

Modulhandbuch

Kooperatives Ingenieurstudium Elektrotechnik

Bachelor of Engineering

Curriculum

Kooperatives Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO 2019

Die Module sind entsprechend der Studierreihenfolge sortiert.

Module und Lehrveranstaltungen	CP	SWS	empfohl. Semester	Veranstaltungsformen	Leistungsart	Prüfungsformen	IV
Mathematik I (siehe Fußnote 1)	9	9	1.		PL	K o. K u. KT	Ja
Mathematik I	9	9	1.	V + Ü			
Grundlagen der Elektrotechnik I	8	7	1.		PL	K o. K u. KT	
Grundlagen der Elektrotechnik I	8	7	1.	SU			
Berufspraxis	30		1. - 5.		SL	[MET]	
Berufspraktische Phase im Betrieb	30		1. - 5.	So			
Grundlagen der Elektrotechnik II	7	6	2.		PL	K	
Grundlagen der Elektrotechnik II	7	6	2.	SU			
Mathematik II	6	6	2.		PL	K	
Mathematik II	6	6	2.	V + Ü			
Digitaltechnik	5	4	2.		PL	K	
Digitaltechnik	5	4	2.	SU			
Informatik I (siehe Fußnote 2)	5	4	2.				
Prozedurale Softwareentwicklung	3	2	2.	SU	PL	K o. BT	
Prozedurale Softwareentwicklung Praktikum	2	2	2.	P	SL	PT o. KT	
Physik	7	7	2. - 3.				
Physik I	4	4	2.	SU	PL	K	
Physik II	3	3	3.	V + Ü	PL	K	
Analoge Elektronik	7	6	3.		PL	K	
Analoge Elektronik	7	6	3.	V + Ü			
Grundlagen der Elektrotechnik III	5	3	3.		PL	K	
Grundlagen der Elektrotechnik III	5	3	3.	SU			
Messtechnik (siehe Fußnote 3)	7	6	3. - 4.				
Messtechnik I	2	2	3.	SU	SL	K o. KT o. bHA	
Messtechnik II	3	2	4.	SU	PL	K	Ja
Messtechnik II Praktikum	2	2	4.	P	SL	PT	Ja
System- und Signaltheorie	5	5	4.		PL	K	
System- und Signaltheorie	5	5	4.	SU			
Digitale Schaltungstechnik (siehe Fußnote 2)	5	4	4.				
Digitale Schaltungstechnik	3	2	4.	SU	PL	K	
Digitale Schaltungstechnik Praktikum	2	2	4.	P	SL	PT	
Wirtschaft, Recht und Sprachen	8	7	4. - 5.				
Einführung in das Recht	2	2	5.	SU	SL	K	
Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre	3	2	4.	SU	SL	K	
Technisches Englisch	3	3	5.	SU	SL	K	
Angewandte Regelungstechnik	6	5	5.				
Angewandte Regelungstechnik	4	3	5.	SU	PL	K	
Praktikum Angewandte Regelungstechnik	2	2	5.	P	SL	PT [MET]	
Management I	5	4	6.		PL	K o. AH o. mP	Ja
Qualitätsmanagement	5	4	6.	V + P			
Mikrocomputertechnik und Vernetzte Systeme (siehe Fußnote 4)	9	7	6. - 7.				Ja
Mikrocomputertechnik	3	2	6.	SU	PL	K	
Praktikum Mikrocomputertechnik	2	2	6.	P	SL	PT [MET]	
Vernetzte Systeme	4	3	7.	SU	PL	K	
Management II	5	4	7.				Ja
Personal & Organisation	2	2	7.	SU	SL	K	
Projektmanagement	3	2	7.	V	PL	K	
Projektfach 1	10	8	7.		PL	AH	Ja
Projektfach 1	10	8	7.	Proj			
Bachelor-Thesis	12		8.		PL	AH	Ja
Bachelor-Arbeit	12		8.	BA			
Projektfach 2	10	8	8.		PL	AH	Ja
Projektfach 2	10	8	8.	Proj			
Wahlpflichtkatalog: EMV oder HF-Technik	5	~	7.		~	~	
Elektromagnetische Verträglichkeit	5	4	7.				Ja
Elektromagnetische Verträglichkeit	4	3	7.	SU	PL	K	
Elektromagnetische Verträglichkeit Praktikum	1	1	7.	P	SL	PT [MET]	

Im Zuge der Internationalisierungsmaßnahmen der Hochschule RheinMain ist das achte Semester als Mobilitätsfenster definiert. Das Mobilitätsfenster stellt für die Studierenden eine Möglichkeit - aber keine Verpflichtung - zum Auslandsstudium dar. Die Anerkennung von Leistungen aus dem Ausland ist in der Anerkennungsatzung geregelt. Darüber hinaus sollten die Studierenden ein Learning Agreement mit der oder dem Auslandsbeauftragten vereinbaren. Wird in einer zusammengesetzten Modulprüfung eine Klausur als ergebnisorientierte Prüfungsleistung didaktisch durch eine Praktische Tätigkeit als prozessorientierte Studienleistung ergänzt, bilden die beiden Prüfungen eine Prüfungseinheit.

Module und Lehrveranstaltungen		CP	SWS	empfohl. Semester	Veranstaltungsformen	Leistungsart	Prüfungsformen	fV
Hochfrequenztechnik und elektromagnetische Wellen		5	5	7.		PL	K	Ja
	Hochfrequenztechnik und elektromagnetische Wellen	5	5	7.	SU			
Wahlpflichtkatalog: Vertiefung / Spezialisierung 1, 2 – Im 6. und 8. Fachsemester muss jeweils ein Modul mit 5 CP gewählt werden.		10	~	6., 8.		~	~	
Audio- und Videotechnologie		5	4	6., 8.		PL	K	Ja
	Audio- & Videotechnologie	5	4	6., 8.	SU			
Ausgewählte Kapitel der Automatisierungstechnik		5	4	6., 8.		PL	K	Ja
	Ausgewählte Kapitel der Automatisierungstechnik	5	4	6., 8.	SU			
Ausgewählte Kapitel der Informations- und Kommunikationstechnik		5	4	6., 8.		PL	K	Ja
	Ausgewählte Kapitel der Informations- und Kommunikationstechnik	5	4	6., 8.	SU			
Ausgewählte Kapitel der elektrischen Energietechnik		5	4	6., 8.		PL	K	Ja
	Ausgewählte Kapitel der elektrischen Energietechnik	5	4	6., 8.	SU			
Computer Networking II		5	4	6., 8.		PL	K u. PT	Ja
	Computer Networking II	3	2	6., 8.	SU			
	Praktikum Computer Networking II	2	2	6., 8.	P			
Digitale Signalverarbeitung		5	4	6., 8.				Ja
	Digitale Signalverarbeitung	3	2	6., 8.	SU	PL	K	
	Digitale Signalverarbeitung Praktikum	2	2	6., 8.	P	SL	PT [MET]	
Informatik II		5	4	6., 8.				Ja
	Objektorientierte Softwareentwicklung	3	2	6., 8.	SU	PL	K o. BT	
	Objektorientierte Softwareentwicklung Praktikum	2	2	6., 8.	P	SL	PT o. KT [MET]	
Leistungselektronik 2 / moderne elektrische Wandler		5	4	6., 8.				Ja
	Leistungselektronik 2 / moderne elektrische Wandler	4	3	6., 8.	SU	PL	K	
	Leistungselektronik 2 / moderne elektrische Wandler Labor	1	1	6., 8.	P	SL	PT [MET]	
Mensch-Maschine-Schnittstelle in der Prozesssteuerung		5	4	6., 8.				Ja
	Mensch-Maschine-Schnittstelle Praktikum	2	1	6., 8.	P	SL	PT [MET]	
	Mensch-Maschine-Schnittstelle in der Prozesssteuerung	3	3	6., 8.	SU	PL	K o. FG o. mP	
Simulationstechnik		5	4	6., 8.		PL	K o. BT	Ja
	Simulationstechnik	5	4	6., 8.	SU			
Software Radio für Kommunikationssysteme		5	4	6., 8.		PL	K	Ja
	Software Radio für Kommunikationssysteme	5	4	6., 8.	SU + P			
Stochastische Signale und Systeme		5	4	6., 8.		PL	K	Ja
	Stochastische Signale und Systeme	5	4	6., 8.	SU			
Technische Anwendung der Hochspannung		5	4	6., 8.		PL	K	Ja
	Technische Anwendung der Hochspannung	5	4	6., 8.	SU			
Computernetzwerke I		5	5	6., 8.				Ja
	Computer Networking I	4	4	6., 8.	SU	PL	K	
	Computer Networking I Projekt	1	1	6., 8.	Proj	SL	PT [MET]	
Elektrische Energieversorgung, ausgewählte Themen		5	4	8.		SL	K o. KT u. RPr	Ja
	Elektrische Energieversorgung, ausgewählte Themen	5	4	8.	S			
Wahlpflichtkatalog: Vertiefung / Spezialisierung 3, 4, 5 – Aus dem Wahlpflichtkatalog müssen Module im Umfang von insgesamt 24 CP gewählt werden.		24	~	6. - 7.		~	~	
Digitale Kommunikationstechnik I		8	7	6. - 7.				Ja
	Digitale Kommunikationstechnik I	5	4	6.	SU	PL	K	
	Praktikum Digitale Kommunikationstechnik I	3	3	7.	P	SL	PT [MET]	
Digitale Kommunikationstechnik I und II		16	13	6. - 7.				Ja
	Digitale Kommunikationstechnik I	5	4	6.	SU	PL	K	
	Digitale Kommunikationstechnik II	6	5	6.	SU	PL	K	
	Praktikum Digitale Kommunikationstechnik	5	4	7.	P	SL	PT [MET]	
Elektrische Anlagen und Netze		8	6	6. - 7.				Ja
	Elektrische Anlagen und Netze	5	4	6.	V	PL	K	
	Elektrische Anlagen und Netze Praktikum	3	2	7.	P	SL	PT [MET]	
Elektrische Maschinen (siehe Fußnote 4)		8	6	6. - 7.				Ja
	Elektrische Antriebssysteme	4	3	6.	V	PL	K	
	Elektrische Antriebssysteme Praktikum	1	1	6.	P	SL	PT [MET]	
	Elektrische Maschinen 2	3	2	7.	V	SL	K	
Leistungselektronik		8	6	6. - 7.				Ja
	Leistungselektronik	5	4	6.	V	PL	K	
	Leistungselektronik Praktikum	3	2	7.	P	SL	PT [MET]	
Sensorik		8	6	6. - 7.				Ja
	Sensorik	5	4	6.	SU	PL	K o. AH u. K	
	Sensorik Praktikum	3	2	7.	P	SL	PT [MET]	

Allgemeine Abkürzungen:

CP: Credit-Points nach ECTS, **SWS:** Semesterwochenstunden, **PL:** Prüfungsleistung, **SL:** Studienleistung, **MET:** mit Erfolg teilgenommen, ~: je nach Auswahl, —: nicht festgelegt, **fV:** formale Voraussetzungen ("Ja": Näheres siehe Prüfungsordnung und Modulhandbuch)

Lehrformen:

V: Vorlesung, **SU:** Seminaristischer Unterricht, **Ü:** Übung, **P:** Praktikum, **So:** Sonderfall, **BA:** Bachelor-Arbeit, **S:** Seminar, **Proj:** Projekt

Prüfungsformen:

AH: Ausarbeitung/Hausarbeit, **BT:** Bildschirmtest, **FG:** Fachgespräch, **K:** Klausur, **KT:** Kurztest, **PT:** praktische/künstlerische Tätigkeit, **RPr:** Referat/Präsentation, **bHA:** bewertete Hausaufgabe, **mP:** mündliche Prüfung

¹Die Teilnahme an der Prüfungsleistung im Modul Mathematik I setzt voraus, dass zuvor ein Test über Grundkompetenzen in Mathematik erfolgreich absolviert wurde.

²Die Prüfungsleistung wird mit 70% und die Studienleistung mit 30% gewichtet.

³Die Studienleistung "Messtechnik I" wird mit 20 %, die Prüfungsleistung "Messtechnik II" wird mit 50 % und die Studienleistung "Messtechnik II Praktikum" mit 30 % gewichtet.

⁴Die Klausuren werden je zu 50% gewichtet.

Inhaltsverzeichnis

Pflichtmodule	7
Mathematik I	7
Mathematik I	9
Grundlagen der Elektrotechnik I	11
Grundlagen der Elektrotechnik I	13
Berufspraxis	15
Berufspraktische Phase im Betrieb	17
Grundlagen der Elektrotechnik II	18
Grundlagen der Elektrotechnik II	20
Mathematik II	22
Mathematik II	24
Digitaltechnik	26
Digitaltechnik	27
Informatik I	29
Prozedurale Softwareentwicklung	31
Prozedurale Softwareentwicklung Praktikum	33
Physik	35
Physik I	37
Physik II	39
Analoge Elektronik	41
Analoge Elektronik	43
Grundlagen der Elektrotechnik III	46
Grundlagen der Elektrotechnik III	47
Messtechnik	48
Messtechnik I	50
Messtechnik II	52
Messtechnik II Praktikum	54
System- und Signaltheorie	56
System- und Signaltheorie	57
Digitale Schaltungstechnik	59
Digitale Schaltungstechnik	61
Digitale Schaltungstechnik Praktikum	63
Wirtschaft, Recht und Sprachen	65
Einführung in das Recht	67
Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre	69
Technisches Englisch	71
Angewandte Regelungstechnik	73
Angewandte Regelungstechnik	75
Praktikum Angewandte Regelungstechnik	78
Management I	80
Qualitätsmanagement	82
Mikrocomputertechnik und Vernetzte Systeme	84
Mikrocomputertechnik	86
Praktikum Mikrocomputertechnik	88
Vernetzte Systeme	90
Management II	92
Personal & Organisation	94
Projektmanagement	96
Projektfach 1	98
Projektfach 1	99
Bachelor-Thesis	101
Bachelor-Arbeit	103
Projektfach 2	104
Projektfach 2	105
Wahlpflichtkatalog: EMV oder HF-Technik	107
Elektromagnetische Verträglichkeit	107
Elektromagnetische Verträglichkeit	109
Elektromagnetische Verträglichkeit Praktikum	112

Hochfrequenztechnik und elektromagnetische Wellen	114
Hochfrequenztechnik und elektromagnetische Wellen	116
Wahlpflichtkatalog: Vertiefung / Spezialisierung 1, 2	119
Audio- und Videotechnologie	119
Audio- & Videotechnologie	121
Ausgewählte Kapitel der Automatisierungstechnik	124
Ausgewählte Kapitel der Automatisierungstechnik	125
Ausgewählte Kapitel der Informations- und Kommunikationstechnik	126
Ausgewählte Kapitel der Informations- und Kommunikationstechnik	127
Ausgewählte Kapitel der elektrischen Energietechnik	128
Ausgewählte Kapitel der elektrischen Energietechnik	129
Computer Networking II	130
Computer Networking II	132
Praktikum Computer Networking II	134
Digitale Signalverarbeitung	136
Digitale Signalverarbeitung	138
Digitale Signalverarbeitung Praktikum	140
Informatik II	142
Objektorientierte Softwareentwicklung	144
Objektorientierte Softwareentwicklung Praktikum	146
Leistungselektronik 2 / moderne elektrische Wandler	148
Leistungselektronik 2 / moderne elektrische Wandler	150
Leistungselektronik 2 / moderne elektrische Wandler Labor	152
Mensch-Maschine-Schnittstelle in der Prozesssteuerung	153
Mensch-Maschine-Schnittstelle Praktikum	155
Mensch-Maschine-Schnittstelle in der Prozesssteuerung	157
Simulationstechnik	159
Simulationstechnik	161
Software Radio für Kommunikationssysteme	163
Software Radio für Kommunikationssysteme	165
Stochastische Signale und Systeme	167
Stochastische Signale und Systeme	169
Technische Anwendung der Hochspannung	171
Technische Anwendung der Hochspannung	173
Computernetzwerke I	175
Computer Networking I	177
Computer Networking I Projekt	179
Elektrische Energieversorgung, ausgewählte Themen	181
Elektrische Energieversorgung, ausgewählte Themen	183
Wahlpflichtkatalog: Vertiefung / Spezialisierung 3, 4, 5	184
Digitale Kommunikationstechnik I	184
Digitale Kommunikationstechnik I	186
Praktikum Digitale Kommunikationstechnik I	188
Digitale Kommunikationstechnik I und II	190
Digitale Kommunikationstechnik I	192
Digitale Kommunikationstechnik II	194
Praktikum Digitale Kommunikationstechnik	197
Elektrische Anlagen und Netze	199
Elektrische Anlagen und Netze	201
Elektrische Anlagen und Netze Praktikum	203
Elektrische Maschinen	205
Elektrische Antriebssysteme	207
Elektrische Antriebssysteme Praktikum	209
Elektrische Maschinen 2	211
Leistungselektronik	212
Leistungselektronik	214
Leistungselektronik Praktikum	216
Sensorik	218
Sensorik	220
Sensorik Praktikum	222

Modul

Mathematik I Mathematics I

Modulnummer 1100	Kürzel M-MM I	Modulverbindlichkeit Pflicht	Modulverwendbarkeit
Arbeitsaufwand 9 CP, davon 9 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 1. (empfohlen)	Prüfungsart Modulprüfung	Leistungsart Prüfungsleistung	Modulbenotung Benotet (differenziert)

Hinweise für Curriculum

Die Teilnahme an der Prüfungsleistung im Modul Mathematik I setzt voraus, dass zuvor ein Test über Grundkompetenzen in Mathematik erfolgreich absolviert wurde.

