwellen auf Leitungen miteinander • die vom Wellenwiderstand aufgenommene Leistung wird transportiert, nicht absorbiert • hin- und rücklaufende Wellen überlagern sich linear • Zusammenhänge zwischen Spannung und Spannungswellen, Strom und Stromwellen auf einer Leitung kennen • Reflexion entsteht bei Ungleichheit von Wellenwiderstand und Abschlussimpedanz • Reflexionsfaktorformel und inverse Reflexionsfaktorformel kennen • Zusammenhang zwischen Spannungs- und Leistungsreflexion kennen 		

- bei stehenden Wellen sind hin- und rücklaufende Welle gleich groß
- stehende Wellen haben Knoten (bzw. Bäuche) im Abstand einer halben Wellenlänge
- Zusammenhang zwischen Wellenlänge, Frequenz und Phasenkonstante kennen
- die elektrische Länge einer Leitung ist die Phasendrehung im Uhrzeigersinn (UZS) einer von Ende zu Ende laufenden Welle
- Zusammenhang zwischen mechanischer Länge, Laufzeit und elektrischer Länge einer Leitung kennen
- der Winkel des Reflexionsfaktors dreht sich vom Abschluss zum Eingang um zweimal die elektrische Länge der Leitung im UZS
- kurzgeschlossene Leitungen verhalten sich induktiv
- leerlaufende Leitungen verhalten sich kapazitiv
- Lambda-Viertel lange Leitungen invertieren die Abschlussimpedanz
- für kurze Impulse ist die Eingangsimpedanz einer Leitung gleich dem Wellenwiderstand
- sowohl primäre als auch sekundäre Leitungsparameter stellen eine vollständige Beschreibung der Leitungseigenschaften dar
- der Imaginärteil der komplexen Ausbreitungskonstante ist die Phasenkonstante
- der Realteil der komplexen Ausbreitungskonstante ist die Dämpfungskonstante
- Kopplungsarten für Störungen kennen (galvanisch, induktiv, kapazitiv)
- Ursachen der Kopplungsarten kennen
- Maßnahmen zur Reduktion der Kopplungsarten kennen
- Maßnahmen zur galvanischen Trennung kennen
- die Bedeutung der Transferimpedanz von Kabeln kennen
- Voraussetzungen für gute Schirmwirkung kennen
- Definition des Einfügegewinns kennen
- Schaltbilder der Filtertypen kennen (Tiefpass, Hochpass, Bandpass oder Bandsperre)
- Definition der Gruppenlaufzeit kennen
- Vor- und Nachteile der Butterworth-, Chebychev- und Bessel-Approximationen kennen
- Kurzschluss, Leerlauf, Wellenanpassungspunkte, sowie induktive und kapazitive Halbkreise im Leitungsdiagramm kennen
- wissen, dass beim Single-match das Ziel stets der Ursprung des Leitungsdiagramms ist
- Bedingung für einstufigen Double-match mit einem Leitungstransformator kennen

Fähigkeiten:

- Reflexionsfaktoren und Impedanzen ineinander umrechnen können
- ortsabhängige Effektivwertzeiger hin- und rücklaufender Spannungs- und Stromwellen angeben können
- ortsabhängige Effektivwertzeiger in ortsabhängige Zeitverläufe von Wellen umrechnen können
- Spannung und Strom an einer beliebigen Position auf einer Leitung als Überlagerung der hin- und rücklaufenden Wellen angeben können
- komplexe Eingangsimpedanz eines Leitungstransformators berechnen können
- Ausbreitung kurzer Impulse in Leitungsnetzwerken berechnen können
- Umladevorgänge von Signalsprüngen an kapazitiven und induktiven Störstellen auf Leitungen berechnen können
- die Dämpfung(skonstante) einer Leitung von Neper/(m) in dB/(m) umrechnen können
- die primären in die sekundären Leitungsparameter umrechnen können
- die Spannungsübertragungsfunktion einer Leitung aus den Leitungsparametern und der Abschlussimpedanz ausrechnen können
- aus normierten Filterkoeffizienten eines Filter-Prototypen die Induktivitäts- und Kapazitätswerte in Henry und Farad berechnen können
- aus Filterkoeffizienten eines Tiefpass-Prototypen die Filterkoeffizienten von Hochpass-, Bandpass- und Bandstopp-Prototypen bestimmen können
- Linien konstanten Realteils und Linien konstanten Imaginärteils der Impedanz bzw. Admittanz im Impedanz- bzw. Admittanzdiagramm zeigen können
- das Impedanz- und Admittanzdiagramm im zweifarbigen Leitungsdiagramm voneinander unterscheiden können
- Impedanzen und Admittanzen ins zweifarbige Leitungsdiagramm eintragen können
- Transformationswege bei Kettenschaltung einer Leitung, Reihenschaltung einer Reaktanz und Parallelschaltung einer Suszeptanz ins zweifarbige Leitungsdiagramm eintragen können
- Reaktanzen und Suszeptanzen aus kurzgeschlossenen oder leerlaufenden Sticheleitungen mit dem Leitungsdiagramm dimensionieren können
- Ersatzschaltungen verlustloser Transformationswege im zweifarbigen Leitungsdiagramm zeichnen können
- zweistufige verlustlose Anpass-Schaltung (Single-match) mit möglichst kurzem Transformationsweg im Leitungsdiagramm zeichnen und dimensionieren können

	<ul style="list-style-type: none"> • zweistufige verlustlose Anpass-Schaltung (Double-match) mit einem Lambda-Viertel-Transformator zeichnen und mit Hilfe des Leitungsdiagramms dimensionieren können • einstufige verlustlose Anpass-Schaltung (Double-match) mit einem Leitungstransformator dimensionieren können <p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bewertung eines Schaltungs- und Systemaufbaus hinsichtlich der Störfestigkeit
Inhalt	<p>Elektromagnetische Wellen auf (Lecher-)Leitungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spannungs-, Stromwellen und Wellenwiderstand • Hin-, rücklaufende Wellen und Reflexionsfaktor • Wanderwellen, stehende Wellen und Wellenlänge • Phasenkonstante und Wellenlänge • Leitungstransformator und Lambda-Viertel-Transformator • Induktive und kapazitive Stichleitung • Impulsreflektometrie mit ohmschen, induktiven und kapazitiven Störstellen • Telegrafengleichung • Primäre und sekundäre Leitungsparameter • Dämpfungskonstante • Leitungsgleichungen und Leitungs-Übertragungsfunktion <p>Störungsarmer Schaltungsentwurf</p> <ul style="list-style-type: none"> • Galvanische Kopplung • Masseschleifen • Kapazitive Kopplung • Induktive Kopplung • Maßnahmen zur Reduktion der Kopplungsarten • Metallische Schirmung vor elektrischen Störfeldern • Metallische Schirmung vor magnetischen Störfeldern <p>Filterentwurf</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einfügedämpfung und Einfügegewinn • Tiefpass-, Hochpass-, Bandpass- und Bandstopppfilter in Kettenschaltung • Entnormierung von Tiefpass-Prototypen • Hochpass-, Bandpass- und Bandstopp-Transformation • Frequenzgang-Approximation • Gruppenlaufzeit <p>Entwurf zweistufiger Anpass-Schaltungen mit dem Leitungsdiagramm</p> <ul style="list-style-type: none"> • Impedanz-Diagramm und Impedanz-Normierung • Impedanz-Transformation und Reihenschaltung im Leitungsdiagramm • Admittanz-Diagramm und Admittanz-Normierung

	<ul style="list-style-type: none"> • Admittanz-Transformation und Parallelschaltung im Leitungsdiagramm • Single-Match-Anpassung mit dem Leitungsdiagramm • Double-Match-Anpassung mit dem Leitungsdiagramm • Double-Match mit Leitung ohne weitere Bauelemente
Medienformen	<ul style="list-style-type: none"> • Tafel • Impulsdiagramme und Leitungsdiagramme zum Ausfüllen • Overhead-Projektor für Diagramme
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsmitschrift • Übungsaufgaben und Musterlösungen • Altklausuren und Musterlösungen <p>Die Unterrichtsmaterialien reichen zur Prüfungsvorbereitung aus. Für weitergehende Studien empfiehlt sich:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unger: Elektromagnetische Wellen auf Leitungen, Hüthig 1996 • Franz: EMV – Störungssicherer Aufbau elektronischer Schaltungen, Vieweg & Teubner 2008 • Durcansky: EMV-gerechtes Gerätedesign, Franzis 1995 • Schwab: Elektromagnetische Verträglichkeit, Springer 1996

Studiengang	Elektrotechnik		
	Kürzel	E-307, ET.4	
Modulbezeichnung	Elektrotechnik 4		
Lehrveranstaltung	Elektrotechnik 4 (Elektromagnetische Felder)		
Studiensemester	3	Pflicht/Wahl	Pflicht
	Turnus jährlich (WS)	Dauer 1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Reddig		
Dozent(in)	Prof. Dr. Reddig		
Arbeitssprache	deutsch		
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht (4 SWS),	ECTS-Credits: 5	
Arbeitsaufwand/ Präsenzzeit: 45 h Vorlesung	Eigenständige Vor- und Nachbereitungszeit 50 h Vor- und Nachbereitung, 20 h Prüfungsvorbereitung und Prüfung	Gelenkte Vor- und Nachbereitung/ Übung 15 h Übung , 20 h Tutorium (Prüfungsvorbereitung)	
Studien-/Prüfungs- leistungen/ -formen	Schriftliche Prüfung, Dauer 90 Minuten		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:			
Empfohlene Voraussetzungen:	Elektrotechnik 1 und 2		
Als Vorkenntnis empfohlen für Module:			
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Lernergebnisse/Qualifikationsziele Kenntnisse: <ul style="list-style-type: none"> Studierende sind in der Lage, Skalar- und Vektorfelder zu erkennen und identifizieren. Sie kennen die physikalischen Ursachen von statischen elektrischen Feldern, Strömungsfeldern, stationären magn. Feldern und sich langsam ändernden magn. Feldern. Sie sind in der Lage, die Felder allgemein, in verschiedenen Koordinatensystemen in integraler und differentieller Form mathematisch zu beschreiben. Fertigkeiten: <ul style="list-style-type: none"> Studierende können mit Hilfe der integralen Darstellung die Feldtypen analysieren. Sie sind in der Lage, Ergebnisse zu interpretieren und zu illustrieren. Studierende können vorgegebene Rechenwege anwenden. 		

	<p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Studierende können für eindimensionale Fälle die Verläufe der wichtigsten Feldgrößen berechnen bzw. konstruieren. • Sie sind in der Lage, geometrische Anordnungen bezüglich Feldwechselwirkungen zu beurteilen und zu bemessen. • Sie können einschätzen, welche Komponenten in einer gegebenen Konstellation dominieren bzw. Vereinfachungen zu entwickeln. • In technischen Anordnungen können Studierende Lösungen vergleichen.
<p>Inhalt</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Elektrostatische Felder Skalare und vektorielle Feldgrößen Elektrische Feldstärke, Spannung und Potentialfunktion Die Erregung des elektrischen Feldes Potentialfunktionen spezieller Ladungsverteilungen Influenzwirkungen Kapazität Energie und Kräfte Bedingungen an Grenzflächen • Stationäre elektrische Strömungsfelder Bewegung von Ladungen; elektrischer Strom und Stromdichte Die Grundgesetze des stationären Strömungsfeldes und Vergleich mit elektr. Feld Methoden zur Berechnung von Widerständen Bedingungen an Grenzflächen • Stationäre Magnetfelder Einführung Kräfte im magnetischen Feld und magnetische Flussdichte Die Erregung des Magnetfeldes Der magnetische Fluss ϕ, Ψ Bedingungen an Grenzflächen Magnetische Kreise • Zeitlich veränderliche magnetische Felder Induktionswirkungen Magnetische Feldenergie Induktivitäten Magnetische Feldkräfte Allgemeiner Strombegriff und erste Maxwell'sche Gleichung
<p>Medienformen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tafelarbeit • Overheadprojektor • Beamer und PC • Übungen am PC
<p>Literatur</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Skript zur Vorlesung • Marlene Marinesu: Elektrische und magnetische Felder

- | | |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <ul style="list-style-type: none">• Clausert/Wiesemann: Grundgebiete der Elektrotechnik 1 und 2 Oldenbourg• Wiesemann/Mecklenbräuer: Übungen in Grundlagen der Elektrotechnik I und II, BI, Band 778/779• Lunze/Wagner : Arbeitsbuch - Einführung in die Elektrotechnik, Hüthig• Lunze Arbeitsbuch – Berechnung elektrischer Stromkreise Hüthig |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Vertiefungsphase