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Monika Hille

formale Voraussetzungen

- Die Teilnahme an der Prüfung in Modul Mathematik I setzt voraus, dass zuvor ein Test über Grundkompetenzen in Mathematik erfolgreich absolviert wurde.

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Das Modul Mathematik I versteht sich in erster Linie als Servicemodul. Ziel des Moduls ist der Erwerb eines anwendungsbezogenen Grundwissens im Bereich der Ingenieurmathematik, das die Studierenden für andere naturwissenschaftliche Module benötigen. Anwendungsbeispiele und Herleitungen von Formeln aus verschiedenen Bereichen verdeutlichen den Studierenden, welche grundlegende Rolle die Mathematik für andere Module spielt, insbesondere für die Elektrotechnik, und befähigen, bei der Lösung wissenschaftlicher Fragestellungen das zugrundeliegende mathematische Rohgerüst zu erkennen und in konkrete Berechnungen umzusetzen, wie es zum Beispiel bei der Komplexen Rechnung mit Anwendungen aus der Wechselstromtechnik vermittelt wird. Ferner setzt die Teilnahme am Modul die Studierenden in die Lage, den streng mathematischen Formalismus, wie er beispielsweise bei Definitionen und Sätzen vorkommt, zu verstehen und schärft das Bewusstsein für die Notwendigkeit des mathematischen Formalismus zur eindeutigen Formulierung mathematischer Sachverhalte. Dies befähigt Studierende zum selbständigen Umgang mit Fachliteratur und Skripten.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Die Teilnahme am Modul fördert das abstrakte und logische Denkvermögen, das zur streng analytischen Vorgehensweise bei komplexen Problemen jeglicher Art führt und für angehende Ingenieure unerlässlich ist.

Prüfungsform

Klausur o. Klausur u. Kurztest (Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.)

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

2,0-faches der CP

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

270 Stunden

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

135 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

135 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Pflichtveranstaltung/en:

- 1114 Mathematik I (Ü, 1. Sem., 4 SWS)
- 1114 Mathematik I (V, 1. Sem., 5 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Mathematik I
Mathematics I

LV-Nummer 1114	Kürzel	Arbeitsaufwand 9 CP, davon 5 SWS als Vorlesung, 4 SWS als Übung	Fachsemester 1. (empfohlen)
Veranstaltungsformen Vorlesung, Übung	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Studiengang: Elektrotechnik
- Modul: Mathematik I
- Lehrveranstaltung: Mathematik I

- Studiengang: Berufsbegleitendes Ingenieurstudium Elektrotechnik
- Modul: Mathematik I
- Lehrveranstaltung: Mathematik I

- Studiengang: Medientechnik
- Modul: Mathematik I
- Lehrveranstaltung: Mathematik I

Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr. Mathias Flörsheimer, Prof. Dr. Monika Hille

ggf. besondere formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen/Lernziele der LV

Ein detailliertes Verständnis der Mathematik ist für viele Aufgaben von Elektrotechnikstudierenden eine Grundvoraussetzung. Studierende verstehen die für Ingenieuraufgaben erforderlichen mathematischen Methoden und können diese anwenden.

Themen/Inhalte der LV

- Determinantenrechnung
- Vektorrechnung
- Gleichungen lösen
- Lineare Gleichungssysteme (Cramersche Regel, Gaußalgorithmus)
- Matrizenrechnung
- Komplexe Rechnung
- Kurven in der Parameter- und Polardarstellung
- Funktionen (einer Veränderlichen)
- Differenzialrechnung (einer Veränderlichen)
- Integralrechnung (einer Veränderlichen)
- Näherungsverfahren (Newton-, Trapez-, Simpsonverfahren)

Literatur

Standardbücher der Mathematik

Medienformen

- Präsentationsfolien
- Skript

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

270 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Modul

Grundlagen der Elektrotechnik I Fundamentals of Electrical Engineering I

Modulnummer 1400	Kürzel M-GET I	Modulverbindlichkeit Pflicht	Modulverwendbarkeit
Arbeitsaufwand 8 CP, davon 7 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 1. (empfohlen)	Prüfungsart Modulprüfung	Leistungsart Prüfungsleistung	Modulbenotung Benotet (differenziert)

Hinweise für Curriculum

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Klaus Michael Indlekofer, Prof. Dr.-Ing. Michael Voigt, Prof. Dr.-Ing. Jürgen Winter

formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Ziel des Moduls ist der Erwerb eines breiten technischen Grundlagenwissens und das Verstehens der aktuellen wissenschaftlichen Grundlagen im Bereich der Elektrotechnik. Gefördert wird das Bewusstsein der Teilnehmenden für die Notwendigkeit von Wissensbeständen im Bereich der Elektrotechnik für ihr zukünftiges Berufs- und Arbeitsfeld bzw. für die Lösung wissenschaftlicher und berufspraktischer Aufgabenstellungen im Bereich der Elektrotechnik.

Die Teilnahme am Modul befähigt die Studierenden, die grundlegenden Verfahren und Kenntnisse im Bereich der Elektrotechnik zur Berechnung und Lösung ingenieurwissenschaftlicher Fragestellungen in der Elektrotechnik anzuwenden zu können. Die Studierenden sind in der Lage, abstrakte Probleme aus dem Bereich der Elektrotechnik durch Kenntnisse von theoretischen Grundlagen und wissenschaftlichen Methoden zu operationalisieren und die jeweiligen Ansätze und Verfahren selbstständig anzuwenden.

Innerhalb des Moduls erarbeiten sich die Teilnehmenden grundlegende und vertiefende Wissensinhalte aus den Themenfeldern der Gleich- und Wechselstromkreise sowie Einspeicher-Netzwerke und Dreiphasensysteme. Die vermittelten Kompetenzen im Bereich der elektrotechnischen Grundlagen stellen eine wichtige ingenieurwissenschaftliche Basis für zahlreiche technische Fachgebiete dar, insbesondere für die Informationstechnik, die Medientechnik sowie die Luftfahrttechnik.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Durch die Verknüpfung theoretischen Wissens und konkreter ingenieurstechnischer Fragestellungen aus der Praxis erkennen die Studierenden die Notwendigkeit einer zielgruppenspezifischen Kommunikation. Sie erarbeiten die Kompetenz, komplexe Sachverhalte präzise und adressatengerecht zu erklären.

Prüfungsform

Klausur o. Klausur u. Kurztest (Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.)

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

2,0-faches der CP

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

240 Stunden

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

105 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

135 Stunden

Anmerkungen/Hinweise**Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- 1414 Grundlagen der Elektrotechnik I (SU, 1. Sem., 7 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Grundlagen der Elektrotechnik I
Fundamentals of Electrical Engineering I

LV-Nummer 1414	Kürzel	Arbeitsaufwand 8 CP, davon 7 SWS als Seminaristischer Unterricht	Fachsemester 1. (empfohlen)
Veranstaltungsformen Seminaristischer Unterricht	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Studiengang: Elektrotechnik
- Modul: Grundlagen der Elektrotechnik I
- Lehrveranstaltung: Grundlagen der Elektrotechnik I

- Studiengang: Berufsbegleitendes Ingenieurstudium Elektrotechnik
- Modul: Grundlagen der Elektrotechnik I
- Lehrveranstaltung: Grundlagen der Elektrotechnik I

Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr. Klaus Michael Indlekofer, Prof. Dr.-Ing. Barbara Lhuillier, Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Liess, Prof. Dr.-Ing. Michael Voigt, Prof. Dr.-Ing. Jürgen Winter, Dr.-Ing. Isabella de Broeck

ggf. besondere formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen/Lernziele der LV

Die LV trägt zu den Lernergebnissen des Moduls mit der Erarbeitung der angegebenen Themen/Inhalte bei.

Themen/Inhalte der LV

Grundbegriffe

- Physikalische Größen der Elektrotechnik
- Das Ohmsche Gesetz
- Temperaturabhängigkeit von Widerständen

Gleichstromkreise

- Die Kirchhoffschen Gleichungen
- Reihen-Parallelschaltung von Widerständen, Netzumwandlung
- Spannungs- und Stromquellen
- Ersatzquellen (Theoreme von Thévenin und Norton)
- Überlagerungssatz (Superposition von Quellen)
- Maschen- und Knotenanalyse (Maschenstrom-, Knotenpotentialverfahren)
- Leistungsanpassung und Wirkungsgrad
- Nichtlineare Bauelemente in Gleichstromkreisen (Dioden)

Wechselstromtechnik

- Grundbegriffe der Wechselstromtechnik und Kennwerte von Wechselgrößen
- Darstellung von Schwingungen mit komplexen Größen
- Komplexe Wechselstromrechnung für R,L,C - Schaltungen
- Leistung eingeschwungener Wechselströme
- Dezibel, Bode-Diagramm

Einspeicher-Netzwerke

- Schaltvorgänge in einfachen elektrischen Netzwerken mit einem Speicherelement
- Bedeutung der Zeitkonstanten

Literatur

- M. Marinescu, J. Winter: Grundlagenwissen Elektrotechnik, Vieweg, 2011
- M. Marinescu: Elektrische und magnetische Felder – Eine praxisorientierte Einführung, Springer, 2012
- H. Clausert, G. Wiesemann: Grundgebiete der Elektrotechnik 1 und 2, De Gruyter Studium 2015
- M. Albach: Grundlagen der Elektrotechnik 1 und 2, Pearson Studium, 2011
- A. Führer, K. Heidemann: Grundgebiete der Elektrotechnik 1, 2, Hanser 2011
- T. Harriehausen, D. Scharzenau: Moeller Grundlagen der Elektrotechnik, Springer 2013

Medienformen

- Folien und Tafel
- Foliensatz als PDF
- Übungsaufgaben mit Lösungen: J. Winter, M. Marinescu: Übungsaufgaben Grundlagen der ET I und II

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

240 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Modul

Berufspraxis
Vocational Training Period

Modulnummer	Kürzel M-BP	Modulverbindlichkeit Pflicht	Modulverwendbarkeit
Arbeitsaufwand 30 CP, davon SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 1. - 5. (empfohlen)	Prüfungsart Modulprüfung	Leistungsart Studienleistung	Modulbenotung Mit Erfolg teilgenommen (undifferenziert)

Hinweise für Curriculum

Modulverantwortliche(r)
Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Liess

formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

- Ausbildungsvertrag in einem technischen Beruf mit einem Partnerunternehmen

Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

- Anwendung des im Studium erworbenen Wissens auf die beruflichen Einsatz
- Kennenlernen der berufspraktischen Grundlagen für die spätere Ingenieur Tätigkeit, wie z.B. die Montage und Inbetriebnahme von elektrischen Baugruppen
- Kennenlernen der Beratung und Betreuung von Kunden
- Kennenlernen der Kommunikationsstrukturen in einem Unternehmen
- Übernahme von Verantwortung als Mitarbeiterin oder Mitarbeiter in einem Team
- Kennenlernen von technischen und unternehmensspezifischen Prozessen
- Kennenlernen der Prinzipien und Zuständigkeiten des Arbeits-, Gesundheits- und Umweltschutzes in einem Unternehmen
- Anwendung von technischen Dokumentationen auf die berufliche Praxis und selbstständige Erstellung von technischen Unterlagen
- Kennenlernen von Unternehmensstrukturen

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

Prüfungsform

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

900 Stunden

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

0 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

900 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Das Kooperative Ingenieurstudium Elektrotechnik integriert eine Berufsausbildung in das Studium. Das Curriculum ist auf Basis der Analyse des Ausbildungsrahmenplans auf die Ausbildungsinhalte in den Betrieben und auf den ergänzenden Berufsschulunterricht abgestimmt.

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Pflichtveranstaltung/en:

- 23 Berufspraktische Phase im Betrieb (So, 1. - 5. Sem., SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Berufspraktische Phase im Betrieb
Vocational Training Period

LV-Nummer
23

Kürzel

Arbeitsaufwand
30 CP, davon SWS als Sonderfall

Fachsemester
1. - 5. (empfohlen)

Veranstaltungsformen
Sonderfall

Häufigkeit
jedes Semester

Sprache(n)
Deutsch

Verwendbarkeit der LV

Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Liess

ggf. besondere formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen/Lernziele der LV

Die LV trägt zu den Lernergebnissen des Moduls mit der Erarbeitung der angegebenen Themen/Inhalte bei.

Themen/Inhalte der LV

- Ausgewählte Inhalte gemäß der Ausbildungsrahmenpläne auf Basis der „Verordnung über die Berufsausbildung in industriellen Elektroberufen vom 24. Juli 2007“ bzw. den entsprechenden Verordnungen bei anderen Berufen

Literatur

Medienformen

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

900 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Praktische und schriftliche Kammerabschlussprüfung

Modul

Grundlagen der Elektrotechnik II Fundamentals of Electrical Engineering II

Modulnummer	Kürzel M-GET II (K)	Modulverbindlichkeit Pflicht	Modulverwendbarkeit
Arbeitsaufwand 7 CP, davon 6 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 2. (empfohlen)	Prüfungsart Modulprüfung	Leistungsart Prüfungsleistung	Modulbenotung Benotet (differenziert)

Hinweise für Curriculum

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Klaus Michael Indlekofer, Prof. Dr.-Ing. Michael Voigt, Prof. Dr.-Ing. Jürgen Winter

formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

- Grundlagen der Elektrotechnik I

Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Ziel des Moduls ist der Erwerb eines breiten technischen Grundlagenwissens und das Verstehens der aktuellen wissenschaftlichen Grundlagen im Bereich der Elektrotechnik. Gefördert wird das Bewusstsein der Teilnehmenden für die Notwendigkeit von Wissensbeständen im Bereich der Elektrotechnik für ihr zukünftiges Berufs- und Arbeitsfeld bzw. für die Lösung wissenschaftlicher und berufspraktischer Aufgabenstellungen im Bereich der Elektrotechnik.

Die Teilnahme am Modul befähigt die Studierenden, die grundlegenden Verfahren und Kenntnisse im Bereich der Elektrotechnik zur Berechnung und Lösung ingenieurwissenschaftlicher Fragestellungen in der Elektrotechnik anwenden zu können. Die Studierenden sind in der Lage, abstrakte Probleme aus dem Bereich der Elektrotechnik durch Kenntnisse von theoretischen Grundlagen und wissenschaftlichen Methoden zu operationalisieren und die jeweiligen Ansätze und Verfahren selbstständig anzuwenden.

Innerhalb dieser Lehrveranstaltung erarbeiten sich die Teilnehmenden grundlegende und vertiefende Wissensinhalte aus den Themenfeldern der RLC-Filterschaltungen und Zweitore sowie der statischen als auch zeitabhängigen elektromagnetischen Felder.

Die vermittelten Kompetenzen im Bereich der elektrotechnischen Grundlagen stellen eine wichtige ingenieurwissenschaftliche Basis für zahlreiche technische Fachgebiete dar, insbesondere für die Informationstechnik, die Medientechnik sowie die Luftfahrttechnik.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Durch die Verknüpfung theoretischen Wissens und konkreter ingenieurstechnischer Fragestellungen aus der Praxis erkennen die Studierenden die Notwendigkeit einer zielgruppenspezifischen Kommunikation. Sie erarbeiten die Kompetenz, komplexe Sachverhalte präzise und adressatengerecht zu erklären.

Prüfungsform

Klausur

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

2.0-faches der CP

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

210 Stunden

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

90 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

120 Stunden

Anmerkungen/Hinweise**Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- 1416 Grundlagen der Elektrotechnik II (SU, 2. Sem., 6 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Grundlagen der Elektrotechnik II
Fundamentals of Electrical Engineering II

LV-Nummer 1416	Kürzel	Arbeitsaufwand 7 CP, davon 6 SWS als Seminaristischer Unterricht	Fachsemester 2. (empfohlen)
Veranstaltungsformen Seminaristischer Unterricht	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Studiengang: Elektrotechnik
- Modul: Grundlagen der Elektrotechnik II
- Lehrveranstaltung: Grundlagen der Elektrotechnik II

- Studiengang: Interdisziplinäre Ingenieurwissenschaften (Akk.-Version)
- Spezialisierung: Smart Energy Management
- Modul: Weitere Grundlagen Elektrotechnik
- Lehrveranstaltung: Grundlagen der Elektrotechnik II

- Studiengang: Berufsbegleitendes Ingenieurstudium Elektrotechnik
- Modul: Grundlagen der Elektrotechnik II
- Lehrveranstaltung: Grundlagen der Elektrotechnik II

Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr. Klaus Michael Indlekofer, Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Liess, Prof. Dr.-Ing. Werner Schroeder, Prof. Dr.-Ing. Michael Voigt, Prof. Dr.-Ing. Jürgen Winter, Dr.-Ing. Isabella de Broeck

ggf. besondere formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen/Lernziele der LV

Die Lehrveranstaltung trägt zu den Lernergebnissen des Moduls mit der Erarbeitung der angegebenen Themen/Inhalten bei.

Themen/Inhalte der LV

RLC-Schaltungen und Resonanz

- Einfache Hoch- und Tiefpass-Schaltungen
- Reihen- und Parallelschwingkreis

Zweitore

- Zweitorbedingung und Zweitorgleichungen
- Bestimmung und Umrechnung von Zweitormatrizen
- Matrizen elementarer Zweitore und besondere Eigenschaften von Zweitoren
- Zusammenschalten mehrerer Zweitore (Reihen-, Parallel- und Kettenschaltung)
- Betriebsverhalten und Wellenwiderstand

Elektrostatische Felder

- Kräfte auf Ladungen (Coulombsche Gesetz) und die elektrische Feldstärke
- Arbeit, elektrische Spannung und Potential (Wegunabhängigkeit)
- Elektrische Verschiebungsflussdichte (Gaußscher Satz)
- Elektrische Felder, spezielle Ladungsverteilungen
- Bedingungen an Grenzflächen und dielektrische Schichten
- Kondensatoren und Kapazität (Reihen- und Parallelschaltung, Quer- und Längsschichtung, Zylinder- und Kugelkondensator)
- Energie und Kräfte im elektrischen Feld

Stationäre elektrische Strömungsfelder

Stationäre Magnetfelder

- Kräfte zwischen Leitern (Gesetz von Ampère)
- Die magnetische Flussdichte und magnetische Feldstärke
- Magnetfelder beliebiger Leiteranordnungen (Gesetz von Biot-Savart)
- Das Durchflutungsgesetz
- Der magnetische Fluss
- Das magnetische Verhalten von Materie und Bedingungen an Grenzflächen
- Magnetkreise

Zeitlich veränderliche Magnetfelder

- Das Induktionsgesetz (Ruhe- und Bewegungsinduktion)
- Anwendungen des Induktionsgesetzes (Wechselspannungsgenerator, Transformator)
- Selbst- und Gegeninduktion
- Energie und Kräfte im Magnetfeld

Dreiphasensysteme

Literatur

- M. Marinescu, J. Winter: Grundlagenwissen Elektrotechnik, Vieweg, 2011
- M. Marinescu: Elektrische und magnetische Felder – Eine praxisorientierte Einführung, Springer, 2012
- H. Clausert, G. Wiesemann: Grundgebiete der Elektrotechnik 1 und 2, De Gruyter Studium 2015
- M. Albach: Grundlagen der Elektrotechnik 1 und 2, Pearson Studium, 2011
- A. Führer, K. Heidemann: Grundgebiete der Elektrotechnik 1, 2, Hanser 2011
- T. Harriehausen, D. Scharzenau: Moeller Grundlagen der Elektrotechnik, Springer 2013

Medienformen

- Folien und Tafel
- Foliensatz als PDF
- Übungsaufgaben mit Lösungen: J. Winter, M. Marinescu: Übungsaufgaben Grundlagen der ET I und II

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

210 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Modul

Mathematik II
Mathematics II

Modulnummer	Kürzel M-MM II	Modulverbindlichkeit Pflicht	Modulverwendbarkeit
Arbeitsaufwand 6 CP, davon 6 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 2. (empfohlen)	Prüfungsart Modulprüfung	Leistungsart Prüfungsleistung	Modulbenotung Benotet (differenziert)

Hinweise für Curriculum

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Monika Hille

formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

- Mathematik I

Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Das Modul Mathematik II ist die Fortsetzung des Moduls Mathematik I. Ziel des Moduls ist der Erwerb eines auf die Inhalte von Mathematik I aufbauenden anwendungsbezogenen Wissens im Bereich der Ingenieurmathematik, das die Studierenden in höheren Semestern benötigen. Anwendungsbeispiele und Herleitungen von Formeln aus verschiedenen Bereichen verdeutlichen den Studierenden, welche grundlegende Rolle die Mathematik für andere Module spielt, insbesondere für die Elektrotechnik, und befähigen, bei der Lösung wissenschaftlicher Fragestellungen das zugrundeliegende mathematische Rohgerüst zu erkennen und in konkrete Berechnungen umzusetzen, wie es zum Beispiel bei den Differentialgleichungen und Systemen von Differentialgleichungen mit Anwendungen aus der Wechselstromtechnik vermittelt wird.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Die Teilnahme am Modul fördert das abstrakte und logische Denkvermögen, das zur streng analytischen Vorgehensweise bei komplexen Problemen jeglicher Art führt und für angehende Ingenieure unerlässlich ist.

Prüfungsform

Klausur

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

2,0-faches der CP

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

180 Stunden

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

90 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

90 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Pflichtveranstaltung/en:

- 1116 Mathematik II (V, 2. Sem., 3 SWS)
- 1116 Mathematik II (Ü, 2. Sem., 3 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Mathematik II
Mathematics II

LV-Nummer 1116	Kürzel	Arbeitsaufwand 6 CP, davon 3 SWS als Vorlesung, 3 SWS als Übung	Fachsemester 2. (empfohlen)
Veranstaltungsformen Vorlesung, Übung	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Studiengang: Elektrotechnik
- Modul: Mathematik II
- Lehrveranstaltung: Mathematik II

- Studiengang: Berufsbegleitendes Ingenieurstudium Elektrotechnik
- Modul: Mathematik II
- Lehrveranstaltung: Mathematik II

- Studiengang: Medientechnik
- Modul: Mathematik II
- Lehrveranstaltung: Mathematik II

Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr. Mathias Flörsheimer, Prof. Dr. Monika Hille

ggf. besondere formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen/Lernziele der LV

Ein detailliertes Verständnis der Mathematik ist für viele Aufgaben von Elektrotechnikstudierenden eine Grundvoraussetzung. Studierende sollten die für Ingenieursaufgaben erforderlichen mathematischen Methoden verstehen und anwenden können.

Themen/Inhalte der LV

- Lineare Differenzialgleichungen 1. und 2. Ordnung mit konstanten Koeffizienten
- Systeme von Linearen Differenzialgleichungen mit konstanten Koeffizienten
- Funktionen mehrerer Variablen (insbesondere Flächengleichungen)
- Differenzialrechnung mehrerer Variablen (Linearisierung, Totales Differential, Lineare Fehlerfortpflanzung, Extremwertbestimmung, Regressionsanalyse)
- Doppelintegrale mit kartesischen und Polarkoordinaten
- Dreifachintegrale mit kartesischen, zylindrischen und sphärischen Koordinaten
- Potenz- und Taylorreihen
- Fourierreihen (reelle Darstellung)
- Kombinatorik und Wahrscheinlichkeitsrechnung

Literatur

Standardbücher der Mathematik

Medienformen

- Präsentationsfolien
- Skript

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

180 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Modul

Digitaltechnik
Digital Electronics

Modulnummer 1600	Kürzel M-DI	Modulverbindlichkeit Pflicht	Modulverwendbarkeit
Arbeitsaufwand 5 CP, davon 4 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 2. (empfohlen)	Prüfungsart Modulprüfung	Leistungsart Prüfungsleistung	Modulbenotung Benotet (differenziert)

Hinweise für Curriculum

Modulverantwortliche(r)
Prof. Dr.-Ing. Barbara Lhuillier

formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)
Studierende erlangen das Wissen und üben, verschiedene Ansätze/Verfahren im Bereich kombinatorischer und sequentieller logischer Schaltungen anzuwenden und zu verstehen. Sie können diese auf die Tätigkeiten Analyse, Entwurf und Schaltungsimplementierung anwenden. Studierende besitzen die Fähigkeit, im Bereich Verhalten kombinatorische und sequentielle logische Schaltungen zu verstehen.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)
Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

Prüfungsform

Klausur

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

2,0-faches der CP

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

150 Stunden

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

60 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

90 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Pflichtveranstaltung/en:

- 1612 Digitaltechnik (SU, 2. Sem., 4 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Digitaltechnik
Digital Electronics

LV-Nummer 1612	Kürzel	Arbeitsaufwand 5 CP, davon 4 SWS als Seminaristischer Unterricht	Fachsemester 2. (empfohlen)
Veranstaltungsformen Seminaristischer Unterricht	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Studiengang: Berufsbegleitendes Ingenieurstudium Elektrotechnik
- Modul: Digitaltechnik
- Lehrveranstaltung: Digitaltechnik

- Studiengang: Medientechnik
- Modul: Digitaltechnik
- Lehrveranstaltung: Digitaltechnik

- Studiengang: Elektrotechnik
- Modul: Digitaltechnik
- Lehrveranstaltung: Digitaltechnik

Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr.-Ing. Georg Fries, Michael Gerlach, Prof. Dr.-Ing. Barbara Lhuillier

ggf. besondere formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen/Lernziele der LV

Studierende erlangen das Wissen und üben, verschiedene Ansätze/Verfahren im Bereich kombinatorischer und sequentieller logischer Schaltungen anzuwenden und zu verstehen. Sie können diese auf die Tätigkeiten Analyse, Entwurf und Schaltungsimplementierung anwenden. Studierende besitzen die Fähigkeit, im Bereich Verhalten kombinatorische und sequentielle logische Schaltungen zu verstehen.

Themen/Inhalte der LV

- Vor- und Nachteile der Digitaltechnik, Grundgedanken der Digitalisierung, Interpretation von Zeichenfolgen
- Zahlensysteme: Stellenwertsysteme, Binär-, Oktal- und Hexdezimalsystem, 2er-Komplement, Festkommaarithmetik
- Codes: Zahlencodes, dezimale Codes
- Kombinatorische Systeme: Definition, Logikgatter, Schaltalgebra, Karnaugh- Diagramme, Konjunktive und Disjunktive Normalform
- Analyse kombinatorischer Schaltungen
- Synthese und Minimierung kombinatorischer Schaltungen
- Ausgewählte kombinatorische Schaltungen: Coder und Decoder, Multiplexer und Demultiplexer, Komparatoren, Addierer, ALU und Kombinatorische Multiplizierer
- Design kombinatorischer Schaltungen mit Multiplexern bzw. Lookup Tables
- Sequentielle Schaltungen: Definition, Takt, Latches, Flip-Flops, Zähler, (rückgekoppelte) Schieberegister und deren Anwendung
- Synchrone Schaltungen
- Analyse sequentieller Schaltungen
- Zustandsautomaten: Endliche Automaten, Struktur, charakteristische Gleichung, Zustandsdiagramm, Übergangs- und Ausgabetablelle, Zustands- und Ausgabetablelle
- Mealy Machine, Moore Machine, Realisierung mittels PROM
- Speicherorganisation, Adress-Decoder, nicht-flüchtige Speicher (EEPROM/Flash)
- Flüchtige Speicher, statisch (sRAM) und dynamisch (dRAM), Adresseingänge, Steuereingänge (CS, WE, OE), Dateneingänge und -ausgänge

Literatur

- K. Urbanski, R. Weitowitz: Digitaltechnik, Springer Verlag
- J. Reichardt: Lehrbuch Digitaltechnik
- J. Wakerly: Digital Design – Principles & Practices, Prentice Hall
- R. J. Tocci, N. S. Widmer, G. L. Moss: Digital Systems: Principles and Applications, Prentice Hall

Medienformen

- PowerPoint-Präsentation
- Skript: G. Fries
- Digital Design – Principles & Practices, Prentice Hall
- Begleitende Online-Informationen mit Kursmaterial

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

150 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Modul

Informatik I
Computer Science I

Modulnummer 1900	Kürzel M-INF I	Modulverbindlichkeit Pflicht	Modulverwendbarkeit Das Modul "Informatik I" ist Teil des Curriculums des Bachelor-Studiengangs Elektro- und Luftfahrttechnik, wird aber auch in anderen Bachelorstudiengängen des Fachbereichs verwendet.
Arbeitsaufwand 5 CP, davon 4 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 2. (empfohlen)		Prüfungsart Zusammengesetzte Modulprüfung	

Hinweise für Curriculum

Die Prüfungsleistung wird mit 70% und die Studienleistung mit 30% gewichtet.

Begründung für zusammengesetzte Modulprüfung

Kombination einer prozessorientierten SL, die praktischen Bezug zur ergebnisorientierten PL hat

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. rer. nat. Peter Dannenmann, Prof. Dr. Thomas Hoch, Prof. Dr. Andreas Zinnen

formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

- Grundkenntnisse in Mathematik

Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

- Studierende haben eine fundierte Wissensbasis in das strukturierte Entwerfen von Software und die modulare Softwareentwicklung.
- Studierende können Verfahren zum Entwurf und zur Realisierung von Softwaremodulen entwerfen und erarbeiten.
- Sie kennen Grundbegriffe der Modellierung und der prozeduralen Programmierung und können diese anwenden.
- Studierende können an fachlichen Diskussionen in den Bereichen Softwareentwurf und Softwareentwicklung für Ingenieurinnen und Ingenieure teilnehmen.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Allgemeine EDV-Kenntnisse, Beherrschen von Arbeitstechniken und Problemlösungsmethoden

Zusammensetzung der Modulnote

Prozentual gewichteter Mittelwert aus den LV-Noten

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

2,0-faches der CP

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

150 Stunden

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

60 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

90 Stunden

Anmerkungen/Hinweise**Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- 1912 Prozedurale Softwareentwicklung (SU, 2. Sem., 2 SWS)
- 1911 Prozedurale Softwareentwicklung Praktikum (P, 2. Sem., 2 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Prozedurale Softwareentwicklung
Procedural Software Programming

LV-Nummer 1912	Kürzel	Arbeitsaufwand 3 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht	Fachsemester 2. (empfohlen)
Veranstaltungsformen Seminaristischer Unterricht	Häufigkeit jedes Jahr	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Studiengang: Medientechnik
- Modul: Informatik I
- Lehrveranstaltung: Prozedurale Softwareentwicklung

- Studiengang: Elektrotechnik
- Modul: Informatik I
- Lehrveranstaltung: Prozedurale Softwareentwicklung

- Studiengang: Angewandte Mathematik
- Modul: Informatik 1
- Lehrveranstaltung: Prozedurale Softwareentwicklung

- Studiengang: Berufsbegleitendes Ingenieurstudium Elektrotechnik
- Modul: Informatik I
- Lehrveranstaltung: Prozedurale Softwareentwicklung

Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr. rer. nat. Peter Dannenmann, Prof. Dr. Thomas Hoch, M.Sc. Visar Januzaj, Prof. Dr. Andreas Zinnen

ggf. besondere formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen/Lernziele der LV

Die LV trägt zu den Lernergebnissen des Moduls mit der Erarbeitung der angegebenen Themen/Inhalte bei.