Studiengang	Elektrotechnik		
	Kürzel	EA-401, AT	
Modulbezeichnung	Automatisierungstechnik		
Lehrveranstaltung	Automatisierungstechnik 1		
Studiensemester	4	Pflicht/Wahl	Pflicht
	Turnus Jährlich (SS)		Dauer 7
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Zeller		
Dozent(in)	Prof. Dr.'s Zeller, Danzer		
Arbeitssprache	deutsch		
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht (3 SWS), Übung (1 SWS), Laborpraktikum (2 SWS)		ECTS-Credits: 7
Arbeitsaufwand/ Präsenzzeit: 45 h Vorlesung	Eigenständige Vor- und Nachbereitungszeit 90 h Vor- und Nachbereitung, 30 h Prüfungsvorbereitung und Prüfung		Gelenkte Vor- und Nachbereitung/ Übung 15 h Übung, 30 h Laborpraktikum
Studien-/Prüfungsleistungen/ --formen	Schriftliche Prüfung, Dauer 90 Minuten Schriftliche Versuchsarbeit		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:			
Empfohlene Voraussetzungen:	Informatik 1, Messtechnik 1, Digitaltechnik		
Als Vorkenntnis empfohlen für Modul:	Vorlesung erforderlich für Praktikum, Automatisierungstechnik 2		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Lernergebnisse/Qualifikationsziele Kenntnisse: <ul style="list-style-type: none"> • Studierende kennen die besonderen Gegebenheiten der Steuerung von ereignisdiskreten Systemen und die grundlegenden Komponenten der Automatisierungstechnik. • Sie können industrielle Kommunikationssysteme und automatisierungstechnische Komponenten zum Bedienen, Beobachten und Diagnostizieren von technischen Prozessen erläutern. Fertigkeiten: <ul style="list-style-type: none"> • Studierende können industrielle Steuerungen nach der jeweils gegebenen Aufgabenstellung und dem jeweils gegebenen Einsatzzweck planen. 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Zuführ-, Sortier- und Abfüllprozesse (inkl. paralleler Prozessabläufe, Förderbänder, Bedien-Panel) • Fertigungssteuerung (inkl. Werkstückprüfung und Störungsbehandlung) • Ansteuerung drehzahlveränderlicher Antriebe (inkl. HW-Konfiguration, Antriebsparametrierung)
Medienformen	<ul style="list-style-type: none"> • Beamer und PC, inkl. Übungen am PC • Demonstrationseinrichtungen zu automatisierungstechnischen Komponenten, zu industriellen Bussystemen und zu programmierbaren industriellen Steuerungen • Laborprüfstände mit Simatic-Komponenten
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lückenskript zur Vorlesung ▪ Wellenreuther, G; Zastrow, D.: Automatisieren mit SPS – Theorie und Praxis, 6. Auflage, Springer Vieweg 2015. ISBN 978-3834825971 ▪ Seitz, M.: Speicherprogrammierbare Steuerungen für die Fabrik- und Prozessautomation. 4. Aufl. Hanser. München 2015. ISBN: 978-3446442733 (e-book in Bibliothek) ▪ John, K. H. u. Tiegelkamp, M.: IEC 61131-3: Programming Industrial Automation Systems: Concepts and Programming Languages, Requirements for Programming Systems, Decision-Making Aids, 2nd edition, Springer, 2014. ASIN: B01G0M6HU8 ▪ Normen ▪ Softwarepakete

Studiengang	Elektrotechnik		
	Kürzel	NT, E-401	
Modulbezeichnung	Nachrichtentechnik		
Lehrveranstaltung	Nachrichtentechnik		
Studiensemester	4	Pflicht/Wahl	Pflicht
	Turnus Jährlich (SS)		Dauer 1 Semester
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Kamuf		
Dozent(in)	Prof. Dr. Kamuf		
Arbeitssprache	Deutsch		
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht (3 SWS), Übung (1 SWS), Laborpraktikum (2 SWS)		ECTS-Credits: 7
Arbeitsaufwand/ Präsenzzeit: 45 h Vorlesung	Eigenständige Vor- und Nachbereitungszeit 120 h inklusive Prüfung (90 Min.)		Gelenkte Vor- und Nachbereitung/ Übung 15 h Übung, 30 h Praktikum
Studien-/Prüfungs- leistungen/ -formen	Schriftliche Prüfung, Dauer 90 Minuten, 5 Pflichtversuche nebst einer schriftlichen Versuchsarbeit		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:			
Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematik 1 und 2, Systemtheorie, Grundlagen der Elektrotechnik		
Als Vorkenntnis empfohlen für Modul:	Nachrichtensysteme		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Lernergebnisse/Qualifikationsziele Kenntnisse: <ul style="list-style-type: none"> Studierende kennen die grundlegenden Komponenten eines Nachrichtenübertragungssystems und können deren Funktion benennen. Sie wissen um die Einflüsse der zugrundeliegenden Algorithmen und deren Parameter auf das Übertragungsverhalten. Sie kennen Methoden, um die theoretisch möglichen Grenzen eines Übertragungssystems vorherzusagen. Fertigkeiten: <ul style="list-style-type: none"> Studierende können einfache, nachrichtentechnische Systeme analysieren und ihre Leistungsfähigkeit beurteilen. Für diese Systeme sind Sie in der Lage, die dazu benötigten Teilkomponenten zu entwickeln. 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Sie können einschlägige Software-Werkzeuge für die Durchführung all dieser Aufgaben anwenden. <p>Kompetenzen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Studierende können sich in die Funktionsweise moderner Übertragungssysteme einarbeiten. • Sie können dadurch Ihr technisches Know-how auf dem neuesten Stand halten und dieses auch kommunizieren. • Sie können ausgewählte Teile eines Übertragungssystems optimieren.
<p>Inhalt</p> <p>Praktikum</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Nachrichtentechnik • Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitstheorie • Digitale Übertragungssysteme und deren Elemente: Sender, Kanal (z.B. Verzerrungen, Störungen) und Empfänger (z.B. Abtastung, Entscheidung) • Informationstheorie: Informationsquellen, nachrichtentechnische Kanäle und deren Kapazität • Kanalkodierung: Block- und Faltungscodes • Systeme: Link-Dimensionierung, aktuelle Beispiele <p>Die Versuche dienen zur Veranschaulichung und Vertiefung der Inhalte der Vorlesung. Zu Beginn der insgesamt 5 Versuchstermine wird ein idealisiertes, digitales Übertragungssystem am Rechner entworfen und dessen Eigenschaften mit Hilfe von Software-Werkzeugen wie z.B. Matlab evaluiert. In den folgenden Versuchen erweitern die Studierenden dieses System Schritt für Schritt um zusätzliche Komponenten, um die Übertragungskette auf realistische Szenarien vorzubereiten. Am Ende sollen die Studierenden mit Hilfe dieser Komponenten eine Datenübertragung über Luft bzw. Kabel realisieren und mit gängigen Messgeräten charakterisieren</p>
Medienformen	<ul style="list-style-type: none"> • Beamer, Ergänzung durch Tafelarbeit • Simulation am PC • Laborarbeit
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Lückenskript zur Vorlesung • Praktikumsanleitung zum Praktikum Nachrichtentechnik • Softwarepakete • Aktuelle Fachliteratur (z.T. auch in digitaler Form zugänglich) • Sklar, B.: Digital Communications, Prentice Hall, 2001 • Anderson, J.B.: Digital Transmission Engineering, Wiley, 2005 • Roppel, C.: Grundlagen der digitalen Kommunikationstechnik, Hanser, 2006 • Werner, M.: Nachrichtentechnik, Springer, 2017 • Heath, R.: Introduction to Wireless Digital Communication, Prentice Hall, 2017

Studiengang	Elektrotechnik		
	Kürzel	EA-402, HT	
Modulbezeichnung	Hochspannungstechnik		
Lehrveranstaltung	Hochspannungstechnik		
Studiensemester	4	Pflicht/Wahl	Pflicht
	Turnus jährlich		Dauer 2 Semester
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Finkel MBA		
Dozent(in)	Prof. Dr.-Ing. Finkel MBA		
Arbeitssprache	deutsch		
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht (3 SWS), Übung (1 SWS), Laborpraktikum (2 SWS)		ECTS-Credits: 7
Arbeitsaufwand/ Präsenzzeit: 45 h Vorlesung	Eigenständige Vor- und Nachbereitungszeit 90 h Vor- und Nachbereitung, 30 h Prüfungsvorbereitung und Prüfung		Gelenkte Vor- und Nachbereitung/ Übung 15 h Übung, 30 h Praktikum
Studien-/Prüfungs- leistungen/ -formen	Schriftliche Prüfung, Dauer 90 Minuten		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:			
Empfohlene Voraussetzungen:			
Als Vorkenntnis empfohlen für Modul:	Vorlesung empfohlen für Praktikum Hochspannungstechnik		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Lernergebnisse/Qualifikationsziele Kenntnisse: <ul style="list-style-type: none"> analytische und numerische Berechnungsverfahren zur Bestimmung elektrischer Felder die elektrische Festigkeit von Isolierstoffen grundlegende Entladungsmechanismen und den Eigenschaften von Lichtbögen normenkonforme Hochspannungsprüfungen Fertigkeiten: <ul style="list-style-type: none"> Studierende haben nach erfolgreichem Abschluss der Lehrveranstaltung ein breites und integriertes Wissen im Bereich Hochspannungstechnik und können Beanspruchungen hochspannungstechnischer Betriebsmittel detailliert begutachten und bewerten. Sie sind in der Lage wichtige Komponenten zu berechnen, auszuwählen und zu bewerten. 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Sie können das elektrische Feld für verschiedene Elektrodenanordnungen analytisch und numerisch berechnen. • Sie können Hochspannungsprüfgeräte auswählen und dimensionieren. • Sie können die auftretenden Überspannungen an Betriebsmitteln der elektrischen Energietechnik bestimmen und bewerten. • Die Studierenden sind in der Lage, mit den in Hochspannungslabors gängigen Apparaturen Versuche aufzubauen bzw. durchzuführen sowie die Ergebnisse zu bewerten. <p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Studierende sind in der Lage eine Reihe von berufsbezogenen Fähigkeiten und Fertigkeiten anzuwenden, um Standardaufgaben und fortgeschrittene Aufgaben zu lösen bzw. auf neue Problemstellungen zu übertragen. • Sie können alternative Lösungswege bewerten und reflektieren.
<p>Inhalt</p> <p>Inhalt Praktika</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung • Grundlagen des elektrischen Feldes • Berechnung elektrostatischer Felder • Spannungsverteilung • Elektrische Festigkeit • Lichtbogen • Transiente Vorgänge • Hochspannungsprüftechnik <p>An insgesamt 5 Versuchsterminen werden Einzelversuche in Kleingruppen durchgeführt. Dabei stehen u.a. folgende Versuche zur Auswahl:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gleichspannung • Wechselspannung • Stoßspannung • Hängeisolator • Wanderwellen • Elektrische Felder • Teilentladungen
Medienformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsunterlagen • Overheadprojektor • Tafelarbeit • Beamer und PC
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsskript, Übungen, Versuchsanleitungen • Beyer, M.; Boeck, W.; Möller, K.; Zaengl, W.: Hochspannungstechnik, Springer Verlag • Küchler, A.: Hochspannungstechnik, Springer Verlag

- | | |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <ul style="list-style-type: none">• Küchler, A.: High Voltage Engineering, Springer Verlag |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Studiengang	Elektrotechnik		
	Kürzel	IK-402, HF	
Modulbezeichnung	Hochfrequenztechnik		
Lehrveranstaltung	Hochfrequenztechnik		
Studiensemester	4	Pflicht/Wahl	Pflicht
	Turnus jährlich (SS)		Dauer 2 Semester
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Stolle		
Dozent(in)	Prof. Dr. Stolle		
Arbeitssprache	deutsch		
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht (3 SWS), Übung (1 SWS), Praktikum (2 SWS)		ECTS-Credits: 7
Arbeitsaufwand/ Präsenzzeit: 45 h Vorlesung,	Eigenständige Vor- und Nachbereitungszeit 90 h Vor- und Nachbereitung, 30 h Prüfungsvorbereitung und Prüfung	Gelenkte Vor- und Nachbereitung/ Übung 15 h Übung , 30 h Praktikum	
Studien- /Prüfungsleistungen/ Prüfungsformen	Schriftliche Prüfung, Dauer 90 Minuten 5 von 6 möglichen Versuchen		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine		
Empfohlene Voraussetzungen:	Feldlehre, Systemtheorie, Elektrotechnik 3		
Als Vorkenntnis empfohlen für Module:	Nachrichtensysteme		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Lernergebnisse/Qualifikationsziele Kenntnisse: <ul style="list-style-type: none"> • Zusammenhang der Wellengrößen mit den Spannungs- und Stromwellen kennen • Zusammenhang der Wellengrößen mit den normierten Spannungen und Strömen kennen • Definitionen der Streuparameter und der Streumatrix kennen • Bedeutung des Reziprozitätssatzes für die Verifikation von Rechen- und Messergebnissen kennen • Einfluss einer angepassten Leitung auf die Phasenverschiebung/Dämpfung eines Generatorsignals kennen • Bedeutung der Transmissions-, ABCD-, und Admittanzmatrix • Reflexion und Transmission eines idealen Dämpfungsglieds • Dimensionierung von Widerstandsteilern und Wilkinson-Teiler 		