Themen/Inhalte der LV

- Codierung/Interne Darstellung von Werten
- Primitive Datentypen, Variablen, Operatoren, Ein- und Ausgabe
- Kontrollstrukturen
- Felder, Strukturen, Aufzählungstypen
- Funktionen: Deklaration/Prototyp, Definition, Parameterübergabe, Aufruf
- Modulare Softwareentwicklung (Aufteilung in verschiedene Dateien)
- Effiziente Algorithmen und Datenstrukturen
- Unterschiede C++ versus C

Literatur

- B. Stroustrup, Die C++ Programmiersprache: aktuell zum C++11-Standard, Hanser Verlag
- U. Breyman, Der C++-Programmierer: C++ lernen - professionell anwenden - Lösungen nutzen - aktuell zu C++14, Hanser Verlag
- B. W. Kernighan, The C Programming Language, Markt+Technik Verlag
- J. Wolf, Grundkurs C: C-Programmierung verständlich erklärt, Rheinwerk Computing
- Weiterführende Literatur wird jedes Semester in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Medienformen

Vorlesungsfolien/Skript

Leistungsart

Prüfungsleistung

Prüfungsform

Klausur o. Bildschirmtest (*Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.*)

LV-Benotung

Benotet

Gewichtung (%)

70 %

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

90 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Zugehörige Lehrveranstaltung

Prozedurale Softwareentwicklung Praktikum
Procedural Software Programming Lab

LV-Nummer 1911	Kürzel	Arbeitsaufwand 2 CP, davon 2 SWS als Praktikum	Fachsemester 2. (empfohlen)
Veranstaltungsformen Praktikum	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Studiengang: Elektrotechnik
- Modul: Informatik I
- Lehrveranstaltung: Prozedurale Softwareentwicklung Praktikum

- Studiengang: Angewandte Mathematik
- Modul: Informatik 1
- Lehrveranstaltung: Prozedurale Softwareentwicklung Praktikum

- Studiengang: Berufsbegleitendes Ingenieurstudium Elektrotechnik
- Modul: Informatik I
- Lehrveranstaltung: Prozedurale Softwareentwicklung Praktikum

- Studiengang: Medientechnik
- Modul: Informatik I
- Lehrveranstaltung: Prozedurale Softwareentwicklung Praktikum

Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr. rer. nat. Peter Dannenmann, Prof. Dr. Thomas Hoch, M.Sc. Visar Januzaj, Prof. Dr. Andreas Zinnen

ggf. besondere formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen/Lernziele der LV

Die LV trägt zu den Lernergebnissen des Moduls mit der Erarbeitung der angegebenen Themen/Inhalte bei.

Themen/Inhalte der LV

- Codierung/Interne Darstellung von Werten
- Primitive Datentypen, Variablen, Operatoren, Ein- und Ausgabe
- Kontrollstrukturen
- Felder, Strukturen, Aufzählungstypen
- Funktionen: Deklaration/Prototyp, Definition, Parameterübergabe, Aufruf
- Modulare Softwareentwicklung (Aufteilung in verschiedene Dateien)
- Effiziente Algorithmen und Datenstrukturen
- Unterschiede C++ versus C

Literatur

- B. Stroustrup, Die C++-Programmiersprache: aktuell zum C++11-Standard, Hanser Verlag
- U. Breyman, der C++-Programmierer: C++ lernen - professionell anwenden - Lösungen nutzen - aktuell zu C++14, Hanser Verlag
- Weiterführende Literatur wird jedes Semester in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Medienformen

Vorlesungsfolien/Skript

Leistungsart

Studienleistung

Prüfungsform

praktische/künstlerische Tätigkeit o. Kurztest (Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.)

LV-Benotung

Benotet

Gewichtung (%)

30 %

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

60 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Modul

Physik
Physics

Modulnummer 1300	Kürzel M-P	Modulverbindlichkeit Pflicht	Modulverwendbarkeit
Arbeitsaufwand 7 CP, davon 7 SWS	Dauer 2 Semester	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 2. - 3. (empfohlen)		Prüfungsart Zusammengesetzte Modulprüfung	

Hinweise für Curriculum

Begründung für zusammengesetzte Modulprüfung

Das Modul erstreckt sich über zwei Semester und besteht aus zwei inhaltlich zusammengehörenden Teilen (Physik I und Physik II), die separat mit jeweils einer Klausur und zur Verteilung der Prüfungslast im entsprechenden Semester geprüft werden.

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. rer. nat. Stefan Kontermann

formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Das Verständnis physikalischer Grundlagen und Phänomene ist ein wichtiger Bestandteil der Ingenieurausbildung. Die Studierenden

- besitzen Kenntnisse in den Bereichen Struktur der Materie, Mechanik, Schwingungen und Wellen sowie Optik,
- kennen Methoden der mathematischen Modellbildung und können diese anwenden,
- haben die Fähigkeit zum Transfer von physikalischen Zusammenhängen auf andere physikalisch-technische Gebiete erlangt.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

Zusammensetzung der Modulnote

CP-gewichteter Mittelwert aus den LV-Noten

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

2,0-faches der CP

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

210 Stunden

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

105 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

105 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Pflichtveranstaltung/en:

- 1314 Physik I (SU, 2. Sem., 4 SWS)
- 1316 Physik II (V, 3. Sem., 2 SWS)
- 1316 Physik II (Ü, 3. Sem., 1 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Physik I
Physics I

LV-Nummer 1314	Kürzel	Arbeitsaufwand 4 CP, davon 4 SWS als Seminaristischer Unterricht	Fachsemester 2. (empfohlen)
Veranstaltungsformen Seminaristischer Unterricht	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Studiengang: Elektrotechnik
- Modul: Physik
- Lehrveranstaltung: Physik I

Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr.rer.nat. Hans-Dieter Bauer, Prof. Dr. Andreas Brensing, Dipl.-Phys. Malihe Brensing, Dipl.-Phys. Prof. Dr. Wolfgang Kleinekofort, Prof. Dr. rer. nat. Stefan Kontermann, Prof. Dr. Hans Georg Scheibel

ggf. besondere formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen/Lernziele der LV

Das Verständnis physikalischer Grundlagen und Phänomene ist ein wichtiger Bestandteil der Ingenieurausbildung. Die Studierenden

- besitzen Kenntnisse in den Bereichen Struktur der Materie, Mechanik, Schwingungen und Wellen sowie Optik,
- kennen Methoden der mathematischen Modellbildung und können diese anwenden,
- haben die Fähigkeit zum Transfer von physikalischen Zusammenhängen auf andere physikalisch-technische Gebiete erlangt.

Themen/Inhalte der LV

- Struktur der Materie:
 - Bohrsches Atommodell
 - Bändermodell in Festkörpern
- Mechanik:
 - Physikalische Begriffe und Einheiten
 - Grundlegende mathematische Operationen
 - Kinematik der Translation und Rotation
 - Dynamik und Statik
- Schwingungen und Wellen:
 - Harmonische Schwingungen (ungedämpft, gedämpft, erzwungen)
 - Wellen
 - Überlagerung, Resonanz, Absorption
 - Akustische Wellen
- Optik:
 - Wellenoptik
 - Lichterzeugung (LEDs, Displays, LASER)
 - Polarisierung
 - Apertur, Dispersion, Dämpfung
 - Auge
- Anwendung: Lichtwellenleiter

Literatur

Standardbücher der Physik

Medienformen

Skript

Leistungsart

Prüfungsleistung

Prüfungsform

Klausur

LV-Benotung

Benotet

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

120 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Zugehörige Lehrveranstaltung

Physik II
Physics II

LV-Nummer 1316	Kürzel	Arbeitsaufwand 3 CP, davon 2 SWS als Vorlesung, 1 SWS als Übung	Fachsemester 3. (empfohlen)
Veranstaltungsformen Vorlesung, Übung	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Studiengang: Elektrotechnik
- Modul: Physik
- Lehrveranstaltung: Physik II

Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr.rer.nat. Hans-Dieter Bauer, Prof. Dr. Andreas Brensing, Dipl.-Phys. Prof. Dr. Wolfgang Kleinekofort, Prof. Dr. rer. nat. Stefan Kontermann, Prof. Dr. Hans Georg Scheibel

ggf. besondere formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen/Lernziele der LV

Die Kenntnis physikalischer Grundlagen und Phänomene ist ein wichtiger Bestandteil der Ingenieurausbildung. Die Studierenden

- haben Kenntnisse auf den Gebieten Akustik und Wärmelehre erlangt und
- die Kompetenz in der Anwendung der erlernten Prinzipien gewonnen.

Themen/Inhalte der LV

- Akustik
 - Schallwellen
 - Energietransport
 - Schallmessung
 - Ohr
- Wärmelehre
 - Aggregatzustände: gasförmig, flüssig, fest
 - Energie und Temperatur, Temperaturmessung
 - Wärmeübergang (Leitung, Konvektion, Strahlung)
 - Gesetze der Thermodynamik

Literatur

Standardbücher der Physik

Medienformen

Skript

Leistungsart

Prüfungsleistung

Prüfungsform

Klausur

LV-Benotung

Benotet

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

90 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Modul

Analoge Elektronik Analog Electronics

Modulnummer	Kürzel M-AE	Modulverbindlichkeit Pflicht	Modulverwendbarkeit Bachelor-ET
Arbeitsaufwand 7 CP, davon 6 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 3. (empfohlen)	Prüfungsart Modulprüfung	Leistungsart Prüfungsleistung	Modulbenotung Benotet (differenziert)

Hinweise für Curriculum

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. Karl Heinrich Hofmann

formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

- Mathematik I
- Messtechnik
- Grundlagen der Elektrotechnik I

Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

- Studierende besitzen die Fähigkeit, Ansätze und Methoden im Bereich elektronischer Schaltungstechnik zu erinnern / zu verstehen / anzuwenden / zu analysieren / zu bewerten / zu entwickeln.
- Nach der Teilnahme an den Lehrveranstaltungen des Moduls Analoge Elektronik haben sie breite und integrierte Kenntnisse im Bereich Schaltungstechnik und elektronischer Bauteile.
- Studierende verstehen die wichtigsten Theorien, Prinzipien und Methoden wie die Analyse, den Entwurf, die Bewertung und die messtechnische Überprüfung elektronischer Schaltungen.
- Im Rahmen des Moduls erwerben Studierende die Fähigkeit, das eigene Wissen (vertikal, horizontal und lateral) zu vertiefen.
- Studierende erlernen das Wissen und üben, verschiedene Ansätze / Verfahren im Bereich Elektronik zu entwickeln / zu bewerten / zu analysieren / anzuwenden / zu verstehen / zu erinnern und diese auf die Tätigkeiten in Forschung, Entwicklung, Service anzuwenden.
- Studierende können Problemlösungen und Argumente im Fachgebiet Elektronik erarbeiten und weiterentwickeln.
- Nach der Teilnahme am Modul Elektronik können Studierende relevante Informationen, insbesondere im Fachgebiet Elektronik, sammeln, bewerten und interpretieren.
- Studierende erwerben Kenntnisse, um unter Berücksichtigung gesellschaftlicher, wissenschaftlicher und ethischer Aspekte wissenschaftlich fundierte Urteile abzuleiten.
- Studierende können fachbezogene Positionen und Problemlösungen formulieren und argumentativ verteidigen.
- Die Lehrveranstaltung vermittelt analytisches Denken und systematische Vorgehensweise bei der Analyse, Berechnung und dem Entwurf elektronischer Schaltungen.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Studierende erwerben die Kenntnisse, um technische „alternative Fakten“ in Medien und Politik zu erkennen und zielgruppengerecht Aufklärungsarbeit zu leisten. Dazu sind ihnen physikalische und elektrotechnische Größen, deren Einheiten sowie deren Größenordnungen im jeweiligen Zusammenhang bekannt.

Die Studierenden werden zur Bewertung der gesellschaftlichen und ökologischen Sinnhaftigkeit und der Nachhaltigkeit (geplante Obsoleszenz) elektronischer Produkte sensibilisiert.

Studierende können nicht nur bereits vorhandene Ansätze repetieren oder skalieren sondern sind in der Lage, vernetzt zu denken, d.h. Zusammenhänge und Auswirkungen technischer Ansätze und Lösungen in ihrer Gesamtheit zu bewerten.

Durch die erworbenen Kompetenzen können Studierende in Competence Centern und Kompetenzteams kompetent mitwirken.

Prüfungsform

Klausur

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

2,0-faches der CP

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

210 Stunden

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

90 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

120 Stunden

Anmerkungen/Hinweise**Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- Analoge Elektronik (Ü, 3. Sem., 2 SWS)
- Analoge Elektronik (V, 3. Sem., 4 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Analoge Elektronik
Analog Electronics

LV-Nummer	Kürzel	Arbeitsaufwand 7 CP, davon 4 SWS als Vorlesung, 2 SWS als Übung	Fachsemester 3. (empfohlen)
Veranstaltungsformen Vorlesung, Übung	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Studiengang: Elektrotechnik
- Modul: Analoge Elektronik
- Lehrveranstaltung: Analoge Elektronik

Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr.-Ing. Karl Heinrich Hofmann

ggf. besondere formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

- Grundlagen der Elektrotechnik
- Messtechnik
- Mathematik II
- Mathematik I

Kompetenzen/Lernziele der LV

- Studierende besitzen die Fähigkeit, Ansätze und Methoden im Bereich elektronischer Schaltungstechnik zu erinnern / zu verstehen / anzuwenden / zu analysieren / zu bewerten / zu entwickeln.
- Nach der Teilnahme an den Lehrveranstaltungen des Moduls Analoge Elektronik haben sie breite und integrierte Kenntnisse im Bereich Schaltungstechnik und elektronischer Bauteile.
- Studierende verstehen die wichtigsten Theorien, Prinzipien und Methoden wie die Analyse, den Entwurf, der Bewertung und der messtechnischen Überprüfung elektronischer Schaltungen.
- Im Rahmen des Moduls erwerben Studierende die Fähigkeit, das eigene Wissen (vertikal, horizontal und lateral) zu vertiefen.
- Studierende erlernen das Wissen und üben, verschiedene Ansätze / Verfahren im Bereich Elektronik zu entwickeln / zu bewerten / zu analysieren / anzuwenden / zu verstehen / zu erinnern und diese auf die Tätigkeiten in Forschung, Entwicklung, Service anzuwenden.
- Studierende können Problemlösungen und Argumente im Fachgebiet Elektronik erarbeiten und weiterentwickeln.
- Nach der Teilnahme am Modul Analoge Elektronik können Studierende relevante Informationen, insbesondere im Fachgebiet Elektronik, sammeln, bewerten und interpretieren.
- Sie erwerben Kenntnisse, um unter Berücksichtigung gesellschaftlicher, wissenschaftlicher, technischer, wirtschaftlicher und ethischer Aspekte wissenschaftlich fundierte Urteile abzuleiten.
- Studierende können fachbezogene Positionen und Problemlösungen formulieren und argumentativ verteidigen.
- Studierende haben eine fundierte Wissensbasis in der elektronischen Schaltungstechnik und Kenntnisse des aktuellen Stands der Technik.
- Die Lehrveranstaltung vermittelt analytisches Denken und systematische Vorgehensweise bei der Analyse, Berechnung und dem Entwurf elektronischer Schaltungen.
- Die Lehrveranstaltung behandelt die Analyse und den Entwurf analoger Schaltungen mit Halbleiterbauelementen (Dioden, Bipolarer Transistor, Feldeffekttransistor, Operationsverstärker). Erfolgreiche Absolventinnen und Absolventen des Kurses sollten in der Lage sein:
 - elektronische Schaltkreise zu analysieren, berechnen, simulieren, die Funktion zu verstehen,
 - analoge elektronische Schaltungen zu entwerfen, in Betrieb zu nehmen, zu prüfen und oder Servicearbeiten an elektronischen Geräten durchzuführen,
 - Datenblätter und Applikationsschriften elektronischer Bauelemente zu verstehen, um eine geeignete Auswahl zu treffen,
 - grundlegende Messungen an elektronischen Schaltungen vorzunehmen.
- Übung: In den Übungen wenden die Studierenden die in der Vorlesung erlangten Kenntnisse in der eigenständigen Analyse und dem Entwurf elektronischer Schaltungen an.