- wissen, wie mit dem 2R-Teiler direkt eine hinlaufende Welle gemessen werden kann
- Beschaltung des Wilkinson-Teilers zur Reflexionsfaktormessung kennen
- Beschaltung eines beliebigen Richtkopplers zur Reflexionsfaktormessung kennen
- der Vorteil des Widerstandskopplers ist seine Breitbandigkeit, der Nachteil sind seine Verluste
- beim Leitungskoppler sind Anpassung, Entkopplung und Phasendifferenz frequenzunabhängig
- die frequenzunabhängigen Eigenschaften von Leitungskopplern gelten nur für Leitungskoppler im homogenen Medium
- wissen, dass bei 90- und 180-Grad-Kopplern die Phasendifferenz der beiden Ausgänge zueinander gemeint ist
- wissen, welche Tore beim Widerstands-, Ring-, Ratrace- und Leitungskoppler jeweils zueinander entkoppelt sind
- der wichtigste Vorteil des Überlagerungsempfangs ist die feste, niedrige Ausgangsfrequenz
- am Ausgang eines Mischers treten mind. 2 Mischprodukte auf
- mind. 2 Eingangsfrequenzen werden auf die Zwischenfrequenz umgesetzt (Spiegelfrequenzproblematik)
- das RF-Filter löst die Spiegelfrequenzproblematik
- das IF-Filter entfernt das 2. Mischprodukt und sorgt für Nachbarkanaltrennung
- Aufwärtsmischer haben nur eine obere Frequenzgrenze
- nach Aufwärtsmischern folgen feste Abwärtsmischer, um die gewünschte Nachbarkanaltrennung zu erreichen
- wegen unerwünschter Mischprodukte an Oberwellen haben Mischer in Kehrlage größere eindeutige Empfangsbereiche als Mischer in Gleichlage
- die Linearisierung eines Mischers durch den parametrischen Ansatz beruht auf Großsignalaussteuerung auf der Lokaloszillator-Frequenz und Kleinsignalaussteuerung auf den Signalfrequenzen
- die Besonderheit einer Konversionsmatrix ist, dass sie Zeiger von Signalen verschiedener Frequenzen miteinander verknüpft
- die Koeffizienten der Konversionsmatrix G sind die Fourierkoeffizienten des Lokaloszillatorsignals
- die Anpassung eines parametrischen Mischers lässt sich mit der Amplitude des Lokaloszillators einstellen
- Ströme sind die Quellen elektromagnetischer Wellen
- der Feldwellenwiderstand ist das Verhältnis der elektrischen und magnetischen Feldstärke im freien Raum
- der Feldwellenwiderstand im freien Raum beträgt 377 Ohm
- das Richtdiagramm, die Polarisationsrichtung und den Gewinn des Elementarstrahlers kennen

- wissen, dass E-Feld, H-Feld und die Ausbreitungsrichtung im Fernfeld über die RH-Regel miteinander verknüpft sind
- Strahlungsdichte des isotropen Strahlers kennen
- wissen, dass der Gewinn der gemäß dem Wirkungsgrad reduzierte Richtfaktor ist
- Definition der effektiven Strahlungsleistung kennen
- Frequenz- und Entfernungsabhängigkeit der Funkfelddämpfung kennen
- die Fourier-Transformation der Stromverteilung einer Antenne ergibt das Richtdiagramm
- eine elektrisch lange Antenne mit konstanter Stromverteilung dient häufig als Vergleichsmodell und hat eine sinc-förmige Richtcharakteristik
- die Richtcharakteristiken von Elementarstrahler und elektrisch kurzem Dipol sind identisch
- die Halbwertsbreite des Halbwellendipols ist etwas kleiner als die des Elementarstrahlers
- die Richtcharakteristik einer Antennengruppe ist das Produkt aus der Elementcharakteristik und der Gruppencharakteristik
- die Elementcharakteristik ist bei einer Antennengruppe gegenüber der Gruppencharakteristik vernachlässigbar
- die Richtcharakteristik von Antennengruppen ist eindeutig bei Elementabständen von maximal einer halben Wellenlänge
- Zusammenhang zwischen den Elementphasen und dem Schwenkwinkel einer phasengesteuerten Antenne
- der Gewinn einer Monopolantenne ist in Senderichtung doppelt so groß, in Empfangsrichtung halb so groß wie bei der entsprechenden Dipolantenne
- das Huygens-Prinzip
- die Einführung eines virtuellen magnetischen Stroms ist ein Rechen-trick, um das Huygens-Prinzip zur Berechnung der Richtcharakteristiken von Antennen anwenden zu können
- der Strahlungswiderstand einer Rahmenantenne nimmt mit dem Quadrat der Windungszahl zu, während der Verlustwiderstand nur mit der Windungszahl zunimmt

Fähigkeiten:

- Berechnung der transportierten Wirkleistung aus den Wellengrößen
- Berechnung der Streuparameter einfacher Schaltungen
- Wellenquelle und lineare Spannungs- oder Stromquelle ineinander umrechnen können
- Ersatzwellenquellen berechnen können
- S-Matrix einer beliebigen Kettenschaltung aus Serienimpedanzen, Parallelimpedanzen, Leitungen und idealen Übertragern berechnen können
- Dimensionierung der Widerstände eines Dämpfungsglieds

	<ul style="list-style-type: none"> • 4-Tor-Streuparameter aus 2-Tor-Streuparametern von Gleich- und Gegentakt-Ersatzschaltungen berechnen können • die Schaltungen von Widerstandskoppler, Ringkoppler und Ratrace-Koppler zeichnen können • Gleich- und Gegentakt-Ersatzschaltbilder von Widerstandskoppler, Ringkoppler, Ratrace-Koppler und Leitungskoppler zeichnen können • eindeutige Auslegung der RF- und IF-Filter eines Empfängers für einen vorgegebenen Empfangsbereich • Schaltung eines FET-Mischers zeichnen und erklären können • den Lokaloszillator-Pegel für Anpassung eines FET-Mischers berechnen können • die Konversionsverluste eines FET-Mischers berechnen können • die Koordinaten und Richtungsvektoren im Kugelkoordinatensystem zeigen und erklären können • die Freiraum-Wellenzahl aus der Frequenz berechnen können • Antennengewinn in Antennenwirkfläche umrechnen können • Dämpfungen von Funkstrecken und Radarstrecken berechnen können • Unterschied zwischen der Fraunhofer-Bedingung und der Fernfeldbedingung erklären können • die Gruppencharakteristik einer (phasengesteuerten) Antennengruppe mit konstanter Gewichtung angeben können • Winkelpositionen der Gratinglobes (phasengesteuerter) Antennengruppen bestimmen können • die minimalen Halbwertsbreite/n aus der Antennenlänge/größe bestimmen können (Annahme: konstante Strombelegung) • die tatsächlichen Halbwertsbreiten aus der Richtcharakteristik bestimmen können • den Gewinn aus der/den Halbwertsbreite/n bestimmen können • die Randbedingungen des elektromagnetischen Feldes zur Bestimmung der (vektoriellen) elektrischen oder magnetischen Flächenstromdichten anwenden können • die Richtcharakteristik und Polarisierung magnetischer Antennen aus den Größen der entsprechenden elektrischen Antennen ableiten können • den Strahlungswiderstand einer Rahmenantenne bestimmen können <p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bewertung der Architekturen von Sendern und Empfängern hinsichtlich des Aufwandes und der Performance • Interpretation der Funktionsweise neuer Kopplertypen, Mischerschaltungen und Antennentypen anhand der erworbenen Grundlagen
Inhalt	<p>Grundlagen der Hochfrequenz-Schaltungstechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wellengrößen und Streumatrix

<p>Inhalt Praktikum</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Transmissionsmatrix, ABCD-Matrix, Admittanzmatrix • Reziprozitätssatz • Wellenquellen • Dämpfungsglieder • Widerstandsteiler, Wilkinson-Teiler • Widerstandskoppler, Ringkoppler, Ratrace-Koppler, Leitungskoppler <p>Empfänger- und Senderarchitekturen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geradeusempfang und Überlagerungsempfang • Spiegelfrequenzproblematik • Nachbarkanaltrennung • Abwärts- und Aufwärtsumsetzung • Gleich- und Kehrlageumsetzung • Mehrfach-Überlagerungsempfang <p>Frequenzumsetzer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Parametrischer Ansatz • Konversions-Admittanzmatrix und Konversions-Streumatrix • Mischer mit Feldeffekttransistor <p>Antennen</p> <ul style="list-style-type: none"> • E- und H-Feld, Nah- und Fernfeld des elektrischen Elementarstrahlers • Fraunhofer-Bedingung • Richtdiagramm und Antennengewinn des Elementarstrahlers • Gewinn, Richtfaktor und Wirkfläche von Antennen • Freiraumdämpfung, Funkfelddämpfung und Radargleichung • Richtdiagramm und Antennengewinn von Linienantennen • Fernfeldbedingung • Gruppen- und Elementcharakteristik von Antennengruppen • Phasensteuerung von Antennengruppen • Zusammenhang zwischen Halbwertsbreite und Gewinn • Einfluss der Erde, Monopolantennen • Magnetischer Elementarstrahler, Rahmenantenne • Huygens-Prinzip, Schlitzstrahler <ul style="list-style-type: none"> • Antennenversuch Messung und Simulation von Antennen-Kenngrößen • Spektrumanalysator Funktionsweise und Einsatzgebiete • Skalarer Netzwerkanalysator Funktionsweise und Einsatzgebiete • Vektorieller Netzwerkanalysator Funktionsweise, Kalibrierung und Einsatzgebiete • Schaltungssimulation Entwurf und Optimierung von Hochfrequenzschaltungen (Verstärker, Detektor) mit Simulations-Software • Impulsreflektometrie
--------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	Messtechnik mit kurzen Impulsen auf Leitungen
Medienformen	<ul style="list-style-type: none"> • Tafelarbeit mit Beamer-Unterstützung
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsmitschrift • Übungsaufgaben und Musterlösungen • Altklausuren und Musterlösungen • Praktikumsanleitungen <p>Die Unterrichtsmaterialien reichen zur Prüfungsvorbereitung aus. Die Praktikumsanleitungen reichen zur Versuchsvorbereitung aus. Für weitergehende Studien empfiehlt sich:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hoffmann: Hochfrequenztechnik: Ein systemtheoretischer Zugang, Springer • Schiek: Grundlagen der Hochfrequenz-Messtechnik, Springer • Voges: Hochfrequenztechnik, Hüthig • Zinke, Brunswig: Hochfrequenztechnik 1 u. 2, Springer • Thumm, Wiesbeck, Kern: Hochfrequenz-Messtechnik, Teubner

Studiengang	Elektrotechnik		
	Kürzel	IK-403, DAT	
Modulbezeichnung	<i>Datentechnik</i>		
Lehrveranstaltung	Datentechnik		
Studiensemester	4	Pflicht/Wahl	Pflicht
	Turnus jährlich (SS)	Dauer 1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Meitinger		
Dozent(in)	Prof. Dr. Meitinger, Prof. Dr. Bayer		
Arbeitssprache	deutsch		
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht mit Laborübungen (4 SWS)	ECTS-Credits: 5	
Arbeitsaufwand/ Präsenzzeit: 60 h Vorlesung	Eigenständige Vor- und Nachbereitungszeit 60 Vor- und Nachbereitung, 30 h Prüfungsvorbereitung und Prüfung	Gelenkte Vor- und Nachbereitung/ Übung	
Studien-/Prüfungsleistungen/ -formen	Schriftliche Prüfung, Dauer 90 Minuten		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:			
Empfohlene Voraussetzungen:	Informatik 1, Mikrocomputertechnik		
Als Vorkenntnis empfohlen für Module:			
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Lernergebnisse/Qualifikationsziele Kenntnisse: <ul style="list-style-type: none"> • Studierende können den Aufbau und die Aufgaben eines Betriebssystems erklären. • Studierende können die Funktionsweise eines typischen Rechnernetzwerkes beschreiben. Fertigkeiten: <ul style="list-style-type: none"> • Studierende können Multitasking-Umgebungen hinsichtlich Problemen beim Zugriff auf gemeinsame Ressourcen analysieren. • Studierende können geeignete Mechanismen anwenden, um den Zugriff auf gemeinsame Ressourcen mehrerer Tasks zu schützen. • Studierende können ein geeignetes Scheduling-Verfahren für Echtzeitanforderungen auswählen. • Studierende können die Kommunikation in einem typischen Rechnernetzwerk voraussagen. 		

	<ul style="list-style-type: none"> Studierende können die Kommunikation über verschiedene serielle Schnittstellen und Bussysteme untersuchen und für eigene Aufgabenstellungen anwenden. <p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Studierende können bei der Entwicklung von technischen Systemen ein geeignetes Betriebssystem vorschlagen. Studierende können ein Software-/Hardwaresystem entwickeln, das definierten Anforderungen hinsichtlich Funktionalität, Kommunikation und Echtzeit entspricht und auf mehreren Tasks beruht. Studierende können ein Software-/Hardwaresystem hinsichtlich der Einhaltung von Echtzeitbedingungen analysieren.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> Einführung in Betriebssysteme am Beispiel Linux: Aufbau und grundlegende Aufgaben eines Betriebssystems, Rechtekonzept, Gerätedateien, Prozesse und Threads, Datenaustausch zwischen Prozessen und Threads, Mutexe und Semaphoren als Mechanismen zur Synchronisation Scheduling-Verfahren: Zeitscheibenverfahren, prioritätenbasierte Verfahren Echtzeit: Definitionen, Echtzeitbedingungen, Echtzeitnachweis mit der Busy-Period-Analysis für Einprozessorsysteme, Echtzeit-Betriebssysteme am Beispiel FreeRTOS Rechnernetze: OSI-Schichtenmodell, Buszugriffsverfahren, Ethernetrahmen, IP-Protokollfamilie, TCP, UDP Serielle Schnittstellen und Bussysteme: I/O-Bausteine, UART, SPI, I2C, CAN
Medienformen	<ul style="list-style-type: none"> Demonstration am Rechner Beamer, Ergänzung durch Tafelarbeit Eigene Übungen der Studierenden im Labor
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> Skript zur Vorlesung Softwarepakete einschließlich Online-Dokumentation Kerrisk, M.: <i>The Linux Programming Interface</i>. No Starch Press 2010. Love, R.: <i>Linux Kernel Development</i>. Addison Wesley 2010. Stallings, W.: <i>Operating Systems – Internals and Design Principles</i>. Pearson 2012. Tanenbaum A. S.: <i>Moderne Betriebssysteme</i>. Pearson 2006. Wörn, H. & Brinkschulte, U.: <i>Echtzeitsysteme: Grundlagen, Funktionsweisen, Anwendungen</i>. Springer 2005.

Studiengang	Elektrotechnik		
	Kürzel	EA-403, EM	
Modulbezeichnung	<i>Elektrische Maschinen</i>		
Lehrveranstaltung	Elektrische Maschinen		
Studiensemester	4	Pflicht/Wahl	Pflicht
	Turnus jährlich (SS)		Dauer 2 Semester inkl. Praktikum
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Meyer		
Dozent(in)	Prof. Dr. Meyer		
Arbeitssprache	deutsch		
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht (3 SWS), Übung (1 SWS), Praktikum (2 SWS)		ECTS-Credits: 7
Arbeitsaufwand/ Präsenzzeit: 45 h Vorlesung	Eigenständige Vor- und Nachbereitungszeit 90 h Vor- und Nachbereitung, 30 h Prüfungsvorbereitung und Prüfung		Gelenkte Vor- und Nachbereitung/ Übung 15 h Übung, 30 h Praktikum
Studien-/Prüfungs- leistungen/ -formen	Schriftliche Prüfung, Dauer 90 Minuten		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:			
Empfohlene Voraussetzungen:	Elektrotechnik 1 und 2, Elektrotechnik 4		
Als Vorkenntnis empfohlen für Modul:			
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Lernergebnisse/Qualifikationsziele Kenntnisse: <ul style="list-style-type: none"> Studierende kennen die physikalische Wirkungsweise sowie die Drehmomentenbildung in elektromechanischen Wandlern und erwerben fachsprachliche Kenntnisse. Sie kennen den grundlegenden Aufbau, die Funktionsweise sowie das quasistationäre Betriebsverhalten (Ersatzschaltbilder, Kennlinien) elektrischer Maschinen. Sie kennen Versuchsaufbauten zur Ermittlung des Betriebsverhaltens elektromechanischer Wandler. Fertigkeiten: <ul style="list-style-type: none"> Der magnetische Kreis elektromechanischer Wandler kann eindimensional berechnet werden. Die Studierenden berechnen das stationäre Betriebsverhalten elektromechanischer Wandler am starren Netz. Sie sind in der Lage Stromortskurven zu skizzieren und diese zu interpretieren. 		

	während der Versuchsdurchführung beschreiben und erklären, die Messergebnisse dokumentieren und rechnerisch validieren.
Medienformen	<ul style="list-style-type: none"> • Beamer, Ergänzung durch Tafelarbeit • Animationen, Simulationen • Demonstratoren und Versuchsaufbauten
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Meyer W.: Skript zur Vorlesung „Elektrische Maschinen“ • Meyer W.: Übungsaufgaben mit Musterlösungen • Fischer R.: Elektrische Maschinen, Carl Hanser

Studiengang	Elektrotechnik		
	Kürzel	IK-404, DSV	Kürzel
Modulbezeichnung	<i>Digitale Signalverarbeitung</i>		
Lehrveranstaltung	Digitale Signalverarbeitung		
Studiensemester	4	Pflicht/Wahl	Pflicht
	Turnus jährlich (SS)		Dauer 1 Semester
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Großmann		
Dozent(in)	Prof. Dr. Großmann		
Arbeitssprache	deutsch		
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht (3 SWS) Übung 1 SWS,		ECTS-Credits: 5
Arbeitsaufwand/ Präsenzzeit: 45 h Vorlesung	Eigenständige Vor- und Nachbereitungszeit 60 h Vor- und Nachbereitung, 30 h Prüfungsvorbereitung und Prüfung		Gelenkte Vor- und Nachbereitung/ Übung 15 h Übung
Studien-/Prüfungs- leistungen/ -formen	Schriftliche Prüfung, Dauer 90 Minuten		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:			
Empfohlene Voraussetzungen:	Systemtheorie, Messtechnik 1		
Als Vorkenntnis empfohlen für Module:	Nachrichtentechnik		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Lernergebnisse/Qualifikationsziele Kenntnisse: <ul style="list-style-type: none"> • Studierende können Eigenschaften diskreter Signale im Zeit- und Frequenzbereich benennen und an Beispielen erklären • Sie kennen die Eigenschaften von Systemen zur digitalen Signalverarbeitung, u.a. von digitalen Filtern • Sie sind mit grundlegenden Algorithmen der Signalverarbeitung vertraut • Sie kennen das Verhalten realer Abtastsysteme Fertigkeiten: <ul style="list-style-type: none"> • Studierende können digitale Systeme auch für Echtzeitbetrieb und Dauereinsatz auslegen und Ausgangssignale berechnen • Sie können Fehler durch Festkommadarstellung abschätzen • Sie simulieren digitale Signale und Systeme mit MATLAB • Sie können Abtastsysteme fehlertolerant und anwendungsspezifisch auslegen und aufbauen 		

	<p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Studierende sind zur kritischen Analyse, Bewertung und Gestaltung von Problemlösungen aus dem Bereich der digitalen Signalverarbeitung befähigt.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen • Fouriertransformationen • Z-Transformation und DFT • Signale • Diskrete reelle/komplexe Signale • Darstellung, Leakage, Blockverarbeitung, Dezimation/Interpolation • Systeme • Faltung, LTI-Modellierung, • Spektrum, Stabilität, FIR- und IIR- Filter • Diskrete Amplituden • Festkommadarstellung • Fehlerfortpflanzung • Grenzyklen • Digitale Signalverarbeitungsketten (ADC, DAC, Anti-Alias-Filter) • statische und dynamische Kenngrößen • Auslegung • Numerik • Funktionen, Nullstellen, Minimierung, Differentialgleichungen, Ausgleichsrechnung, Glätten, Zufallszahlen • Digitale Signalprozessoren • Architektur (CPU, Busse, Speicher) • Beispiele: Analog Devices, Texas Instruments
Medienformen	<ul style="list-style-type: none"> • Tafelarbeit • Beamer und PC, inkl. Übungen
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Skript zur Vorlesung • Aktuelle Fachliteratur, • Softwarepakete (MATLAB)

Studiengang	Elektrotechnik		
	Kürzel	404-EA, LE	Kürzel
Modulbezeichnung	Leistungselektronik		
Lehrveranstaltung	Leistungselektronik		
Studiensemester	4	Pflicht/Wahl	Pflicht
	Turnus jährlich (SS)		Dauer 2 Semester inkl. Praktikum
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Reddig		
Dozent(in)	Prof. Dr. Reddig		
Arbeitssprache	deutsch		
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht (3 SWS), Übung (1 SWS) Laborpraktikum 2 SWS		ECTS-Credits: 7
Arbeitsaufwand/ Präsenzzeit: 45 h Vorlesung	Eigenständige Vor- und Nachbereitungszeit 90 h Vor- und Nachbereitung, 30 h Prüfungsvorbereitung und Prüfung		Gelenkte Vor- und Nachbereitung/ Übung 15 h Übung, 30 h Praktikum
Studien-/Prüfungs- leistungen/ -formen	Schriftliche Prüfung, Dauer 90 Minuten schriftlicher Praktikumsbericht und mündlicher Vortrag		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine		
Empfohlene Voraussetzungen:	Elektrotechnik 4 und Elektronische Bauelemente		
Als Vorkenntnis empfohlen für Module:			
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Lernergebnisse/Qualifikationsziele Kenntnisse: <ul style="list-style-type: none"> Studierende kennen die physikalische Wirkungsweise von passiven und aktiven Leistungsbau-elementen. Sie kennen die physikalischen Ursachen von Schaltverlusten. Sie sind in der Lage, die Einflüsse von Schaltung und Layout auf die EMV auflisten. Fertigkeiten: <ul style="list-style-type: none"> Passive und aktive Leistungsbau-elementen können Studierende auswählen und in einer gegebenen Schaltung berechnen. Sonderfälle von Gleichstromstellern können klassifiziert werden. Studierenden sind in der Lage, das Verhalten leistungselektronischer Wandler simulatorisch zu ermitteln und zu dokumentieren. 		