Themen/Inhalte der LV

- Grundlagen der Halbleiter, p- und n-Dotierung
- Dioden: Universal, Z-, Schottky-, PIN-Diode, Kapazitätsdiode, LED, Fotodiode, Optokoppler, Kennlinien, statische Parameter, Kleinsignalersatzschaltbild, dynamisches Verhalten von Dioden, Gleichrichterschaltungen
- Bipolarer Transistor: Funktionsweise, Betriebsarten, Großsignal, Kleinsignal, Ersatzschaltbilder, Grundsaltungen, Arbeitspunkteinstellung, Grenzwerte
- Strom- und Spannungsquellen, Pegelverschiebung
- Differenzverstärker, Gleichtakt- und Gegentaktbetrieb, Offsetkompensation
- Feldeffekttransistoren: JFET, MOSFET, Kleinsignalparameter, Grundsaltungen, Arbeitspunkteinstellung
- Operationsverstärker: Rückkopplung, Aufbau, idealer OP, Datenblattparameter
- Grundsaltungen: invertierender- und nichtinvertierender Verstärker, Addierer, Subtrahierer, Integrator, Differenzierer, Spannungs-Strom-Umsetzer, Filterschaltungen, Übertragungsfunktionen, Bode-Diagramm, Logarithmische und exponentielle Verstärker, Komparator, Schmitt-Trigger, Gleichrichterschaltungen, Offsetkompensation,
- nichtidealer Operationsverstärker: Stabilität, Amplituden- und Phasenreserve, Frequenzkompensation

Literatur

- Floyd, L. Thomas and Buchla, M. David, Fundamentals of Analog Circuits, Pearson Prentice-Hall, Upper Saddle River, New Jersey
- Frenzel, Louis, Contemporary Electronics: Fundamentals, Devices, Circuits, and Systems, McGraw-Hill Book Co
- P. Horowitz, W. Hill, The Art of Electronics, Cambridge University Press, New York
- Jaeger, C. Richard und Blalock Travis N., Microelectronic Circuit Design, McGraw-Hill Book Co
- Millman, Jacob and Grabel, Arvin, Microelectronics, McGraw-Hill, New York.
- Scherz, Paul and Monk, Simon, Practical Electronics for Inventors, McGraw Hill
- Schilling, L. Donald and Belove, Charles, Electronic Circuits, McGraw-Hill, New York
- Tietze, Ulrich, Schenk, Christoph und Gamm, Eberhard, Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer-Verlag, Berlin

Medienformen

- Hofmann, K.H., Elektronik - Grundlagen der analogen Schaltungstechnik, Skriptum (277 S.) und Aufgabensammlung mit ausführlichen Musterlösungen (322 S.)
- Powerpoint-Präsentation (ca. 400 Folien)
- PC-Vorfürungen von Simulationsbeispielen mit LTspice©

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

210 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Modul

Grundlagen der Elektrotechnik III Fundamentals of Electrical Engineering III

Modulnummer	Kürzel M-GETIII	Modulverbindlichkeit Pflicht	Modulverwendbarkeit
Arbeitsaufwand 5 CP, davon 3 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit jedes Jahr	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 3. (empfohlen)	Prüfungsart Modulprüfung	Leistungsart Prüfungsleistung	Modulbenotung Benotet (differenziert)

Hinweise für Curriculum

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. Volker Pitz

formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

- Grundlagen der Elektrotechnik I
- Grundlagen der Elektrotechnik II

Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Studierende erlernen das Wissen und üben, verschiedene Ansätze/Verfahren im Bereich der Berechnung von Drehstromnetzen, Transformatoren und Ausgleichsvorgängen in elektrischen Netzen anzuwenden. Nach der Teilnahme an den Lehrveranstaltungen des Moduls haben Studierende eine fundierte Wissensbasis über Drehstromnetze, Transformatoren und Ausgleichsvorgänge in elektrischen Netzen.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen wie kritisches Hinterfragen und eigenständige Bewertung elektrotechnischer Sachverhalte werden integriert erworben.

Prüfungsform

Klausur

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

2.0-faches der CP

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

150 Stunden

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

45 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

105 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Pflichtveranstaltung/en:

- Grundlagen der Elektrotechnik III (SU, 3. Sem., 3 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Grundlagen der Elektrotechnik III
Fundamentals of Electrical Engineering III

LV-Nummer	Kürzel	Arbeitsaufwand 5 CP, davon 3 SWS als Seminaristischer Unterricht	Fachsemester 3. (empfohlen)
Veranstaltungsformen Seminaristischer Unterricht	Häufigkeit jedes Jahr	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Studiengang: Berufsbegleitendes Ingenieurstudium Elektrotechnik
- Modul: Grundlagen der Elektrotechnik III
- Lehrveranstaltung: Grundlagen der Elektrotechnik III

- Studiengang: Interdisziplinäre Ingenieurwissenschaften (Akk.-Version)
- Spezialisierung: Smart Energy Management
- Modul: Grundlagen Elektrotechnik III
- Lehrveranstaltung: Grundlagen der Elektrotechnik III

Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr.-Ing. Volker Pitz

ggf. besondere formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen/Lernziele der LV

Die LV trägt zu den Lernergebnissen des Moduls mit der Erarbeitung der angegebenen Themen/Inhalte bei.

Themen/Inhalte der LV

- Drehstromnetze: Begriffe und Berechnung, Zeigerdiagramm, Drehvektoren, Sternschaltung und Dreieckschaltung, Leistung im Drehstromsystem
- Transformatoren: Ersatzschaltungen und idealisierte Modelle, Bestimmung der Parameter, Drehstromtransformatoren
- Ausgleichsvorgänge in Gleich- und Wechselstromnetzen mit mehreren Energiespeichern

Literatur

- Albach, Manfred: Grundlagen der Elektrotechnik 1, Pearson Studium.
- Albach, Manfred: Grundlagen der Elektrotechnik 2, Pearson Studium.
- Marinescu, M; Winter, J.: Grundlagenwissen Elektrotechnik: Gleich-, Wechsel- und Drehstrom, Vieweg.
- H. Clausert, G. Wiesemann: Grundgebiete der Elektrotechnik 2. De Gruyter Oldenbourg.

Medienformen

Power-Point-Präsentation, Tafel

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

150 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Modul

Messtechnik Electrical Metrology

Modulnummer	Kürzel M-MT	Modulverbindlichkeit Pflicht	Modulverwendbarkeit
Arbeitsaufwand 7 CP, davon 6 SWS	Dauer 2 Semester	Häufigkeit jedes Jahr	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 3. - 4. (empfohlen)		Prüfungsart Zusammengesetzte Modulprüfung	

Hinweise für Curriculum

Die Studienleistung "Messtechnik I" wird mit 20 %, die Prüfungsleistung "Messtechnik II" wird mit 50 % und die Studienleistung "Messtechnik II Praktikum" mit 30 % gewichtet.

Begründung für zusammengesetzte Modulprüfung

Kombination einer prozessorientierten SL, die praktischen Bezug zur ergebnisorientierten PL hat.

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. rer. nat. Jörg Heibel, Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Liess

formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

- Mathematik I
- Physik I
- Grundlagen der Elektrotechnik I

Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Kenntnis der Messtechnik stellt die Grundlage für die Wahl geeigneter Messgeräte und Messverfahren zum Testen analoger und digitaler Schaltungen sowie zum Messen elektrischer und nichtelektrischer Größen dar. Nach der erfolgreichen Teilnahme an den Lehrveranstaltungen des Moduls Messtechnik sind die Studierenden in der Lage

- mit analogen und digitalen Messgeräten Messgrößen zu erfassen,
- die Messergebnisse zu interpretieren,
- Messaufbauten und Messsysteme zu entwerfen.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert vermittelt.

Zusammensetzung der Modulnote

Prozentual gewichteter Mittelwert aus den LV-Noten

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

2,0-faches der CP

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

210 Stunden

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

90 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

120 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Pflichtveranstaltung/en:

- Messtechnik I (SU, 3. Sem., 2 SWS)
- Messtechnik II (SU, 4. Sem., 2 SWS)
- Messtechnik II Praktikum (P, 4. Sem., 2 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Messtechnik I
Electrical Metrology I

LV-Nummer	Kürzel	Arbeitsaufwand 2 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht	Fachsemester 3. (empfohlen)
Veranstaltungsformen Seminaristischer Unterricht	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Studiengang: Elektrotechnik
- Modul: Messtechnik
- Lehrveranstaltung: Messtechnik I

Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr. rer. nat. Jörg Heimel, Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Liess

ggf. besondere formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

- Physik
- Grundlagen der Elektrotechnik I
- Mathematik I

Kompetenzen/Lernziele der LV

Die LV trägt zu den Lernergebnissen des Moduls mit der Erarbeitung der angegebenen Themen/Inhalte bei.

Themen/Inhalte der LV

- Grundbegriffe der Messtechnik, u.a. Messgröße, Messabweichung und Messunsicherheit
- Einflussgrößen, Fehlerarten, Statistik von Messergebnissen
- Elektromechanische Messgeräte
- Beeinflussung von Messungen durch physikalische Größen
- Oszilloskop (Grundlagen, Geräteeigenschaften)

Literatur

- J. Heimel, M. Liess, J. Sobota, Elektrische Messtechnik (Skript)
- K. Bergmann, Elektrische Messtechnik, Vieweg-Verlag
- R. Felderhoff, Elektrische und Elektronische Messtechnik, Hanser-Verlag
- R. Lerch, Elektrische Messtechnik, Springer-Verlag
- E. Schrüfer, Elektrische Messtechnik, Hanser-Verlag
- M. Stöckl, K. H. Winterling, Elektrische Messtechnik, Teubner-Verlag
- H. Bernstein, Messen mit dem Oszilloskop, Springer-Verlag
- D. Benda, K. Lipinski, Oszilloskope für Praktiker, VDE-Verlag

Medienformen

- PowerPoint-Präsentation
- Skript
- Tafelanschrieb
- Anschauungsmuster
- Lehrvideos

Leistungsart

Studienleistung

Prüfungsform

Klausur o. Kurztest o. bewertete Hausaufgabe (Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.)

LV-Benotung

Benotet

Gewichtung (%)

20 %

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

60 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Zugehörige Lehrveranstaltung

Messtechnik II
Electrical Metrology II

LV-Nummer	Kürzel	Arbeitsaufwand 3 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht	Fachsemester 4. (empfohlen)
Veranstaltungsformen Seminaristischer Unterricht	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Studiengang: Elektrotechnik
- Modul: Messtechnik
- Lehrveranstaltung: Messtechnik II

Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr. rer. nat. Jörg Heimel, Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Liess

ggf. besondere formale Voraussetzungen

- Messtechnik I

empfohlene fachliche Voraussetzungen

- Grundlagen der Elektrotechnik I
- Grundlagen der Elektrotechnik II
- Physik I
- Mathematik I

Kompetenzen/Lernziele der LV

Die LV trägt zu den Lernergebnissen des Moduls mit der Erarbeitung der angegebenen Themen/Inhalte bei.

Themen/Inhalte der LV

- Messen der elektrischen Größen: Spannung, Strom, Leistung und Energie
- Normale und Referenzelemente
- Messschaltungen für Widerstandsmessung
- Messschaltungen allgemein zur Impedanzmessung
- Grundlagen der digitalen Messtechnik
- Universalzähler (Frequenz, Periodendauer, Zeit) zur Messung von Frequenz und Zeitintervall
- Analog-Digital-Wandler (Grundprinzipien, Verfahren, Eigenschaften)
- Digitalmultimeter
- Digitaloszilloskop
- Einführung in das Messen nichtelektrischer Größen

Literatur

- J. Heimel, M. Liess, J. Sobota, Elektrische Messtechnik (Skript)
- K. Bergmann, Elektrische Messtechnik, Vieweg-Verlag
- R. Felderhoff, Elektrische und Elektronische Messtechnik, Hanser-Verlag
- R. Lerch, Elektrische Messtechnik, Springer-Verlag
- E. Schrüfer, Elektrische Messtechnik, Hanser-Verlag
- M. Stöckl, K. H. Winterling, Elektrische Messtechnik, Teubner-Verlag
- H. Bernstein, Messen mit dem Oszilloskop, Springer-Verlag
- D. Benda, K. Lipinski, Oszilloskope für Praktiker, VDE-Verlag

Medienformen

- PowerPoint-Präsentation
- Skript
- Tafelanschrieb
- Anschauungsmuster
- Lehrvideos

Leistungsart

Prüfungsleistung

Prüfungsform

Klausur

LV-Benotung

Benotet

Gewichtung (%)

50 %

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

90 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Zugehörige Lehrveranstaltung

Messtechnik II Praktikum
Electrical Metrology Lab

LV-Nummer	Kürzel	Arbeitsaufwand 2 CP, davon 2 SWS als Praktikum	Fachsemester 4. (empfohlen)
Veranstaltungsformen Praktikum	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Studiengang: Elektrotechnik
- Modul: Messtechnik
- Lehrveranstaltung: Messtechnik II Praktikum

Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr. rer. nat. Jörg Heimel, Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Liess

ggf. besondere formale Voraussetzungen

- Grundlagen der Elektrotechnik I
- Messtechnik I

empfohlene fachliche Voraussetzungen

- Grundlagen der Elektrotechnik I
- Physik
- Mathematik I
- Grundlagen der Elektrotechnik II

Kompetenzen/Lernziele der LV

Die LV trägt zu den Lernergebnissen des Moduls mit der Erarbeitung der angegebenen Themen/Inhalte bei.

Themen/Inhalte der LV

- Messungen mit dem Oszilloskop
- Nutzung von Signal- bzw. Funktionsgeneratoren
- Wobbelmesstechnik
- Messdatenerfassung mit dem PC, z.B. mit der Entwicklungsumgebung NI LabVIEW
- Untersuchung von Testschaltungen im Zeit- und Frequenzbereich

Literatur

- Versuchsanleitungen: Messtechnik-Praktikum
- J. Heimel, M. Liess, J. Sobota, Elektrische Messtechnik (Skript)
- K. Bergmann, Elektrische Messtechnik, Vieweg-Verlag
- R. Felderhoff, Elektrische und Elektronische Messtechnik, Hanser-Verlag
- R. Lerch, Elektrische Messtechnik, Springer-Verlag
- E. Schrüfer, Elektrische Messtechnik, Hanser-Verlag
- M. Stöckl, K. H. Winterling, Elektrische Messtechnik, Teubner-Verlag
- H. Bernstein, Messen mit dem Oszilloskop, Springer-Verlag
- D. Benda, K. Lipinski, Oszilloskope für Praktiker, VDE-Verlag

Medienformen

- Versuchsanleitungen

Leistungsart

Studienleistung

Prüfungsform

praktische/künstlerische Tätigkeit

LV-Benotung

Benotet

Gewichtung (%)

30 %

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

60 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Modul

System- und Signaltheorie
Signals and Systems

Modulnummer	Kürzel M-SUS	Modulverbindlichkeit Pflicht	Modulverwendbarkeit
Arbeitsaufwand 5 CP, davon 5 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 4. (empfohlen)	Prüfungsart Modulprüfung	Leistungsart Prüfungsleistung	Modulbenotung Benotet (differenziert)

Hinweise für Curriculum

Modulverantwortliche(r)

Dr.-Ing Isabella de Broeck

formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Dieses Modul vermittelt eine Einführung in die grundlegenden Prinzipien zur Analyse und Entwurf von Kommunikationssystemen. Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Signal- und Systemtheorie. Sie kennen die mathematische Beschreibung von zeitkontinuierlichen und zeitdiskreten Signalen und Systemen im Zeit- und Frequenzbereich, deren Zusammenhänge und wesentliche Merkmale. Zudem verstehen sie das Abtasttheorem und können es anwenden. Sie sind mit determinierten Signalen vertraut und kennen zudem stochastische zeitkontinuierliche Signale.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Die Studierenden erwerben analytisches und abstrahierendes Denken und das präzise und abstrakte Behandeln der Inhalte. Sie können die Kenntnisse und Fertigkeiten disziplinübergreifend einsetzen.

Prüfungsform

Klausur

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

2.0-faches der CP

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

150 Stunden

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

75 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

75 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Pflichtveranstaltung/en:

- 1212 System- und Signaltheorie (SU, 4. Sem., 5 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

System- und Signaltheorie
Signals and Systems

LV-Nummer 1212	Kürzel	Arbeitsaufwand 5 CP, davon 5 SWS als Seminaristischer Unterricht	Fachsemester 4. (empfohlen)
Veranstaltungsformen Seminaristischer Unterricht	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Studiengang: Elektrotechnik
- Modul: System- und Signaltheorie
- Lehrveranstaltung: System- und Signaltheorie

- Studiengang: Berufsbegleitendes Ingenieurstudium Elektrotechnik
- Modul: System- und Signaltheorie
- Lehrveranstaltung: System- und Signaltheorie

- Studiengang: Interdisziplinäre Ingenieurwissenschaften (Akk.-Version)
- Spezialisierung: Mechatronik
- Modulkatalog: Elektrotechnik
- Modul: System- und Signaltheorie
- Lehrveranstaltung: System- und Signaltheorie

- Studiengang: Medientechnik
- Modul: System- und Signaltheorie
- Lehrveranstaltung: System- und Signaltheorie

Dozentinnen/Dozenten

Dr.-Ing Isabella de Broeck

ggf. besondere formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

- Mathematik I
- Mathematik II
- Elektrotechnik in der Medientechnik

Kompetenzen/Lernziele der LV

Diese Lehrveranstaltung trägt zu den Lernergebnissen des Moduls mit dem Erarbeiten und Üben der angegebenen Themen bei.

Themen/Inhalte der LV

- Klassifizierung der Signale
- LTI-Systeme
- Faltung
- Fourier-Transformation
- Abtasttheorem
- Idealer Tiefpass
- Z-Transformation
- Nyquistkriterium
- Einführung in stochastische zeitkontinuierliche Signale und Systeme
 - Erwartungswert, Dichtefunktion
 - Auto-, Kreuzkorrelationsfunktion
 - Wiener-Khintchin-Theorem
 - Wiener-Lee Beziehung

Literatur

J. G. Proakis, M. Salehi: Communication Systems Engineering, Prentice Hall * O. Mildnerberger: System- und Signaltheorie, Springer Vieweg * O. Mildnerberger: Übertragungstechnik, Vieweg * M. Werner: Signale und Systeme, Springer Vieweg * T. Frey, M. Bossert: Signal- und Systemtheorie, Springer Vieweg
Weitere Werke werden im Skript angegeben.

Medienformen

- Skript: System- und Signaltheorie (in deutscher Sprache)
- Aufgabensammlung mit Lösungen (in deutscher Sprache)
- PowerPoint-Präsentation
- Tafel

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

150 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Modul

Digitale Schaltungstechnik Digital Circuits and Design

Modulnummer 1700	Kürzel M-DS	Modulverbindlichkeit Pflicht	Modulverwendbarkeit
Arbeitsaufwand 5 CP, davon 4 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 4. (empfohlen)	Prüfungsart Zusammengesetzte Modulprüfung		

Hinweise für Curriculum

Die Prüfungsleistung wird mit 70% und die Studienleistung mit 30% gewichtet.

Begründung für zusammengesetzte Modulprüfung

Kombination einer prozessorientierten SL, die praktischen Bezug zur ergebnisorientierten PL hat.

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. Georg Fries

formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

In diesem Kurs wird den Studierenden sowohl das Verhalten realer Bauteile vermittelt als auch der Entwurf digitaler Schaltkreise und Systeme mittels VHDL in Theorie und Praxis näher gebracht.

- Studierende besitzen die Fähigkeit, Ansätze und Methoden des digitalen Schaltungsentwurfs zu verstehen und anzuwenden.
- Studierende verstehen die wichtigsten Konzepte der Beschreibung, des Entwurfs und der Simulation mittels VHDL.
- Nach der Teilnahme an den Lehrveranstaltungen des Moduls Digitale Schaltungstechnik haben Studierende breite und integrierte Kenntnisse sowohl im Bereich des Verhaltens realer Bauteile als auch im Entwurf und der Simulation digitaler Schaltkreise und Systeme mittels VHDL.
- Im Rahmen des Moduls erwerben Studierende die Fähigkeit, das eigene Wissen (vertikal, horizontal und bilateral) zu vertiefen.
- Nach der Teilnahme am Praktikum Digitale Schaltungstechnik können Studierende Schaltkreise mit VHDL entwerfen, simulieren, synthetisieren und schließlich auf einem FPGA-Baustein implementieren.
- Studierende können fachbezogene Positionen und Problemlösungen formulieren und argumentativ verteidigen.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

Zusammensetzung der Modulnote

Prozentual gewichteter Mittelwert aus den LV-Noten

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

2,0-faches der CP

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

150 Stunden

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

60 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

90 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Pflichtveranstaltung/en:

- 1712 Digitale Schaltungstechnik (SU, 4. Sem., 2 SWS)
- 1711 Digitale Schaltungstechnik Praktikum (P, 4. Sem., 2 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Digitale Schaltungstechnik
Digital Circuits and Design

LV-Nummer 1712	Kürzel	Arbeitsaufwand 3 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht	Fachsemester 4. (empfohlen)
Veranstaltungsformen Seminaristischer Unterricht	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Studiengang: Interdisziplinäre Ingenieurwissenschaften (Akk.-Version)
- Spezialisierung: Mechatronik
- Modulkatalog: Elektrotechnik
- Modul: Digitale Schaltungstechnik
- Lehrveranstaltung: Digitale Schaltungstechnik

- Studiengang: Medientechnik
- Modul: Digitale Schaltungstechnik
- Lehrveranstaltung: Digitale Schaltungstechnik

- Studiengang: Elektrotechnik
- Modul: Digitale Schaltungstechnik
- Lehrveranstaltung: Digitale Schaltungstechnik

Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr.-Ing. Georg Fries, Prof. Dr. Matthias Harter, Prof. Dr.-Ing. Barbara Lhuillier

ggf. besondere formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

- Digitaltechnik

Kompetenzen/Lernziele der LV

In diesem Kurs wird den Studierenden sowohl das Verhalten realer Bauteile vermittelt als auch der Entwurf digitaler Schaltkreise und Systeme mittels VHDL in Theorie näher gebracht.

- Studierende besitzen die Fähigkeit, Ansätze und Methoden des digitalen Schaltungsentwurfs zu verstehen und anzuwenden.
- Studierende verstehen die wichtigsten Konzepte der Beschreibung, des Entwurfs und der Simulation mittels VHDL.
- Nach der Teilnahme an den Lehrveranstaltungen des Moduls Digitale Schaltungstechnik haben Studierende breite und integrierte Kenntnisse sowohl im Bereich des Verhaltens realer Bauteile als auch im Entwurf und der Simulation digitaler Schaltkreise und Systeme mittels VHDL.
- Im Rahmen des Moduls erwerben Studierende die Fähigkeit, das eigene Wissen (vertikal, horizontal und bilateral) zu vertiefen.

Themen/Inhalte der LV

- Rechnergestützter Schaltungsentwurf: Designablauf, Top-down, Bottom-up, Designphasen, Hardware-Modelle
- VHDL: Motivation, Entwurfsablauf, Konzepte, Verhaltens- und Strukturmodelle
- VHDL-Beschreibung: entity, architecture, port, signal, process, VHDL-packages, etc.
- VHDL-Simulation: Simulationsablauf, Fehlersuche, do-Files
- VHDL-Synthese: Syntheseablauf, RTL ant technology schematic
- Zustandsautomaten: Theorie und praktische Umsetzung in VHDL
- Field Programmable Gate Array (FPGA) und deren Aufbau
- Logische Signale und Spannungsbereiche, Störabstände
- Elektrisches Verhalten digitaler Schaltkreise: Fanout, Einfluss der Last
- Zeitverhalten: Laufzeit, Anstiegs- und Abfallzeit, hazards, races
- Auslesen von Bauteileigenschaften aus Datenblättern

Literatur

- K. Urbanski, R. Weitowitz: Digitaltechnik, Springer
- J. Reichardt, Digitaltechnik: Eine Einführung mit VHDL, Oldenbourg
- P. Ashenden: Student's Guide to VHDL, Morgan Kaufmann
- J. Reichardt, B. Schwarz: VHDL-Synthese, Oldenbourg

Medienformen

- PowerPoint-Präsentation
- Skript: G. Fries, J. Apfelbeck, M. Harter, Digitale Schaltungstechnik
- Begleitende Online-Informationen mit Kursmaterial und fachspezifischen Links

Leistungsart

Prüfungsleistung

Prüfungsform

Klausur

LV-Benotung

Benotet

Gewichtung (%)

70 %

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

90 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Zugehörige Lehrveranstaltung

Digitale Schaltungstechnik Praktikum
Digital Circuits and Design Lab

LV-Nummer 1711	Kürzel	Arbeitsaufwand 2 CP, davon 2 SWS als Praktikum	Fachsemester 4. (empfohlen)
Veranstaltungsformen Praktikum	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Studiengang: Elektrotechnik
- Modul: Digitale Schaltungstechnik
- Lehrveranstaltung: Digitale Schaltungstechnik Praktikum

- Studiengang: Medientechnik
- Modul: Digitale Schaltungstechnik
- Lehrveranstaltung: Digitale Schaltungstechnik Praktikum

- Studiengang: Interdisziplinäre Ingenieurwissenschaften (Akk.-Version)
- Spezialisierung: Mechatronik
- Modulkatalog: Elektrotechnik
- Modul: Digitale Schaltungstechnik
- Lehrveranstaltung: Digitale Schaltungstechnik Praktikum

Dozentinnen/Dozenten

Dipl.Ing. (FH) Matthias Blüm, Prof. Dr.-Ing. Georg Fries, Prof. Dr. Matthias Harter, Prof. Dr.-Ing. Barbara Lhuillier

ggf. besondere formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

- Digitaltechnik

Kompetenzen/Lernziele der LV

In diesem Kurs wird den Studierenden der Entwurf digitaler Schaltkreise und Systeme mittels VHDL in der Praxis näher gebracht.

- Nach der Teilnahme am Praktikum Digitale Schaltungstechnik können Studierende Schaltkreise mit VHDL entwerfen, simulieren, synthetisieren und schließlich auf einem FPGA-Baustein implementieren.
- Studierende können fachbezogene Positionen und Problemlösungen formulieren und argumentativ verteidigen.

Themen/Inhalte der LV

- Praktisches Vorgehen: Projekt, Bibliothek, Schaltungseingabe, Management, Tools
- Modellierungsübungen: z.B. Schematic, VHDL-Text, Blockdiagramm, Wahrheitstabelle, Zustandsdiagramm
- Entwurf und Simulation kombinatorischer und sequentieller Schaltungen, z.B. Zustandsautomaten
- Implementierung einzelner Schaltungen auf einem FPGA

Literatur

- K. Urbanski, R. Weitowitz: Digitaltechnik, Springer
- J. Reichardt, Digitaltechnik: Eine Einführung mit VHDL, Oldenbourg
- P. Ashenden: Student's Guide to VHDL, Morgan Kaufmann
- J. Reichardt, B. Schwarz: VHDL-Synthese, Oldenbourg

Medienformen

- PowerPoint-Präsentation
- Skript: G. Fries, J. Apfelbeck, M. Harter, Digitale Schaltungstechnik
- Begleitende Online-Informationen mit Kursmaterial und fachspezifischen Links

Leistungsart

Studienleistung

Prüfungsform

praktische/künstlerische Tätigkeit

LV-Benotung

Benotet

Gewichtung (%)

30 %

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

60 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Modul

Wirtschaft, Recht und Sprachen
Economics, Law and Languages

Modulnummer	Kürzel M-WRS (K)	Modulverbindlichkeit Pflicht	Modulverwendbarkeit
Arbeitsaufwand 8 CP, davon 7 SWS	Dauer 2 Semester	Häufigkeit jedes Jahr	Sprache(n) Deutsch; Deutsch oder Englisch
Fachsemester 4. - 5. (empfohlen)		Prüfungsart Zusammengesetzte Modulprüfung	

Hinweise für Curriculum

Begründung für zusammengesetzte Modulprüfung

Aufgrund der unterschiedlichen Inhalte und Kompetenzen sind hier getrennte Prüfungen erforderlich.

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Liess

formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Die Studierenden besitzen nach Abschluss dieses Moduls

- Grundkenntnisse in Betriebswirtschaftslehre,
- grundlegendes Wissen in Recht,
- Sprachenkenntnisse in technischem Englisch.

Erweiterte Kompetenzbeschreibungen sind den einzelnen Lehrveranstaltungen zu entnehmen.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

Zusammensetzung der Modulnote

CP-gewichteter Mittelwert aus den LV-Noten

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

2,0-faches der CP

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

240 Stunden

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

105 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

135 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Pflichtveranstaltung/en:

- 21 Einführung in das Recht (SU, 5. Sem., 2 SWS)
- 22 Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre (SU, 4. Sem., 2 SWS)
- Technisches Englisch (SU, 5. Sem., 3 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Einführung in das Recht
Introduction to Law

LV-Nummer 21	Kürzel	Arbeitsaufwand 2 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht	Fachsemester 5. (empfohlen)
Veranstaltungsformen Seminaristischer Unterricht	Häufigkeit jedes Jahr	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Studiengang: Medientechnik
- Modul: Wirtschaft, Recht und Sprachen
- Lehrveranstaltungsliste: Wahlpflichtliste Recht
- Lehrveranstaltung: Einführung in das Recht

- Studiengang: Elektrotechnik
- Modul: Wirtschaft, Recht und Sprachen
- Lehrveranstaltungsliste: Wahlpflichtliste Recht
- Lehrveranstaltung: Einführung in das Recht

Dozentinnen/Dozenten

Lehrbeauftragte/r

ggf. besondere formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen/Lernziele der LV

Die angehenden Ingenieurinnen und Ingenieure verstehen die rechtlichen Zusammenhänge und Hintergründe für ihren späteren Beruf in dem Bereich ITE bekommen.
Die Studierenden bekommen eine Einführung in das Bürgerliche Recht mit Schwerpunkt Kaufvertragsrecht vermittelt.

Themen/Inhalte der LV

- Einführung in das deutsche Rechtssystem
- Öffentliches und Privates Recht
- Grundrechte, Verwaltungsverfahren, Sozialrecht, Strafrecht
- Aufbau des Bürgerlichen Gesetzbuches (BGB)
- Voraussetzung des wirksamen Vertragsschlusses
- Willenserklärung
- Geschäftsfähigkeit/Minderjährigenrecht
- Anfechtungsrecht
- Kaufrecht
- Recht der Allgemeinen Geschäftsbedingungen (AGB)
- Recht der Stellvertretung
- Strafrecht

Literatur

- Helmut Linhart, Einführung in das Recht, Bayerische Verwaltungsschule Band 1
- Benötigter Gesetzestext: aktuelles BGB ISBN 978-3-423-05001-2

Medienformen

- Fälle
- Foliensammlung

Leistungsart

Studienleistung

Prüfungsform

Klausur

LV-Benotung

Benotet

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

60 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Zugehörige Lehrveranstaltung

Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre
Business Administration Basics

LV-Nummer 22	Kürzel	Arbeitsaufwand 3 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht	Fachsemester 4. (empfohlen)
Veranstaltungsformen Seminaristischer Unterricht	Häufigkeit jedes Jahr	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Studiengang: Elektrotechnik
- Modul: Wirtschaft, Recht und Sprachen
- Lehrveranstaltung: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre

- Studiengang: Medientechnik
- Modul: Wirtschaft, Recht und Sprachen
- Lehrveranstaltung: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre

Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr. Thomas Heimer

ggf. besondere formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen/Lernziele der LV

Der Kurs liefert eine Einführung in die Betriebswirtschaftslehre. Die Studierenden lernen, welche entscheidungstheoretischen Grundlagen ökonomischen Entscheidungen zugrunde liegen und wie ökonomische Entscheidungsregeln in den betrieblichen Funktionen zur Anwendung gelangen.

Themen/Inhalte der LV

- Entscheidungstheoretische Grundlagen der BWL
- Aufbau und Abläufe in Unternehmen
- Personalfunktionen im Unternehmen
- Investitionen und Finanzierung im Unternehmen
- Ansätze der Kosten-Erlös-Rechnung und des Rechnungswesens

Literatur

- Wöhe, G., et al., Neueste Ausgabe, Einführung in die Betriebswirtschaftslehre
- Schmidt, Reinhard, Neueste Auflage, Investition und Finanzierung

Medienformen

Skript

Leistungsart

Studienleistung

Prüfungsform

Klausur

LV-Benotung

Benotet

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

90 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Zugehörige Lehrveranstaltung

Technisches Englisch
Technical English

LV-Nummer	Kürzel	Arbeitsaufwand 3 CP, davon 3 SWS als Seminaristischer Unterricht	Fachsemester 5. (empfohlen)
Veranstaltungsformen Seminaristischer Unterricht	Häufigkeit jedes Jahr	Sprache(n) Deutsch, Englisch	

Verwendbarkeit der LV

- Studiengang: Elektrotechnik
- Modul: Wirtschaft, Recht und Sprachen
- Lehrveranstaltungsliste: Wahlpflichtliste Sprachen
- Lehrveranstaltung: Technisches Englisch

- Studiengang: Medientechnik
- Modul: Wirtschaft, Recht und Sprachen
- Lehrveranstaltungsliste: Wahlpflichtliste Sprachen
- Lehrveranstaltung: Technisches Englisch

- Studiengang: Berufsbegleitendes Ingenieurstudium Elektrotechnik
- Modul: Außerfachliche Qualifikationen
- Lehrveranstaltung: Technisches Englisch

Dozentinnen/Dozenten

M.A. Roland Matthée

ggf. besondere formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

- Zuvor erreichtes B1/B2-Niveau (ITE & KIS-E), erreichtes B1-Niveau (BIS-E)

Kompetenzen/Lernziele der LV

Nach Abschluss der LV sind die Studierenden in der Lage,

- die wesentlichen Punkte eines englischen, technischen Textes zu verstehen, wiederzugeben und darauf zu antworten,
- allen wesentlichen Punkten einer Besprechung bzw. einer Vorführung technischen Inhalts auf Englisch zu folgen,
- technische Verfahren und Projekte zu verstehen und mündlich wie schriftlich auf Englisch zu beschreiben und zu bewerten,
- Hypothesen und Vorschläge zu technischen Fragen auf Englisch zu formulieren und ihren eigenen Standpunkt zu erklären,
- die für technische Felder typische Korrespondenz (Emails, Beschreibungen von Produktionsverfahren, Fehlerbehebung) auf Englisch zu verfassen.