	<p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sie können detailliert Schaltverluste in gegebenen leistungselektronischen Schaltungen. • Studierende können die Grundsaltungen leistungselektronischer Wandler identifizieren und ihre Komponenten berechnen. • Studierende können Ein-, Zwei- und Vierquadranten-Gleichstromsteller sowie Einphasen- Wechselrichter in verschiedenen Betriebsarten berechnen • Studierende können Einphasen- Wechselrichter mit ihren grundlegenden Komponenten in verschiedenen Betriebsarten beurteilen und bewerten.
<p>Inhalt</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Einleitung • Leistungselektronische Bauelemente: Wiederholung der Eigenschaften passiver Bauelementen Physikalische und technische Betrachtung von passiven und aktiven Leistungsbauelementen • Detaillierte Analyse des Schaltverhaltens und Berechnung der Schaltverluste in konkreten Schaltungen bei verschiedenen Lastfällen, Einfluss des dynamischen Diodenrückstromes • Ausführliche Betrachtung von Steller an eingepprägter Gleichspannung • Diskussion der Grundsaltungen des Ein-, Zwei und Vierquadrantenstellers, Berechnung und Layout inkl. EMV-Betrachtung, Steuerverfahren, Anwendungen z.B. „PFC“-Schaltung • Übergang vom Vier-Quadrantensteller zum selbstgeführten Wechselrichter an eingepprägter Gleichspannung, Grundlegende Betrachtung der Voll-, Teil- und Pulsaussteuerung
<p>Inhalt Praktika</p>	<p>Ergänzt und vertieft werden die Vorlesungsinhalte mittels ausgewählter Aufgaben und Kleinprojekte in einem nachfolgenden Praktikum. In Kleingruppen werden hier in Form von „Miniprojekten“ leistungselektronische Schaltungen aufgebaut und vermessen. Solche Projektarbeiten dienen der Vertiefung des Vorlesungsstoffes, der selbstständigen Erarbeitung von Lösungsmöglichkeiten und deren technischen Realisierung. Zudem wird durch die Gruppenarbeit die Teamfähigkeit der Studenten gestärkt.</p>
<p>Medienformen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tafelarbeit • Overheadprojektor • Beamer und PC
<p>Literatur</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Probst, U.: Leistungselektronik für Bachelor, Hanser- Verlag • Franz, J.: EMV Störungssicherer Aufbau elektronischer Schaltungen, Teubner • Meyer, M.: Leistungselektronik, Springer- Verlag

- | | |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <ul style="list-style-type: none">• Michel, M.: Leistungselektronik, Springer- Verlag• Schröder, D.: Elektrische Antriebe 4, Leistungselektronik, Springer- Verlag• Zach, F.: Leistungselektronik, Springer- Verlag• Lutz, J.: Halbleiter- Leistungsbaulemente, Springer- Verlag |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Studiengang	Elektrotechnik		
	Kürzel	EA-404, MT.2	
Modulbezeichnung	Messtechnik 2		
Lehrveranstaltung	Messtechnik 2		
Studiensemester	4	Pflicht/Wahl	Pflicht
	Turnus jährlich (SS)		Dauer 1 Semester
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Großmann		
Dozent(in)	Prof. Dr.'s Großmann, Frey		
Arbeitssprache	deutsch		
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht (3 SWS) Übung (1 SWS)		ECTS-Credits: 5
Arbeitsaufwand/ Präsenzzeit: 45 h Vorlesung	Eigenständige Vor- und Nachbereitungszeit 60 h Vor- und Nachbereitung, 30 h Prüfungsvorbereitung und Prüfung		Gelenkte Vor- und Nachbereitung/ Übung 15 h Übung
Studien-/Prüfungs- leistungen/ -formen	Schriftliche Prüfung, Dauer 90 Minuten		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:			
Empfohlene Voraussetzungen:	Elektronische Bauelemente und Messtechnik 1		
Als Vorkenntnis empfohlen für Module:			
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Lernergebnisse/Qualifikationsziele Kenntnisse: <ul style="list-style-type: none"> • Studierende kennen die Eigenschaften realer Operationsverstärker und Instrumentenverstärker. • Sie sind mit Aufbau und Eigenschaften gängiger optischer Messsysteme vertraut. • Sie kennen die üblichen Varianten binärer Sensoren. • Sie kennen Grundbegriffe der beschreibenden Statistik. • Sie kennen das Verhalten realer Abtastsysteme. Fertigkeiten: <ul style="list-style-type: none"> • Studierende können Schaltungen mit realen Operationsverstärkern fehlertolerant auslegen. • Sie können einfache Oszillatoren aufbauen und damit Zählschaltungen betreiben. • Sie schätzen den Energiebedarf von Sensorsystemen ab und legen energieautarke Systeme aus. 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Sie können die Zuverlässigkeit von Schaltungen quantitativ bestimmen. • Sie können die Fehler realer Abtastsysteme bilanzieren, um angemessene Komponenten auszuwählen. <p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Studierende können Operationsverstärkerschaltungen robust aufbauen. • Sie können digitale und analoge Messverfahren anwendungsspezifisch auswählen und optimieren. • Sie können die Zuverlässigkeit von Schaltungen garantieren.
<p>Inhalt</p>	<p>Reale Operationsverstärker</p> <ul style="list-style-type: none"> • Offsetspannung und -ströme • Frequenzabhängigkeit • Instrumentierverstärker • Brückenverstärker <p>Optische Messtechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Physikalische Beleuchtungsgrößen • Optoelektronische Bauelemente • Optische Messsysteme • Kamera-Sensoren • Optische Schalter <p>Binäre Sensoren</p> <ul style="list-style-type: none"> • Komparator mit Hysterese (Schmitt-Trigger) • Temperaturschalter mit PTC • Induktiver Sensor • Kapazitive Sensoren • Oszillatoren • Näherungsschalter <p>Zählschaltungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Digitale Zeit- und Frequenzmessung • Zählfehler • Zeitmessung • Frequenzmessung • Inkrementalgeber • Absolutgeber <p>Energieautarke Sensorsysteme</p> <ul style="list-style-type: none"> • Solarbasierte Systeme • Kinetische Systeme • Kapazitive Wandler • Induktive Wandler • Piezoelektrische Wandler • RFID <p>Sicherheit und Zuverlässigkeit</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kontinuierliche Verteilungen • Histogramm und Wahrscheinlichkeitsdichte

	<ul style="list-style-type: none"> • Fortpflanzung der Messunsicherheit • Diskrete Verteilungen • Schätzung von Wahrscheinlichkeiten • Ausfälle • Fehlereffekte • Zuverlässigkeit und Ausfallrate • Schutzarten nach DIN EN 60529 <p>Digitale Messsysteme</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ideale Umsetzung • Reale ADC • Anti-Aliasing-Filter (AAF) • Reale DAC • Schnittstellen
Medienformen	<ul style="list-style-type: none"> • Tafelarbeit • Beamer und PC, inkl. Übung am PC (PSPICE)
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Skript zur Vorlesung, • Schröder: Elektrische Messtechnik, 9. Aufl., München 2007

Studiengang	Elektrotechnik		
	Kürzel	IK-405, INF.2	
Modulbezeichnung	Informatik 2		
Lehrveranstaltung	Informatik 2		
Studiensemester	3 u. 4	Pflicht/Wahl	Pflicht
	Turnus Semesterzyklus		Dauer 1 Semester
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Meitinger		
Dozent(in)	Prof. Dr. Meitinger		
Arbeitssprache	deutsch		
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht (2 SWS), Praktikum (2 SWS)		ECTS-Credits: 5
Arbeitsaufwand/ Präsenzzeit: 30 h Vorlesung	Eigenständige Vor- und Nachbereitungszeit 60 h Vor- und Nachbereitung, 30 h Prüfungsvorbereitung und Prüfung		Gelenkte Vor- und Nachbereitung/ Übung 30 h Praktikum
Studien-/Prüfungs- leistungen/ -formen	Schriftliche Prüfung, Dauer 90 Minuten Übungstestat		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:			
Empfohlene Voraussetzungen:	Informatik 1		
Als Vorkenntnis empfohlen für Module:	Systems Engineering		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Lernergebnisse/Qualifikationsziele Kenntnisse: <ul style="list-style-type: none"> • Studierende können die Paradigmen objektorientierter Programmierung definieren. • Studierende können gängige Datenstrukturen und Algorithmen beschreiben. Fertigkeiten: <ul style="list-style-type: none"> • Studierende können Dokumentationen in Form von Klassendiagrammen interpretieren und für eigene Anwendungen entwickeln. • Studierende können Probleme aufgrund fehlender oder fehlerhafter Speicherplatzverwaltung identifizieren und lösen. • Studierende können gängige Methoden zur Fehlererkennung und -behebung gebrauchen. • Studierende können Einsatzbereiche und Eigenschaften aller gängigen Datenstrukturen und Algorithmen ableiten und 		

	<p>geeignete Datenstrukturen und Algorithmen für eigene Problemstellungen auswählen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Studierende können Klassenbibliotheken in eigenen Anwendungen gebrauchen. <p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Studierende können für die softwaretechnische Lösung technischer Problemstellungen sinnvolle Klassen entwickeln und in Klassenbeziehungen arrangieren. • Studierende können Entwürfe von Klassendiagrammen vergleichend bewerten. • Studierende können Entwurfsmuster in eigene Entwürfe integrieren. • Studierende können Vor- und Nachteile von implementierten Programmen einschätzen.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Objektorientierung: Paradigmen und Definitionen • Klassen und Objekte: Datenelemente und Methoden, Zugriffsschutz, Qualifier const und static, Konstruktion und Destruktion von Objekten, Kanonische Klassenform inkl. Kopierkonstruktor und Zuweisungsoperator, Dokumentation mit Klassendiagrammen, Anwendungen • Klassenbeziehungen: Entwurf und Implementierung von Assoziation, Aggregation, Komposition und Vererbung, Dokumentation in Klassendiagrammen, Entwurfsmuster, Anwendungen • Polymorphie: Virtuelle Funktionen und abstrakte Klassen, Anwendungsbeispiele • Fehlerbehandlung: Klassifikation, Varianten, Fehlerbehandlung mit Ausnahmen • Datenstrukturen: Übersicht und vertiefte Betrachtung einfach vorwärts verketteter Listen • Algorithmen: Übersicht und vertiefte Betrachtung des rekursiven Paradigmas • Bibliotheken: Einführung in die C++-Standardbibliothek und das Framework Qt
Medienformen	<ul style="list-style-type: none"> • Softwareentwicklung am PC • Beamer, Ergänzung durch Tafelarbeit • Eigene Übungen der Studierenden am PC
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Skript zur Vorlesung • Softwarepakete • Online Dokumentation der C++ Standardbibliothek • Balzert, H.: <i>Lehrbuch der Softwaretechnik: Basiskonzepte und Requirements Engineering</i>. Spektrum Akademischer Verlag, 2009. • Grimm, R.: <i>C++ Standardbibliothek kurz und gut</i>. O'Reilly, 2015.

- | | |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <ul style="list-style-type: none">• Lischner, R.: <i>C++ in a Nutshell</i>. O'Reilly 2003.• Saake, G.; Sattler, K.-U.: <i>Algorithmen und Datenstrukturen</i>. dpunkt.verlag, 2010.• Stroustrup, B.: <i>Einführung in die Programmierung mit C++</i>. Addison-Wesley, 2010.• Fachliteratur in der Bibliothek der HSA |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Studiengang	Elektrotechnik		
	Kürzel	IK-501, NS	Kürzel
Modulbezeichnung	Nachrichtensysteme		
Lehrveranstaltung	Nachrichtensysteme		
Studiensemester	5	Pflicht/Wahl	Pflicht
	Turnus jährlich (WS)		Dauer 1 Semester
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Stolle		
Dozent(in)	Prof. Dr. Stolle		
Arbeitssprache	deutsch		
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht (3 SWS), Übung (1 SWS)		ECTS-Credits: 5
Arbeitsaufwand/ Präsenzzeit: 45 h Vorlesung	Eigenständige Vor- und Nachbereitungszeit 60 h Vor- und Nachbereitung, 30 h Prüfungsvorbereitung und Prüfung		Gelenkte Vor- und Nachbereitung/ Übung 15 h Übung
Studien- /Prüfungsleistungen/ Prüfungsformen	Schriftliche Prüfung, Dauer 90 Minuten		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:			
Empfohlene Voraussetzungen:	Systemtheorie, Nachrichten-Übertragungstechnik, Digitaltechnik, Hochfrequenztechnik		
Als Vorkenntnis empfohlen für:			
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Lernergebnisse/Qualifikationsziele Kenntnisse: <ul style="list-style-type: none"> • Bedeutung des Begriffs stochastischer Prozess • Zusammenhang des Effektivwerts, der Varianz und des Mittelwerts eines stochastischen Prozesses • Zusammenhang des Spannungs- und Stromspektrums mit den Effektivwerten von Spannung und Strom und mit der Wirkleistung • die verfügbare thermische Rauschleistungsdichte hängt nur von der Temperatur ab • die Rauschzahl ist der Faktor, um den sich das Signal-zu-Rauschverhältnis verringert • die Rauschzahl hängt von der Generatorimpedanz ab, aber nicht von der Lastimpedanz • Zusammenhang zwischen Kohärenzzeit und Dopplerbandbreite 		

- Zusammenhang zwischen Kohärenzbandbreite und Delay-spread
- typische Werte für den Delay-spread von Mobilfunkkanälen
- Kenntnis der Unterschiede der klassischen Duplex- und Zugriffsverfahren FDD, TDD, FDMA, SDMA
- Motivation für GSM, TDMA und CDMA beim Mobilfunk
- qualitative Unterschiede der Auto- und Kreuzkorrelations-Funktionen von Walsh-Codes und von Scrambling-Codes
- Aufbau und Funktionsweise eines Rake-Receivers
- sinnvolle Zuordnung von Gold-Codes und OVSF-Codes zu den Stationen und Code-Kanälen im Uplink und Downlink
- Unterschied von Soft- und Softer-Handover
- die in einer konstanten Bandbreite (bei konstanter prozentualer Länge des Schutzintervalls) mit einem OFDM-System erzielbare Datenrate ist unabhängig von der FFT-Größe

Fähigkeiten:

- Berechnung des thermischen Rauschens eines passiven Zweipols
- Berechnung der Rauschzahl von passiven thermisch rauschenden Zweitoren
- Umrechnung zwischen der Rauschzahl und der effektiven eingangsbezogenen Rauschtemperatur eines Zweitors
- Umrechnung der Rauschzahl auf eine andere Bezugstemperatur
- Anwendung der Kettenrauschformel
- Berechnung des für eine Bitfehlerrate erforderlichen Signal-zu-Rausch-Verhältnisses (PAM, QAM, PSK)
- Berechnung der Kohärenzzeit aus Geschwindigkeit und Trägerfrequenz
- Berechnung der Netto-Datenrate anhand der TDMA-Frames von GSM und DECT
- Encoding und Decoding von CDMA-Signalen
- Bestimmung der Autokorrelationsfunktion eines / der Kreuzkorrelationsfunktion zweier CDMA-Codes
- Berechnung der Datenrate eines OFDM-Systems bei gegebenen OFDM-Parametern
- Dimensionierung der OFDM-Parameter bei gegebenen Kanaleigenschaften (Delay-spread, Kohärenzzeit)

Kompetenzen:

- Bewertung neuer Übertragungsstandards hinsichtlich Auslegung ihrer Modulations- und Zugriffsverfahren
- Auslegung eines Übertragungssystems im Hinblick auf das zu erzielende Signal-zu-Rauschverhältnis
- Auslegung der Modulation und des Kanalzugriffs eines Übertragungssystems unter Berücksichtigung der Eigenschaften des Übertragungskanal

Inhalt	<p>Rauschen in Nachrichtensystemen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ergodische Prozesse • Spannungsspektrum, Stromspektrum • Thermisches Rauschen, Schrotrauschen • Verfügbare Rauschleistungsdichte, Rauschtemperatur • Rauschübertragung • Rauschzahl • Rauschzahl thermisch rauschender Zweitore • Kettenrauschformel <p>Basisband-Übertragung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nyquist-Bedingung • Augendiagramme • Lineare Entzerrung • Bitfehlerraten bei PAM <p>Trägerfrequenz-Übertragung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Äquivalente Basisband-Übertragung • Bitfehlerraten bei QAM, PSK • FSK, GMSK <p>Funkwellenausbreitung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einfluss der Atmosphäre • Einfluss von Hindernissen • Mehrwegeausbreitung • Langzeitschwund, Kurzzeitschwund • Kohärenzzeit, Dopplerbandbreite • Frequenzselektivität • Kohärenzbandbreite, Delay-spread <p>Klassische Duplex- und Zugriffsverfahren</p> <ul style="list-style-type: none"> • Simplex, Halbduplex, Vollduplex • FDD, TDD • SDMA, FDMA • TDMA-Systeme GSM und DECT <p>CDMA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Encoding, Decoding mit OVSF-Codes • Erzeugung von OVSF-Codes • Korrelationseigenschaften von Codes • Scrambling-Codes, Gold-Codes • Rake-Receiver • Soft- und Softer-Handover • Spektrale Spreizung • UMTS-Parameter <p>Multicarrier-Modulation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Signalerzeugung im Basisband (DMT) • Signalerzeugung auf einer Trägerfrequenz (OFDM)
---------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<ul style="list-style-type: none"> • Einfluss des Delay-spread, Schutzintervall • Berechnung der Datenrate • DMT-Empfänger • OFDM-Empfänger • Beispiele: VDSL, DVB-T, WLAN, LTE, DAB, DRM • Auslegung der OFDM-Parameter • Multicarrier-Spektrum
Medienformen	<ul style="list-style-type: none"> • Tafelarbeit mit Beamer-Unterstützung
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • gedrucktes Skript zu Teilen der Veranstaltung • Vorlesungsmitschrift • Übungsaufgaben und Musterlösungen • Altklausuren und Musterlösungen <p>Die Unterrichtsmaterialien reichen zur Prüfungsvorbereitung aus. Für weitergehende Studien empfiehlt sich:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bergmann, Gerhardt, Froberg: Taschenbuch der Telekommunikation, Fachbuchverlag Leipzig • Kammeyer: Nachrichtenübertragung, Vieweg+Teubner • Lochmann: Digitale Nachrichtentechnik, Verlag Technik • Lüders: Mobilfunksysteme, Vogel • Lüders: Lokale Funknetze, Vogel • Proakis, Salehi: Grundlagen der Kommunikationstechnik, Pearson • Reimers: DVB – Digitale Fernsehtechnik, Springer • Schiller: Mobilkommunikation, Pearson • Voges: Hochfrequenztechnik, Hüthig

Studiengang	Elektrotechnik		
	Kürzel	EA-501, AT.2	
Modulbezeichnung	Automatisierungstechnik 2		
Lehrveranstaltung	Automatisierungstechnik 2		
Studiensemester	5	Pflicht/Wahl	Pflicht
	Turnus Jährlich (WS)		Dauer 1 Semester
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Zeller		
Dozent(in)	Prof. Dr.'s Zeller, Danzer		
Arbeitssprache	deutsch		
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht (3 SWS) Übung (1 SWS)		ECTS-Credits: 5
Arbeitsaufwand/ Präsenzzeit: 45 h Vorlesung	Eigenständige Vor- und Nachbereitungszeit 50 h Vor- und Nachbereitung, 40 h Prüfungsvorbereitung und Prüfung		Gelenkte Vor- und Nachbereitung/ Übung 15 h Übung
Studien-/Prüfungs- leistungen/ -formen	Schriftliche Prüfung, Dauer 90 Minuten		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine		
Empfohlene Voraussetzungen:	Automatisierungstechnik 1		
Als Vorkenntnis empfohlen für:			
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Lernergebnisse/Qualifikationsziele Kenntnisse: <ul style="list-style-type: none"> Studierende kennen die besonderen Gegebenheiten beim Übergang von Einzelsteuerungen zu Steuerungssystemen. Sie können drehzahlveränderbare Antriebskomponenten und sicherheitsrelevanten Automatisierungskomponenten in ihrer technischen Funktionsweise erläutern. Sie kennen Methoden der Entwicklung automatisierungstechnischer Systeme und deren Schnittstellen zu benachbarten Entwicklungsprozessen. Fertigkeiten: <ul style="list-style-type: none"> Studierende können technische Abläufe mit standardisierten Beschreibungssprachen skizzieren und SPS-Programme hochsprachennah erstellen. Sie können Antriebssteuerungen und sicherheitsrelevante Maschinenabläufe planen. Kompetenzen:		

	<ul style="list-style-type: none"> • Sie können das erforderliche Niveau sicherheitsrelevanter Steuerungen vorschlagen und die geeignete Umsetzung auf Basis europäischer Normen entscheiden sowie nachweisen. • Studierende können komplexe automatisierungstechnische Problemstellungen, insbesondere unter Einbeziehung antriebs- und sicherheitstechnischer Fragestellungen, eigenständig bearbeiten sowie die methodische Entwicklung hierzu rechtfertigen.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Übergang von der Einzelsteuerung zum Steuerungssystem in Maschinen und Anlagen <ul style="list-style-type: none"> ○ Zielsetzung ○ Anforderungen, Aufbau und Funktionsweise • Integrationsaspekte moderner Steuerungssysteme <ul style="list-style-type: none"> ○ Bewegungssteuerungen (inkl. PLCopen motion control) ○ Antriebsbussysteme (inkl. SERCOS III) • Sicherheitsrelevante Automatisierungstechnik <ul style="list-style-type: none"> ○ Funktionale Sicherheit von Steuerungssystemen gemäß DIN EN ISO 13849 ○ Komponenten der sicherheitsrelevanten elektrischen, elektronischen und elektronisch-programmierbaren Steuerungstechnik (inkl. PLCopen safety) ○ Sicherheitsrelevante Datenübertragung über industrielle Bussysteme ○ Funktionale Sicherheit bei drehzahlveränderbaren Antrieben ○ Verifikation und Validierung (Wirksamkeit, experimenteller und modellbasierter Nachweis) • Entwicklungsmethodik für automatisierte mechatronische Produkte (inkl. VDI 2206) • Methoden und Werkzeuge zur Handhabung von Steuerungssoftware und zur Beherrschung der Komplexität von Steuerungssystemen <ul style="list-style-type: none"> ○ Softwareentwicklung für industrielle Anwendungen ○ Konfigurationsmanagement ○ Inbetriebnahme, Service und Wartung von Steuerungssystemen ○ Entwicklungsarbeitsplatz und Integrationsaspekte ○ Energieeffizienz in der Automatisierungstechnik
Medienformen	<ul style="list-style-type: none"> • Beamer und PC, inkl. Übungen am PC • Demonstrationseinrichtungen zu drehzahlveränderbaren Antriebskomponenten und zu programmierbaren sicherheitsrelevanten industriellen Steuerungen • Laborprüfstände mit Simatic-Komponenten
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Lückenskript zur Vorlesung • Wellenreuther, G; Zastrow, D.: Automatisieren mit SPS – Theorie und Praxis, 6. Auflage, Springer Vieweg 2015.

	<ul style="list-style-type: none">• Seitz, M.: Speicherprogrammierbare Steuerungen für die Fabrik- und Prozessautomation. 4. Aufl. Hanser. München 2015.• Kiel, E.: Antriebslösungen - Mechatronik für Produktion und Logistik, Springer 2007.• Weck, M.; Brecher, Ch.: Werkzeugmaschinen 4 - Automatisierung von Maschinen und Anlagen, VDI / Springer 2013.• Funktionale Sicherheit von Maschinensteuerungen, IFA Report 2/2017 (http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/rep0217.pdf)• Normen• Softwarepakete
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Studiengang	Elektrotechnik		Mechatronik	
	Kürzel	IK-502, EA-502	Kürzel	ME-406
Modulbezeichnung	Schaltungstechnik			
Lehrveranstaltung	Schaltungstechnik			
Studiensemester	5	Pflicht/Wahl	Pflicht	
	Turnus Semesterzyklus (Vorlesung) Praktikum jährlich		Dauer 1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Kopystynski			
Dozent(in)	Prof. Dr. Kopystynski, Prof. Dr. Reddig			
Arbeitssprache	deutsch			
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht (3 SWS), Übung (1 SWS), Praktikum (2 SWS)		ECTS-Credits: 7 E-IK / 5 E-EA	
Arbeitsaufwand/ Präsenzzeit: 45 h Vorlesung	Eigenständige Vor- und Nachbereitungszeit 90 h Vor- und Nachbereitung, 30 h Prüfungsvorbereitung und Prüfung		Gelenkte Vor- und Nachbereitung/ Übung 15 h Übung, 30 h Praktikum	
Studien-/Prüfungs- leistungen/ -formen	Schriftliche Prüfung, Dauer 90 Minuten			
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:				
Empfohlene Voraussetzungen:	Elektrotechnik 1 und 2; Systemtheorie, Elektronische Bauelemente			
Als Vorkenntnis empfohlen für Modul:				
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Lernergebnisse/Qualifikationsziele Kenntnisse: <ul style="list-style-type: none"> • Studierende sind mit der Funktion aktiver elektronischer Bauelemente sowie deren Beschreibung und Modellierung vertraut. • Sie kennen gebräuchliche Schaltungsbausteine der analogen Elektronik und deren typische Anwendungen. • Sie kennen die Ursachen des Frequenzgangs analoger Schaltungen und verschiedene Formen seiner Beschreibung. • Sie kennen die Bedeutung und die Wirkungen der Rückkopplung in aktiven analogen Schaltungen. Fertigkeiten: <ul style="list-style-type: none"> • Sie können wesentliche Kenngrößen aktiver analoger Schaltungen analytisch berechnen. • Sie können Grenzfrequenzen analoger Schaltungen ermitteln. 			