Themen/Inhalte der LV

Erarbeiten englischen Vokabulars zu den Themenbereichen:

- Elektrizität, Elektronik, Halbleitertechnologie, Automatisierung: Robotik und Sensortechnologie, Steuerungstechnik: SPS, CAD, CAM, Digitaltechnik, Computing, Netzwerktechnik, Telekommunikationstechnik, Telefonie, Fernsehetechnik, Wellen & Systeme, Satellitentechnik, kabellose Netzwerke
- Schulung der Lese- und Sprechfertigkeit im Zusammenhang mit ausgewählten technischen Themen
- Übungen zum Leseverständnis technischer Texte auf Englisch, zum schriftlichen Verfassen von technischen Produkt- & Prozessbeschreibungen und weitere Korrespondenz auf Englisch, wie zur Sprechfertigkeit bei Besprechungen und Produkterklärungen

Literatur

- Engineering 1 (Oxford University Press)
- Technology 2 (OUP)
- Technology for Engineering & Applied Sciences (OUP)
- Technical English at Work: E-Technik (Cornelsen/OUP)
- English for Technical Purposes (Cornelsen/OUP)
- Technical Milestones (Klett)

Medienformen

- Skript
- Audio-CDs

Leistungsart

Studienleistung

Prüfungsform

Klausur

LV-Benotung

Benotet

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

90 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Modul

Angewandte Regelungstechnik Control Theory

Modulnummer	Kürzel M-AR	Modulverbindlichkeit Pflicht	Modulverwendbarkeit
Arbeitsaufwand 6 CP, davon 5 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit jedes Jahr	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 5. (empfohlen)		Prüfungsart Zusammengesetzte Modulprüfung	

Hinweise für Curriculum

Begründung für zusammengesetzte Modulprüfung

Kombination einer prozessorientierten SL, die praktischen Bezug zur ergebnisorientierten PL hat.

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. Werner Schroeder

formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

- Grundlagen der Elektrotechnik II
- System- und Signaltheorie
- Physik
- Grundlagen der Elektrotechnik I

Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Die Veranstaltung vermittelt ein Grundverständnis der Regelungstechnik. Die Studierenden können

- für ein gegebenes technisches System die Größen in Stell-, Stör-, Regel- und Führungsgrößen einteilen,
- für einfache Systeme stabile und stationär genaue Regelkreise entwickeln,
- beurteilen, wann eine Regelung notwendig ist.

Die Studierenden erlangen die Fähigkeit des Entwurfs, der Analyse, der Modellierung und Simulation von linearen dynamischen Systemen mittels entsprechender Software, sowie dem Aufbau eines geschlossenen Regelkreises, dem Reglerentwurf und der Implementation.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

Zusammensetzung der Modulnote

Prozentual gewichteter Mittelwert aus den LV-Noten

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

2,0-faches der CP

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

180 Stunden

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

75 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

105 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Pflichtveranstaltung/en:

- Angewandte Regelungstechnik (SU, 5. Sem., 3 SWS)
- Praktikum Angewandte Regelungstechnik (P, 5. Sem., 2 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Angewandte Regelungstechnik
Control Theory

LV-Nummer	Kürzel	Arbeitsaufwand 4 CP, davon 3 SWS als Seminaristischer Unterricht	Fachsemester 5. (empfohlen)
Veranstaltungsformen Seminaristischer Unterricht	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Studiengang: Berufsbegleitendes Ingenieurstudium Elektrotechnik
- Modul: Angewandte Regelungstechnik
- Lehrveranstaltung: Angewandte Regelungstechnik

- Studiengang: Elektrotechnik
- Spezialisierung: Elektrotechnik & Informationstechnik
- Modul: Angewandte Regelungstechnik
- Lehrveranstaltung: Angewandte Regelungstechnik

Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr.-Ing. Barbara Lhuillier, Prof. Dr.-Ing. Werner Schroeder

ggf. besondere formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

- Grundlagen der Elektrotechnik II
- Grundlagen der Elektrotechnik I
- Physik II
- Physik I
- System- und Signaltheorie

Kompetenzen/Lernziele der LV

Die Veranstaltung vermittelt ein Grundverständnis der Regelungstechnik. Die Studierenden können

- für ein gegebenes technisches System die Größen in Stell-, Stör-, Regel- und Führungsgrößen einteilen,
- für einfache Systeme stabile und stationär genaue Regelkreise entwickeln,
- beurteilen, wann eine Regelung notwendig ist.

Themen/Inhalte der LV

- *Einführung:*
 - Steuerung und Regelung
 - Begriffsdefinitionen
 - einführende Beispiele
- *Grundbegriffe der Systemanalyse:*
 - Systembegriff
 - Zustandsvariablen
 - lineare und nichtlineare Systeme
 - zeitinvariante Systeme
 - Stabilität
 - Charakterisierung linearer Systeme/Testfunktionen
 - elementare Systemglieder
 - Wirkungsplan
- *Modellierung einfacher Regelstrecken:*
 - Ausgewählte physikalische Grundlagen
 - Aufstellen von Differentialgleichungen für einfache dynamischer Systeme
 - Zustandsdifferentialgleichung
 - P-T₁- und P-T₂-Glieder
- *Systemanalyse im Zeitbereich:*
 - Zustandsraumdarstellung
 - analytische Lösung der homogenen linearen Differentialgleichung 1. Ordnung
 - numerische Lösungsverfahren
- *Übertragungsfunktionen:*
 - Laplace-Transformation
 - Übertragungsfunktion
 - Polynome und rationale Funktionen
 - Partialbruchzerlegung
 - Beschreibung von Systemeigenschaften im Bildbereich (Kausalität/Realisierbarkeit, asymptotische Stabilität)
 - Diskussion von P-T₂ Gliedern im Bildbereich
- *Regelersynthese:*
 - Führungs- und Störübertragungsfunktion
 - Anforderungen an ein Regelungssystem und Realisierbarkeit
 - algebraische Reglersynthese
 - Regelstrecken mit Totzeit
- *Realisierung von Reglern:*
 - Zeitdiskrete Regler
 - algorithmische Umsetzung von Übertragungsfunktionen
 - Abtastrate
- *Reglerentwurf in der Praxis:*
 - Näherungsweise Beschreibung von Regelstrecken
 - Vereinfachtes Nyquistkriterium

Literatur

- FÖLLINGER, O.: Regelungstechnik: Einführung in die Methoden und ihre Anwendung. VDE VERLAG, 11 Aufl., 2013.
- LUNZE, J.: Regelungstechnik 1: Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen. Springer Verlag, 2013.
- LUTZ, H.; WENDT, W.: Taschenbuch der Regelungstechnik. Verlag Harry Deutsch, 8 Aufl., 2010.
- STÖCKER, H. (HRSG.): Taschenbuch der Physik. Verlag Harry Deutsch, 2004.

Medienformen

- Skript: (Präsentation)
- Aufgabensammlung mit Lösungen

Leistungsart

Prüfungsleistung

Prüfungsform

Klausur

LV-Benotung

Benotet

Gewichtung (%)

80 %

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

120 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Zugehörige Lehrveranstaltung

Praktikum Angewandte Regelungstechnik
Control Theory Lab

LV-Nummer	Kürzel	Arbeitsaufwand 2 CP, davon 2 SWS als Praktikum	Fachsemester 5. (empfohlen)
Veranstaltungsformen Praktikum	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Studiengang: Berufsbegleitendes Ingenieurstudium Elektrotechnik
- Modul: Angewandte Regelungstechnik
- Lehrveranstaltung: Praktikum Angewandte Regelungstechnik

- Studiengang: Elektrotechnik
- Spezialisierung: Elektrotechnik & Informationstechnik
- Modul: Angewandte Regelungstechnik
- Lehrveranstaltung: Praktikum Angewandte Regelungstechnik

Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr.-Ing. Barbara Lhuillier, Prof. Dr.-Ing. Werner Schroeder

ggf. besondere formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen/Lernziele der LV

Die Studierenden erlangen die Fähigkeit des Entwurfs, der Analyse, der Modellierung und Simulation von linearen dynamischen Systemen mittels entsprechender Software, sowie dem Aufbau eines geschlossenen Regelkreises, dem Reglerentwurf und der Implementation.

Themen/Inhalte der LV

- Entwurf, Analyse, Simulation, Modellierung von linearen, dynamischen Systemen
- Pol- und Nullstellenbilder, Wurzelortskurven
- Parametrisierung von nicht geschlossenen und geschlossenen Regelkreisen mit passender Software, z. B. MATLAB Simulink
- Aufbau eines geschlossenen Regelkreises, Reglerentwurf und Implementation

Literatur

Fachliteratur zu Regelungstechnik, z. B. „Praktische Regelungstechnik“ von Peter Orłowski, Springer Verlag

Medienformen

PDF-Dateien

Leistungsart

Studienleistung

Prüfungsform

praktische/künstlerische Tätigkeit [MET]

LV-Benotung

Mit Erfolg teilgenommen

Gewichtung (%)

20 %

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

60 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Modul

Management I
Management I

Modulnummer	Kürzel M-MA I	Modulverbindlichkeit Pflicht	Modulverwendbarkeit
Arbeitsaufwand 5 CP, davon 4 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 6. (empfohlen)	Prüfungsart Modulprüfung	Leistungsart Prüfungsleistung	Modulbenotung Benotet (differenziert)

Hinweise für Curriculum

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Liess

formale Voraussetzungen

- Voraussetzung für die Zulassung zu Prüfungsleistungen des zweiten Studienabschnittes ist der Nachweis von mindestens 60 Credit-Points des Studienprogramms aus dem ersten Studienabschnitt (ohne die Credit-Points des Moduls Berufspraxis).

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Ziel des Moduls ist der Erwerb von Wissen zu Qualitätsmanagementsystemen und deren Bedeutung im Allgemeinen sowie am Beispiel der Luftfahrt. Das Modul fördert das Verständnis für die Notwendigkeit von Qualitätsmanagement und deren Bedeutung für Beteiligte aus den Bereichen Entwicklung, Herstellung und Instandhaltung. Neben rechtlichen Grundlagen und Anforderungen, die sich aus dem Betrieb von Geräten ergeben, sollen sich Studierende die Anwendung von Methoden und Verfahren am Beispiel an der Entwicklung von Avioniksystemen aneignen. Sie werden dadurch befähigt, in ihrer künftigen Tätigkeit die Relevanz von Qualitätsmanagement in den verschiedenen Phasen des Product-Life-Cycles ganzheitlich zu betrachten.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

Prüfungsform

Klausur o. Ausarbeitung/Hausarbeit o. mündliche Prüfung (*Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.*)

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

3.0-faches der CP

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

150 Stunden

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

60 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

90 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Pflichtveranstaltung/en:

- Qualitätsmanagement (P, Sem., 2 SWS)
- Qualitätsmanagement (V, 6. Sem., 2 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Qualitätsmanagement
Quality Management

LV-Nummer	Kürzel	Arbeitsaufwand 5 CP, davon 2 SWS als Praktikum, 2 SWS als Vorlesung	Fachsemester P: V: 6. (empfohlen)
Veranstaltungsformen Praktikum, Vorlesung	Häufigkeit P: V: jedes Semester	Sprache(n) P: V: Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Studiengang: Elektro- und Luftfahrttechnik
- Modul: Qualitätsmanagement
- Lehrveranstaltung: Qualitätsmanagement

Dozentinnen/Dozenten

P:
V: Lehrbeauftragte/r

ggf. besondere formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen/Lernziele der LV

- Verständnis zur historischen Entwicklung von Qualitätsmanagementsystemen: Von der reinen Qualitätskontrolle über methodische Qualitätssicherung, statistische Prozessregelung hin zu ganzheitlichen Qualitätskonzepten/Total Quality Management
- Bedeutung von QM am Beispiel der Luftfahrt
- Kenntnis zu Rechtsgrundlagen, spezifischen Normen und deren historische Entwicklung am Beispiel der Luftfahrt
- Befähigung zur Anwendung von Methoden und Verfahren unter Berücksichtigung rechtlicher Grundlagen in allen Phasen des Product-Life-Cycles aus Sicht der Industrie sowie der Behörden
- Befähigung zur Definition und Bewertung von Produkteigenschaften
- Befähigung zum Umgang mit Verfahren aus betrieblichen QS-Systemen im Bereich Herstellung und Instandhaltung
- Verständnis von Prozessen in der Geräteentwicklung nach europäischen Standards
- Anwendung einschlägiger Normen, Auswahl geeigneter Kategorien – abhängig vom Einsatzbereich
- Entwicklungsbegleitende Dokumentation
- Befähigung zur Definition und Bewertung von Produkteigenschaften

Themen/Inhalte der LV

- Definition Qualität, QM-Konzepte
- Qualitätsmanagement am Beispiel der Luftfahrt, gesetzliche Regeln und Normen, Aufbau von QM-Systemen im Bereich Entwicklung, Herstellung, Instandhaltung, Auditierung und Zertifizierung von QM-Systemen nach EASA DOA/ADOAP Part-21, Part-145
- Methoden von QM in allen Phasen des Product-Life-Cycles
- Einführung in die methodische Entwicklung von Hard- und Software, z.B. für Avioniksysteme nach den einschlägigen Normen und Verfahren (CS-ETSO, FAA-TSO, DO-160G, DO-178C, DO-254, EASA-CM, Requirement Engineering)
- Praktischer Umgang mit Verfahrensanweisungen von QS-Systemen nach ADOAP, Part-21, Part-145
- Heranführung an die Methodik der ETSO-Produktentwicklung, Umgang mit CS-ETSO, DO-178, DO-254, EASA-CM, Requirement Engineering anhand eines Beispielprojektes
- Qualifizierungsprüfungen unter Umweltbedingungen nach DO-160

Literatur

Die Literatur wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Medienformen

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

150 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Modul

Mikrocomputertechnik und Vernetzte Systeme Microcomputer Systems and Networked Systems

Modulnummer	Kürzel M-MC_NET	Modulverbindlichkeit Pflicht	Modulverwendbarkeit
Arbeitsaufwand 9 CP, davon 7 SWS	Dauer 2 Semester	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 6. - 7. (empfohlen)		Prüfungsart Zusammengesetzte Modulprüfung	

Hinweise für Curriculum

Die Klausuren werden je zu 50% gewichtet.

Begründung für zusammengesetzte Modulprüfung

Kombination einer prozessorientierten SL, die praktischen Bezug zur ergebnisorientierten PL hat.

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Matthias Harter, Prof. Dr.-Ing. Frank Oldewurtel

formale Voraussetzungen

- Voraussetzung für die Zulassung zu Prüfungsleistungen des zweiten Studienabschnittes ist der Nachweis von mindestens 60 Credit-Points des Studienprogramms aus dem ersten Studienabschnitt (ohne die Credit-Points des Moduls Berufspraxis).

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Nach der Teilnahme an den Lehrveranstaltungen des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die Hard- und Softwareaspekte von Mikrocomputersystemen zu bewerten und marktfähige Produkte zu entwickeln.

Sie können

- die fundamentalen Konzepte der hardwarenahen Programmierung (z.B. Adressierungsarten, Register- und Befehlsatz) verstehen und anwenden,
- Programme für eine Zielhardware (Mikrocontroller) in Assembler und C entwickeln und diese auf dem Zielsystem testen.

Nach der erfolgreichen Teilnahme an der Lehrveranstaltung Vernetzte Systeme des Moduls

- besitzen Studierende die Fähigkeit, Methoden aus dem Bereich Vernetzte Systeme zu verstehen, anzuwenden und zu bewerten,
- haben Studierende vertiefte Kenntnisse im Bereich Bussysteme, Architekturen und Protokolle,
- können Studierende Lösungen zu Problemstellungen im Fachgebiet Vernetzte Systeme erarbeiten, formulieren und weiterentwickeln.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert vermittelt

Zusammensetzung der Modulnote

Prozentual gewichteter Mittelwert aus den LV-Noten

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

3,0-faches der CP

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

270 Stunden

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

105 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

165 Stunden

Anmerkungen/Hinweise**Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- Mikrocomputertechnik (SU, 6. Sem., 2 SWS)
- Praktikum Mikrocomputertechnik (P, 6. Sem., 2 SWS)
- Vernetzte Systeme (SU, 7. Sem., 3 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Mikrocomputertechnik
Microcomputer Systems

LV-Nummer	Kürzel	Arbeitsaufwand 3 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht	Fachsemester 6. (empfohlen)
Veranstaltungsformen Seminaristischer Unterricht	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Studiengang: Berufsbegleitendes Ingenieurstudium Elektrotechnik
- Modul: Mikrocomputertechnik
- Lehrveranstaltung: Mikrocomputertechnik

- Studiengang: Interdisziplinäre Ingenieurwissenschaften (Akk.-Version)
- Spezialisierung: Mechatronik
- Modulkatalog: Elektrotechnik
- Modul: Mikrocomputertechnik
- Lehrveranstaltung: Mikrocomputertechnik

- Studiengang: Elektrotechnik
- Spezialisierung: Elektrotechnik & Mobilität
- Modul: Mikrocomputertechnik
- Lehrveranstaltung: Mikrocomputertechnik

- Studiengang: Elektro- und Luftfahrttechnik
- Modul: Mikrocomputertechnik
- Lehrveranstaltung: Mikrocomputertechnik

Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr. Matthias Harter

ggf. besondere formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen/Lernziele der LV

Nach Abschluss der Lehrveranstaltung sind Studierende in der Lage, hardwarenahe Programme am Beispiel einer Referenzarchitektur (z.B. MSP430 von Texas Instruments) zu entwickeln sowie Hardware-Plattformen anderer Hersteller zu bewerten und einzusetzen. Sie können Programmier Techniken für eingebettete Systeme in C und Assembler anwenden und verstehen grundlegende Einschränkungen. Sie können alternative Entwürfe gegeneinander abwägen und Entscheidungen für eine optimale Lösung bei gegebener Problemstellung treffen.