	Ursachen von Abweichungen ermittelt und die Simulationsmodelle verfeinert.
Medienformen	<ul style="list-style-type: none"> • Tafelarbeit, • Anschrift mit Tablet, • Beamer , • Übungen am PC
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Skript zur Vorlesung • Sedra/Smith: Microelectronic Circuits, Oxford University Press • Tietze,U., Schenk, Ch.: Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer • Böhmer, E.: Elemente der angewandten Elektronik, Vieweg • Anleitung zum Praktikum

Studiengang	Elektrotechnik		
	Kürzel	EA/Ik-503, SE.1	Kürzel
Modulbezeichnung	Systems Engineering 1		
Lehrveranstaltung	Systems Engineering 1		
Studiensemester	5	Pflicht/Wahl	Pflicht
	Turnus Semesterzyklus		Dauer 1 Semester
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Bayer		
Dozent(in)	Prof. Dr. Bayer, Prof. Dr. Meyer, Prof. Dr. Schwaegerl		
Arbeitssprache	Deutsch		
Lehrform / SWS	Projekt		ECTS-Credits: 5
Arbeitsaufwand/ Präsenzzeit:	Eigenständige Vor- und Nachbereitungszeit 105 h Vor- und Nachbereitung		Gelenkte Vor- und Nachbereitung/ Übung ca. 45 h Beratungsstunden
Studien- /Prüfungsleistungen/ Prüfungsformen	Dokumentation, Präsentation		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:			
Empfohlene Voraussetzungen:	Module Semester 1 – 4		
Als Vorkenntnis empfohlen für Module:	Systems Engineering 2		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Lernergebnisse/Qualifikationsziele Kenntnisse: <ul style="list-style-type: none"> Studierende kennen die Definitionen und den Einsatz von Lasten- und Pflichtenheft. Fertigkeiten: <ul style="list-style-type: none"> Studierende können Tools, die für die jeweilige Problemstellung notwendig sind, auswählen und beurteilen. Sie bedienen CAD-Entwicklungswerkzeuge zur Konstruktion mechanischer Bauteile, setzen Designwerkzeuge zum Entwickeln von elektronischen Schaltungen sowie zum Erstellen von Platinenlayouts ein und verwenden Tools zur Projektplanung. Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> Studierende sind der Lage, die in den Grundlagen-Fächern erworbenen Kenntnisse ingenieurmäßig schöpferisch zu einem prototypischen Produkt oder System umzusetzen. 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Sie entwickeln eigene Lösungsideen bei der Bearbeitung überschaubarer Aufgabenstellung, die konzeptionell in einem vorgegebenen Zeitrahmen realisiert werden. • Studierende verteidigen ihre Lösungen im Rahmen einer Präsentation und diskutieren Lösungsalternativen. • Studierende zeigen soziale Kompetenz bei der Organisation der kompetenzorientierten Aufgabenaufteilung in einem Team. Sie pflegen einen respektvollen und lösungsorientierten Umgang im Team und tolerieren unterschiedliche Standpunkte.
Inhalt	<p>In dieser Lehrveranstaltung wird eine Entwicklungsaufgabe aus dem Ingenieurbereich gestellt, die praxisorientiert von der Aufgabenstellung bis hin zum fertigen Produkt durchgearbeitet werden muss. Aus der Aufgabenstellung heraus ist ein Lastenheft bzw. Pflichtenheft zu formulieren. Über die Anfertigung eines Entwurfs, der Erstellung von CAD-Zeichnungen bis hin zur Erstellung der Fertigungsunterlagen für das Produkt werden die Aufgaben eines Ingenieurs in der Praxis nachvollzogen. Zusätzlich werden alle Komponenten zur Herstellung eines Prototyps unter Einhaltung eines vorgegebenen Kostenrahmens beschafft und es wird ein Prototyp aufgebaut. Zum Abschluss der Arbeit ist eine vollständige Dokumentation mit der Beschreibung der Entwicklungs- und Fertigungsschritte vorzulegen, das Ergebnis des Projekts sowie die Entwicklungsschritte sind in einem Vortrag vor Publikum zu präsentieren.</p> <p>Ein Teil der zur Bearbeitung der Aufgabe benötigten Kenntnisse wird in seminaristischem Unterricht vermittelt. Ein anderer Teil der Kenntnisse muss im Selbststudium erarbeitet werden. In mehreren Besprechungsterminen der einzelnen Teams mit dem Dozenten wird das Projekt begleitet</p>
Medienformen	<ul style="list-style-type: none"> • Tafelarbeit • Beamer und PC • Flip Chart und Moderationswände
Literatur	Richtet sich nach dem Thema der Projektarbeiten

Studiengang	Elektrotechnik		
	Kürzel	E-504; RT.EA/IK	
Modulbezeichnung	Regelungstechnik		
Lehrveranstaltung	Regelungstechnik		
Studiensemester	5	Pflicht/Wahl	Pflicht
	Turnus Semesterzyklus	Dauer 1 Semester	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Markgraf		
Dozent(in)	Prof. Dr.'s Markgraf, Kerber, Raps,		
Arbeitssprache	deutsch		
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht (3 SWS), Übung (1 SWS), Laborpraktikum (2 SWS)	ECTS-Credits: 7	
Arbeitsaufwand/ Präsenzzeit: 45 h	Eigenständige Vor- und Nachbereitungszeit 90 h Vor- und Nachbereitung, 30 h Prüfungsvorbereitung inkl. Prüfung	Gelenkte Vor- und Nachbereitung/ Übung 15 h Übung, 30 h Praktikum	
Studien-/Prüfungs- leistungen/ -formen	Schriftliche Prüfung , Dauer 90 Minuten Schriftliche Ausarbeitung der Praktikumsversuche		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:			
Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematik 1, Systemtheorie		
Als Vorkenntnis empfohlen für:			
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Lernergebnisse/Qualifikationsziele Kenntnisse: <ul style="list-style-type: none"> Studierende kennen das Verhalten dynamischer Systeme in Zeit- und Frequenzbereich. Sie können die Dynamik einfacher Regelkreise erklären und anhand vom Frequenzgang identifizieren. Sie kennen verschiedene Verfahren zur Analyse, Auslegung und Implementierung von zeitkontinuierlichen und zeitdiskreten Reglern. Fertigkeiten: <ul style="list-style-type: none"> Studierende können Modelle linearer dynamischer Systeme zwischen Zeit- und Frequenzbereich transformieren. Sie können geschlossene Regelkreise für technische Systeme praktisch konzipieren, simulieren und implementieren. 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Sie können die einschlägigen Software-Werkzeuge (Matlab Control System Toolbox, Simulink) für die Durchführung all dieser Aufgaben anwenden. <p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Studierende können die Wirkungsweise eines PID-Reglers anhand des Frequenzgangs interpretieren. • Sie können das Verhalten von dynamischen Systemen und Regelkreisen bewerten. • Sie können regelungstechnische Problemstellungen gemeinsam bearbeiten, experimentell testen und bewerten. • Sie können Regler mit heuristischen Regeln und experimentellen Verfahren auslegen und optimieren. • Sie können sich Informationen aus bereit gestellten Quellen (Skript, Versuchsunterlagen) beschaffen und auf das gegebene Problem übertragen. • Sie können experimentell ermittelte Ergebnisse regelungstechnischer Problemstellungen unter Verwendung des Fachvokabulars rechtfertigen.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Regelungstechnik • Beschreibung und Eigenschaften dynamischer Systeme (Systeme und Signale, LTI Systeme, Stabilität, Linearisierung, Normierung, physikalische Analogien) • Übertragungsverhalten von LTI Systemen (Differentialgleichung und Stabilität, Systemantwort und Übertragungsfunktion, Frequenzgang) • Elementare Übertragungsglieder (Proportionale, integrierende und differenzierende Übertragungsglieder, Totzeitglieder, qualitatives Verhalten, Pol Nullstellenverteilung) • Lineare Regelkreise (Strukturen, Stabilität, lineare Standardregler, analoge und digitale Regler) <p>An insgesamt 5 Versuchsterminen werden Einzelversuche und Projekte durchgeführt. Dabei stehen u. a. folgende Versuchsaufbauten zur Auswahl:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entwurf und Erprobung klassischer Regelungsverfahren (analog und digital) • Strom-, Drehzahl- und Lageregelung von Kleinmotoren • Regelung einer verfahrenstechnischen Anlage • Regelung einer Kugel auf einer Wippe • Regelung eines Portalkrans
Praktikum	
Medienformen	Beamer, Ergänzung durch Tafelarbeit
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Lückenskript zur Vorlesung, • aktuelle Fachliteratur, • Softwarepakete

- | | |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <ul style="list-style-type: none">• Semesterapparat in der Bibliothek der HSA |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------|

Studiengang	Elektrotechnik		
	Kürzel	EA-702, ETA	
Modulbezeichnung	Energietechnische Anlagen		
Lehrveranstaltung	Energietechnische Anlagen		
Studiensemester	7	Pflicht/Wahl	Pflicht
	Turnus jährlich (WS)		Dauer 1 Semester
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Finkel MBA		
Dozent(in)	Prof. Dr.-Ing. Finkel MBA		
Arbeitssprache	deutsch		
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht (3 SWS) Übung (1 SWS)		ECTS-Credits: 5
Arbeitsaufwand/ Präsenzzeit: 45 h Vorlesung	Eigenständige Vor- und Nachbereitungszeit 60 Vor- und Nachbereitung, 30 h Prüfungsvorbereitung und Prüfung		Gelenkte Vor- und Nachbereitung/ Übung 15 h Übung
Studien-/Prüfungs- leistungen/ -formen	Schriftliche Prüfung, Dauer 120 Minuten		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:			
Empfohlene Voraussetzungen:			
Als Vorkenntnis empfohlen für Module:			
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Lernergebnisse/Qualifikationsziele Kenntnisse: <ul style="list-style-type: none"> Studierende kennen den Aufbau und die grundsätzliche Funktionsweise der wichtigsten Komponenten der elektrischen Energieversorgungsnetze. Sie können die wichtigsten Elemente zur Erzeugung, Speicherung und Transport elektrischer Energie identifizieren und beschreiben. Sie können die Herausforderungen beim Betrieb der elektrischen Energieversorgungsnetze aufzeigen. Sie können die Herausforderungen bei der Transformation der elektrischen Energieversorgungsnetze erkennen. Fertigkeiten: <ul style="list-style-type: none"> Studierende können thermische Kraftwerke und Wasserkraftwerke berechnen. Sie können das Berechnungsverfahren der symmetrischen Komponenten anwenden. 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Sie können Kurzschlussströme einfacher Netzkonfigurationen ermitteln. • Die Studierenden sind am Ende in der Lage wichtige Komponenten der elektrischen Energieversorgungsnetze zu berechnen, auszuwählen und zu bewerten. • Sie können sowohl technische, als auch wirtschaftliche und ökologische Zusammenhänge herstellen. <p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Studierende sind in der Lage eine Reihe von berufsbezogenen Fähigkeiten und Fertigkeiten anzuwenden, um Standardaufgaben und fortgeschrittene Aufgaben zu lösen bzw. auf neue Problemstellungen zu übertragen. • Sie können alternative Lösungswege bewerten und reflektieren.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Thermische Kraftwerke • Wasserkraftwerke • Kraftwerkseinsatz • Speicherung elektrischer Energie • Unsymmetrischer Betrieb des Drehstromnetzes • Leitungen und Netze • Kurzschlussstromberechnung • Schaltgeräte und Schaltanlagen • Personenschutz in Niederspannungsnetzen • Grundlagen der Elektrizitätswirtschaft <p>Einzelexkursionen zu ausgewählten Anlagen u. Fertigungsstätten ergänzen die Vorlesung bzw. runden sie ab.</p>
Medienformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsunterlagen • Overheadprojektor • Tafelarbeit • Beamer und PC
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsskript, Übungen • ABB (Hrsg.): Taschenbuch Schaltanlagen • Flosdorff R.; Hilgarth G. Elektrische Energieverteilung • Happoldt H.; Oeding D. El. Kraftwerke u. Netze • Henck K.; Dettmann K.-D.; Schulz, D.: Elektrische Energieversorgung • Marenbach, R.; Nelles D.; Tuttas Ch.: El. Energietechnik • Schlabbach, J.: Elektroenergieversorgung • Schwab A.: Elektroenergiesysteme

Studiengang	Elektrotechnik		
	Kürzel	IK-702, ME	Kürzel
Modulbezeichnung	<i>Mikroelektronik</i>		
Lehrveranstaltung	Mikroelektronik		
Studiensemester	7	Pflicht/Wahl	Pflicht
	Turnus jährlich (WS)		Dauer 1 Semester
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Beckmann		
Dozent(in)	Prof. Dr. Beckmann		
Arbeitssprache	deutsch		
Lehrform / SWS	Seminaristischer Unterricht		ECTS-Credits: 5
Arbeitsaufwand/ Präsenzzeit: 60 h Vorlesung	Eigenständige Vor- und Nachbereitungszeit 60 h Vor- und Nachbereitung, 30 h Prüfungsvorbereitung und Prüfung		Gelenkte Vor- und Nachbereitung/ Übung
Studien-/Prüfungs- leistungen/ -formen	Schriftliche Prüfung, Dauer 120 Minuten		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:			
Empfohlene Voraussetzungen:	Elektrotechnik 1 - 3		
Als Vorkenntnis empfohlen für Module:			
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Lernergebnisse/Qualifikationsziele Kenntnisse <ul style="list-style-type: none"> • Historische Ereignisse einordnen können • Herstellungsverfahren kennen Fertigkeiten <ul style="list-style-type: none"> • Layouts analysieren können • Schichtaufbau einer mikroelektronischen Schaltung analysieren können • Testverfahren von digitalen Schaltungen anwenden können • Ausbeutemodelle anwenden können • Geschäftsmodelle der Halbleiterindustrie kennen • Platinenbestückung und Baugruppentestverfahren kennen Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> • Modelle zur Beschreibung eines Produktionsschritts wie beispielsweise Diffusion auf andere Szenarien anwenden 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Ausbeutemodelle für verschiedene Produktionsumgebungen anwenden
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Geschichte der Mikroelektronik. • Herstellungsverfahren der Mikroelektronik. Waferherstellung, Oxidation, Diffusion, Implantation, Sputtern. • Digitale CMOS Grundsaltungen. Design und Layout. • Wirtschaftlichkeit von integrierten Schaltungen. Gordon Moore, Entwicklungskosten und Herstellungskosten. Historische Entwicklung. Vergleich von ASIC, FPGA und ASSP. Fabless und Integriertes Geschäftsmodell. • Testverfahren von integrierten Schaltungen • Bestückung und Test von Baugruppen. JTAG Boundary Scan.
Medienformen	<ul style="list-style-type: none"> • Tafelarbeit, • Beamer und PC, inkl. Übungen am PC
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Karl-Hermann Cordes, Integrierte Schaltungen, Pearson Studium 2011 • Ulrich Hilleringmann, Silizium Halbleitertechnologie, Vieweg 2008 • R. Jacob Baker, CMOS Circuit Design, Layout and Simulation, Wiley 2010 • Jan Albers, Grundlagen integrierter Schaltungen, Hanser

Studiengang	Elektrotechnik		
	Kürzel	EA/IK-703, SEEA/IK.2	
Modulbezeichnung	Systems Engineering 2		
Lehrveranstaltung	Systems Engineering 2		
Studiensemester	7	Pflicht/Wahl	Pflicht
	Turnus Semesterzyklus		Dauer 1 Semester
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Frommelt		
Dozent(in)	Prof. Dr.'s Frommelt, Wagner		
Arbeitssprache	deutsch		
Lehrform / SWS	Projekt (4 SWS)		ECTS-Credits: 5
Arbeitsaufwand/ Präsenzzeit:	Eigenständige Vor- und Nachbereitungszeit 105 h Vor- und Nachbereitung		Gelenkte Vor- und Nachbereitung/ Übung ca. 45 h Beratung
Studien-/Prüfungs- leistungen/ -formen	4 Testate (Präsentation des Teams) und eine Dokumentation Anwesenheitspflicht		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:			
Empfohlene Voraussetzungen:	Module der Semester 1 - 4		
Als Vorkenntnis empfohlen für Module:			
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Lernergebnisse/Qualifikationsziele Kenntnisse: <ul style="list-style-type: none"> • Studierende kennen den grundlegenden Lebenszyklus einer Unternehmenskooperation an einem neuen Serienprodukt (Start-Up). • Studierende kennen die Grundlagen des Six Sigma Ansatzes für statistisch erfolgreiches Management von Verbesserungsprojekten existierender Serienprodukte und -prozesse. • Studierende kennen die Grundregeln für die Kommunikation und Zusammenarbeit unterschiedlicher Geschäftspartner. Fertigkeiten: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Studierende können ihre Inhalte für die Testate fristgerecht vorbereiten und im simulierten Geschäftstermin vor den Dozenten und den anderen Teams kundengerecht präsentieren. 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Studierende können gemeinsam eine Abschlussdokumentation erstellen. • Studierende eignen sich Vorlesungsinhalte außerhalb der eigenen Teamarbeit im Kolloquium am Beispiel präsentierender Teams an. <p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Studierende können Inhalte aus bereitgestellten Quellen im Selbststudium erarbeiten und auf ihre eigene Fragestellung transferieren, in komplexen Fällen mit Anwendungsanleitung. • Studierende können ein Start-Up oder Verbesserungsprojekt in einem Team von 4 bis 6 Personen bearbeiten. • Studierende können Aufgaben gleichmäßig und kompetenzorientiert im Team aufteilen. • Studierende können respektvollen und lösungsorientierten Umgang im Team pflegen. • Studierende können andere Teams im Testat konstruktiv kritisieren und ihre eigenen Inhalte argumentativ verteidigen.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Verbesserungsprojekte und Start-Ups aus unterschiedlichen Branchen und Tätigkeitsfeldern • Start-Up: Ideenfindung, Investition, Break Even, Terminplan, Finanzplan, Marktanalyse, Produktentwurf, Produktkalkulation, Fertigungsplanung, Wertschöpfung, Auslastung, Marketing und Vertriebsplanung, Patente, Nachfolgeprodukt • Six Sigma Verbesserungsprojekte: DMAIC Prozess, Konfidenzintervalle, Hypothesentests, Trendanalyse, Budgetierung, Terminplan, Nachfolgeprojekt, FMEA, Versuchsplanung, Sensitivitätsanalyse, Korrelationsanalyse, Modellierung & Simulation, Optimierung, Ursache-Wirkungsanalyse, Engpassmanagement (TOC), Durchsatzrechnung (TA) • Kommunikation und Zusammenarbeit: Geheimhaltungsvertrag, Kooperationsvertrag, Kalkulation von Stundensätzen, Angebot, Rechnung, Lastenheft, Pflichtenheft, Projekt Charter, Gesprächsführung, Präsentationstechniken, Protokollierung
Medienformen	<ul style="list-style-type: none"> • Beamer und PC • PowerPoint • Flip Chart und Moderationswände
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Skript mit Musterprojekt und Beispielen • Anleitungen für komplexe Methoden • Software Werkzeuge für bestimmte Methoden

Praktische Tätigkeit und Bachelorarbeit

Studiengang	Elektrotechnik		
	Kürzel	PRAX	
Modulbezeichnung	Industriepraktikum		
Lehrveranstaltung	Praktische Tätigkeit		
Studiensemester	6 lt. Studienplan	Pflicht/Wahl	Pflicht
	Turnus Semesterzyklus		Dauer 20 Wochen
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Bayer		
Dozent(in)			
Arbeitssprache	Deutsch bzw. abhängig vom Land, in dem es durchgeführt wird		
Lehrform / SWS			ECTS-Credits: 24
Arbeitsaufwand/ Präsenzzeit:	Eigenständige Vor- und Nachbereitungszeit		Gelenkte Vor- und Nachbereitung/ Übung
Studien-/Prüfungs- leistungen/ -formen	Praktikumsbericht, ohne Erfolg /mit Erfolg abgelegt		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Mind. 60 CP		
Empfohlene Voraussetzungen:			
Als Vorkenntnis erforderlich für Module:	Bachelorarbeit		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Lernergebnisse/Qualifikationsziele Die Studierenden sollen die im Studium erworbenen Kenntnisse in der Praxis anwenden und erste Einblicke in die zukünftige Berufswelt erhalten. Das Praktikum wird durch praxisbegleitende Lehrveranstaltungen an der Hochschule abgerundet.		
Inhalt	Praktische Tätigkeit in verschiedenen Einsatzbereichen im In- oder Ausland.		

Literatur

Informationen zum praktischen Studiensemester:

Praktikantenamt:

<http://www.hs->

[augsburg.de/hochschule/zentrale_dienste/praktikantenamt/index.html](http://www.hs-augsburg.de/hochschule/zentrale_dienste/praktikantenamt/index.html)

Praktikantenbetreuer: Prof. Dr. Bayer

International Office:

Praktikum: <http://www.hs->

[augsburg.de/hochschule/auslandsamt/der_weg_ins_ausland](http://www.hs-augsburg.de/hochschule/auslandsamt/der_weg_ins_ausland)

[/praktikum_im_ausland/index.html](http://www.hs-augsburg.de/hochschule/auslandsamt/der_weg_ins_ausland/praktikum_im_ausland/index.html)

Auslandssemester:

<http://www.hs-augsburg.de/hochschule/fakultaet/wirtschaft/>

[International/studieren_im_ausland/index.html](http://www.hs-augsburg.de/hochschule/fakultaet/wirtschaft/International/studieren_im_ausland/index.html)

Studiengang	Elektrotechnik		
	Kürzel	BA.ET	Kürzel
Modulbezeichnung	<i>Bachelorarbeit</i>		
Lehrveranstaltung			
Studiensemester	7	Pflicht/Wahl	Pflicht
	Turnus Semesterzyklus		Dauer 5 Monate Bearbeitungszeit
Modulverantwortliche(r)	Fachspezifische Betreuung		
Dozent(in)	Fachspezifische Betreuung		
Arbeitssprache	Deutsch od. andere Fremdsprache (nach Absprache)		
Lehrform / SWS			ECTS-Credits: 12
Arbeitsaufwand/ Präsenzzeit:	Eigenständige Vor- und Nachbereitungszeit 360 h		Gelenkte Vor- und Nachbereitung/ Übung
Studien-/Prüfungs- leistungen/ -formen	Abschlussarbeit/Ergebnispräsentation		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Mind. 135 CP sowie das mit Erfolg abgeleistete praktische Studiensemester		
Empfohlene Voraussetzungen:	-		
Als Vorkenntnis erforderlich für:			
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Lernergebnisse/Qualifikationsziele Die Bachelor-Arbeit ist Bestandteil der wissenschaftlichen Ausbildung und stellt eine Prüfungsleistung zum Bachelorabschluss dar. Mit dieser Arbeit weisen die Studierenden nach, dass sie in einem vorgesehenen Zeitrahmen eine klar definierte Aufgabe ziel- und ergebnisorientiert eigenständig bearbeiten können.		
Inhalt	Die Arbeit kann in den Laboren der Hochschule im Rahmen von laufenden Projekten, in der Realisierung von neuen Laborversuchen oder als Industrieprojekt bearbeitet werden. Sie wird fachspezifisch betreut und wird in der Regel in deutscher Sprache verfasst, nach Absprache ist auch englischer Sprache möglich. Die Ergebnisse werden im Allgemeinen in einem Kolloquium präsentiert und diskutiert.		
Medienformen	projektabhängig		
Literatur	Richtet sich nach dem in der Projektarbeit behandelten Thema		

Studiengang	Elektrotechnik		
	Kürzel	BAIK/BAEA.KQ	Kürzel
Modulbezeichnung	Bachelor-Kolloquium		
Lehrveranstaltung	Kolloquium		
Studiensemester	7	Pflicht/Wahl	Pflicht
	Turnus Semesterzyklus		Dauer
Modulverantwortliche(r)	Fachspezifische Betreuung		
Dozent(in)	Fachspezifische Betreuung		
Arbeitssprache	Deutsch, nach Absprache auch in einer Fremdsprache		
Lehrform / SWS	2 Seminare zum Thema wissenschaftl. Arbeiten und Bachelorarbeit (Organisation, Ausarbeitung)		ECTS-Credits: 3
Arbeitsaufwand/ Präsenzzeit: 10 h	Eigenständige Vor- und Nachbereitungszeit 80 h		Gelenkte Vor- und Nachbereitung/ Übung
Studien-/Prüfungsleistungen/-formen	Teilnahme an den beiden o. g. Seminaren, sowie Abschlusspräsentation der eigenen Arbeit und Teilnahme an drei weiteren Abschlusspräsentationen		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Bachelorarbeit		
Empfohlene Voraussetzungen:	-		
Modulziele/ angestrebte Lernergebnisse	Lernergebnisse/Qualifikationsziele Das Kolloquium ist eine Prüfungsleistung. Sie zeigt, dass der Studierende in der Lage ist, innerhalb der vorgegebenen Zeit von 45 Minuten die von ihm in der Bachelor-Abschlussarbeit analysierte Problemstellung prägnant vorzustellen und vor den Teilnehmern des Kolloquiums zu verteidigen		
Inhalt	Die Inhalte hängen von der Themenstellung der Bachelor-Abschlussarbeit ab. Es ist grundsätzlich vorgesehen, das Kolloquium als offene Veranstaltung durchzuführen, so dass u.a. Vertreter der Unternehmen, die dem Studierenden die Praxisphase ermöglicht haben, aber auch Vertreter der Presse an dem Kolloquium teilnehmen können. Auf diese Weise leistet die Fakultät für Elektrotechnik gleichzeitig einen Beitrag zur öffentlichen Diskussion. Das Kolloquium kann auch in dem Unternehmen stattfinden, welches das Thema der Bachelor Thesis gestellt hat.		
Medienformen	Beamer-Präsentation (Es ist jedoch möglich, davon abzuweichen, wenn die konkrete Themenstellung eine andere Art der Präsentation als vorteilhaft erscheinen lässt.); Poster 70 cm x 100 cm (nach Absprache mit dem Betreuer)		
Literatur	Literaturangaben der Bachelorarbeit		