Themen/Inhalte der LV

- Prinzipien: Rechnermodelle (von Neumann/Harvard Architektur), CISC/RISC Architektur, CPU, RAM, ROM, Bus-Systeme
- Entwurf von Mikroprozessoren und technische Grundlagen
- Zahlen-/Informationsdarstellung (Integer, Fixed Point, Floating Point)
- Das Programmiermodell
- Maschinennahe Programmierung (Maschinencode, Assemblersprache), Adressierungsarten, Befehlsgruppen
- Aspekte der Programmierung von Mikroprozessoren in C
- Interruptsysteme, Priorisierung, Latenzen und Arten von Interrupts
- Typische Anwendungsgebiete von Mikrocontrollern und Beispiele
- Typische Peripheriemodule von Mikrocontrollern (z.B. Timer, PWM, A/D Converter)
- Speicher (RAM, ROM, EPROM, EEPROM/Flash)
- I/O-Interfaces (z.B. UART, I2C, SPI, USB, Ethernet, Feldbusse)
- Entwicklungssysteme, Debugging-Systeme (Code Composer Studio, Eclipse)
- Architektur ausgewählter Mikroprozessoren (z.B. MSP430, ARM Cortex M3)

Literatur

- T. Flik: Mikroprozessortechnik und Rechnerstrukturen, Springer
- T. Beierlein, O. Hagenbruch: Taschenbuch Mikroprozessortechnik, Hanser
- K. Wüst: Mikroprozessortechnik, 4. Auflage, Vieweg
- M. Jiménez, R. Palomera, I. Couvertier: Introduction to Embedded Systems, Springer
- M. Sturm: Mikrocontrollertechnik: Am Beispiel der MSP430-Familie, Hanser

Medienformen

- Präsentationsfolien
- Übungsaufgaben mit Lösungen und Lösungswegen
- kurze Videosclips

Leistungsart

Prüfungsleistung

Prüfungsform

Klausur

LV-Benotung

Benotet

Gewichtung (%)

40 %

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

90 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Zugehörige Lehrveranstaltung

Praktikum Mikrocomputertechnik
Mikrocomputer Systems Lab

LV-Nummer	Kürzel	Arbeitsaufwand 2 CP, davon 2 SWS als Praktikum	Fachsemester 6. (empfohlen)
Veranstaltungsformen Praktikum	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Studiengang: Berufsbegleitendes Ingenieurstudium Elektrotechnik
- Modul: Mikrocomputertechnik
- Lehrveranstaltung: Mikrocomputertechnik Praktikum

- Studiengang: Interdisziplinäre Ingenieurwissenschaften (Akk.-Version)
- Spezialisierung: Mechatronik
- Modulkatalog: Elektrotechnik
- Modul: Mikrocomputertechnik
- Lehrveranstaltung: Praktikum Mikrocomputertechnik

- Studiengang: Elektrotechnik
- Spezialisierung: Elektrotechnik & Mobilität
- Modul: Mikrocomputertechnik
- Lehrveranstaltung: Praktikum Mikrocomputertechnik

- Studiengang: Elektro- und Luftfahrttechnik
- Modul: Mikrocomputertechnik
- Lehrveranstaltung: Mikrocomputertechnik Praktikum

Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr. Matthias Harter

ggf. besondere formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen/Lernziele der LV

Nach der Teilnahme an der Lehrveranstaltung können Studierende die praktischen Aspekte der Entwicklung von Software für eingebettete Systeme anwenden. Sie können gegebene Schaltungen mit Mikrocontrollern analysieren und verstehen die hardwarebedingten Implikationen für die Software.

Themen/Inhalte der LV

- Mikrocontroller-Programmierung (z.B. Texas Instruments MSP430)
- Einführung Entwicklungsumgebung/IDE (z.B. Code Composer Studio und Energia)
- Programmierung des Mikrocontrollers in Assembler und C.
- Einsatz von Experimentierplatinen, z.B. MSP430 LaunchPad
- Ansteuerung von Peripherie (Display, Tongeber, LEDs)
- Kommunikation über serielle Schnittstelle
- Debugging: Einzelschrittmodus, Breakpoints, Disassembly

Literatur

- M. Harter: Einführung in Code Composer Studio
- A. Fernandez, D. Dang: Getting Started with the MSP430 Launchpad

Medienformen

- Video-Tutorials
- Skript

Leistungsart

Studienleistung

Prüfungsform

praktische/künstlerische Tätigkeit [MET]

LV-Benotung

Mit Erfolg teilgenommen

Gewichtung (%)

20 %

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

60 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Zugehörige Lehrveranstaltung

Vernetzte Systeme
Networked Systems

LV-Nummer	Kürzel	Arbeitsaufwand 4 CP, davon 3 SWS als Seminaristischer Unterricht	Fachsemester 7. (empfohlen)
Veranstaltungsformen Seminaristischer Unterricht	Häufigkeit jedes Jahr	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Studiengang: Berufsbegleitendes Ingenieurstudium Elektrotechnik
- Modul: Vernetzte Systeme
- Lehrveranstaltung: Vernetzte Systeme

Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr.-Ing. Frank Oldewurtel

ggf. besondere formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen/Lernziele der LV

Die Lehrveranstaltung trägt zu den Lernergebnissen des Moduls mit der Erarbeitung der angegebenen Themen/Inhalte bei.

Themen/Inhalte der LV

- Grundlagen Bussysteme
- ISO/OSI Referenzmodell
- Topologien
- Zugriffsverfahren und Fehlererkennung
- Beispiele von Bussystemen
- Grundlagen Eingebettete Sensornetze und Cyber-Physikalische Systeme
- Beispielanwendungen
- Vernetzte Systeme: Architekturen und Topologien
- Kommunikationsmechanismen und ausgewählte Protokolle

Literatur

- Zimmermann und Schmidgall, "Bussysteme in der Fahrzeugtechnik", Springer Vieweg
- Tanenbaum und Wetherall, "Computer Networks", Pearson
- Karl und Willig, "Protocols and Architectures for Wireless Sensor Networks", Wiley

Medienformen

- Vorlesungsfolien
- Übungsaufgaben
- Tafelbilder

Leistungsart

Prüfungsleistung

Prüfungsform

Klausur

LV-Benotung

Benotet

Gewichtung (%)

40 %

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

120 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Modul

Management II
Management II

Modulnummer	Kürzel M-MA II	Modulverbindlichkeit Pflicht	Modulverwendbarkeit
Arbeitsaufwand 5 CP, davon 4 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit jedes Jahr	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 7. (empfohlen)		Prüfungsart Zusammengesetzte Modulprüfung	

Hinweise für Curriculum

Begründung für zusammengesetzte Modulprüfung

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Thomas Heimer

formale Voraussetzungen

- Voraussetzung für die Zulassung zu Prüfungsleistungen des zweiten Studienabschnittes ist der Nachweis von mindestens 60 Credit-Points des Studienprogramms aus dem ersten Studienabschnitt (ohne die Credit-Points des Moduls Berufspraxis).

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über die personalwirtschaftlichen organisationstheoretischen Grundlagen, um in der betrieblichen Zusammenarbeit und eventuell als Vorgesetzter angemessene Lösungen unter Berücksichtigungen der nicht-technischen Anforderungen zu definieren und Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zielführend einzusetzen und anzuleiten.

Der Kurs Projektmanagement liefert eine Einführung in die Thematik. Die Planung und die Steuerung von Projekten stehen im Zentrum des Kurses. Die Studierenden lernen, die Instrumente des Projektmanagements hinsichtlich einer optimalen Aufgabenkonzeption und -steuerung, zeitlichen Planung und Steuerung sowie Ressourcenplanung und Ressourceneinsatz anzuwenden.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

Zusammensetzung der Modulnote

CP-gewichteter Mittelwert aus den LV-Noten

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

3,0-faches der CP

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

150 Stunden

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

60 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

90 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Pflichtveranstaltung/en:

- Personal & Organisation (SU, 7. Sem., 2 SWS)
- Projektmanagement (V, 7. Sem., 2 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Personal & Organisation
Staff & Organisation

LV-Nummer	Kürzel	Arbeitsaufwand 2 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht	Fachsemester 7. (empfohlen)
Veranstaltungsformen Seminaristischer Unterricht	Häufigkeit jedes Jahr	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr. Thomas Heimer

ggf. besondere formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen/Lernziele der LV

Nach der Teilnahme an der Lehrveranstaltung verfügen die Studierenden über die personalwirtschaftlichen organisationstheoretischen Grundlagen, um in der betrieblichen Zusammenarbeit und eventuell als Vorgesetzter angemessene Lösungen unter Berücksichtigungen der nicht-technischen Anforderungen zu definieren und Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zielführend einzusetzen und anzuleiten.

Themen/Inhalte der LV

- Einführung in das Personalmanagement
- Diskussion personalwirtschaftlicher Funktionsbereiche
- Grundlagen der organisationstheoretischen Entscheidung
- Diskussion von aufbau- und ablauforganisatorischen Konzepten
- Anwendung auf projektbezogene Anwendungsgebiete

Literatur

- Bea, F.X., et al.: Projektmanagement, Lucius & Lucius Verlag, Stuttgart, 2008
- Kieser, A.P.: Walgenbach, Organisation, 5. Auflage, Schäffer/Poeschel, 2007
- Olfert, K.: Personalwirtschaft, Kiehl Verlag, 2008

Medienformen

- Foliensammlung
- Arbeitsblätter
- Power Point Präsentation

Leistungsart

Studienleistung

Prüfungsform

Klausur

LV-Benotung

Benotet

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

60 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Zugehörige Lehrveranstaltung

Projektmanagement
Project Management

LV-Nummer	Kürzel	Arbeitsaufwand 3 CP, davon 2 SWS als Vorlesung	Fachsemester 7. (empfohlen)
Veranstaltungsformen Vorlesung	Häufigkeit jedes Jahr	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Studiengang: Elektrotechnik
- Spezialisierung: Elektrotechnik & Mobilität
- Modul: Wahlpflichtliste Management
- Lehrveranstaltung: Projektmanagement

- Studiengang: Elektro- und Luftfahrttechnik
- Modul: BWL und Projektmanagement
- Lehrveranstaltung: Projektmanagement

Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr.-Ing. Ludwig Dorn, Prof. Dr. Thomas Heimer, Prof. Dr.-Ing. Karlheinz Sossenheimer

ggf. besondere formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen/Lernziele der LV

Der Kurs liefert eine Einführung in das Projektmanagement. Die Planung und die Steuerung von Projekten stehen im Zentrum des Kurses. Die Studierenden lernen, die Instrumente des Projektmanagements hinsichtlich einer optimalen Aufgabenkonzeption und -steuerung, zeitlichen Planung und Steuerung sowie Ressourcenplanung und Ressourceneinsatz anzuwenden.

Themen/Inhalte der LV

- Grundlegende Ansätze des Projektmanagement werden vermittelt
- Instrumente der Aufgabenplanung und -steuerung werden diskutiert
- Instrumente der Zeit- und Ressourcenplanung und -steuerung werden besprochen
- Software zur Projektplanungen, -steuerung und -kontrolle wird eingeführt
- Erste beispielhafte Projekte werden durchgeplant

Literatur

- Bea, F.X., S. Scheurer, S. Hesselmann, 2008, Projektmanagement, Stuttgart
- Kerzner, H., 2003, Projektmanagement: Ein systemorientierter Ansatz zur Planung und Steuerung, Bonn
- Litke, H.-D., 2007, Projektmanagement: Methoden, Techniken, Verhaltensweisen, 5. erweiterte Auflage, München

Medienformen

Skript

Leistungsart

Prüfungsleistung

Prüfungsform

Klausur

LV-Benotung

Benotet

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

90 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Modul

Projektfach 1
Project 1

Modulnummer	Kürzel M-Proj 1	Modulverbindlichkeit Pflicht	Modulverwendbarkeit
Arbeitsaufwand 10 CP, davon 8 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch oder Englisch
Fachsemester 7. (empfohlen)	Prüfungsart Modulprüfung	Leistungsart Prüfungsleistung	Modulbenotung Benotet (differenziert)

Hinweise für Curriculum

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Liess

formale Voraussetzungen

- Voraussetzung für die Zulassung zu Prüfungsleistungen des zweiten Studienabschnittes ist der Nachweis von mindestens 60 Credit-Points des Studienprogramms aus dem ersten Studienabschnitt (ohne die Credit-Points des Moduls Berufspraxis).

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, Projektarbeiten an einer zeitlich befristeten Aufgabe durchzuführen und im beruflichen Alltag einer Ingenieurin oder eines Ingenieurs im Team die gewonnenen Kenntnisse anzuwenden. Sie treffen auf dieser Grundlage fundierte Entscheidungen und sind in der Lage, ein Projektteam fachlich zu führen.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

Prüfungsform

Ausarbeitung/Hausarbeit

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

3.0-faches der CP

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

300 Stunden

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

120 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

180 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Pflichtveranstaltung/en:

- Projektfach 1 (Proj, 7. Sem., 8 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Projektfach 1
Project 1

LV-Nummer	Kürzel	Arbeitsaufwand 10 CP, davon 8 SWS als Projekt	Fachsemester 7. (empfohlen)
Veranstaltungsformen Projekt	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch, Englisch	

Verwendbarkeit der LV

Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Liess

ggf. besondere formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen/Lernziele der LV

Die Studierenden wissen, wie eine Projektaufgabe definiert wird und wie der zeitliche Ablauf unter Einbeziehung möglicher Risiken realistisch geplant werden kann. Sie wenden theoretische Kenntnisse zur Lösung einer praktischen Aufgabe an und arbeiten im Team mit anderen Studierenden. Auf diese Weise lernen sie, wie eine Aufgabe sinnvoll aufgeteilt werden kann und wie Probleme bei der Zusammenarbeit gemeistert werden können.

Themen/Inhalte der LV

- Projektdefinition
 - Bestimmung der relevanten Wissensgebiete
 - Formulierung der Problemstellung
 - Pragmatische Definition der Fragestellungen
 - Klar definiertes Ziel des Projektes
- Projektbearbeitung
 - Erarbeitung von Lösungsansätzen
 - Analyse von Lösungsvarianten
 - Umsetzung einer Lösungsvariante
 - Festlegung von Meilensteinen
 - Meilensteinüberwachung
 - Regelmäßige Projekttreffen
- Präsentation der Ergebnisse
 - Schriftlicher Bericht
 - Verbale Präsentation

Literatur

- Garton, C. et al: Fundamentals of Technology Project Management
- Tom deMarco: Der Termin, Hanser
- Technisch-wissenschaftliche Literatur je nach Thema der Arbeit

Medienformen

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

300 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Modul

Bachelor-Thesis
Bachelor's Thesis

Modulnummer	Kürzel M-BT (K)	Modulverbindlichkeit Pflicht	Modulverwendbarkeit
Arbeitsaufwand 12 CP, davon SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch oder Englisch
Fachsemester 8. (empfohlen)	Prüfungsart Modulprüfung	Leistungsart Prüfungsleistung	Modulbenotung Benotet (differenziert)

Hinweise für Curriculum

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Liess

formale Voraussetzungen

- Der Nachweis über den Erwerb von 48 Credit-Points aus den Semestern sechs und sieben
- Der Nachweis über den Erwerb der 120 Credit-Points aus dem ersten Studienabschnitt

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Die Bachelor-Thesis schließt das Bachelor Studium ab und erfordert von den Studierenden, die erlernten Kompetenzen in einer Aufgabenstellung anzuwenden. Die Studierenden sollen damit zeigen, dass sie folgende Kompetenzen erworben haben:

- Fähigkeit, eine wissenschaftlich-technische Aufgabenstellung zu lösen
- Systematische Vorgehensweise bei der Lösungsfindung
- Lösung basierend auf ingenieurwissenschaftlichen Methoden
- Kreativität und Selbständigkeit
- Fähigkeit, eine technische Arbeit zu dokumentieren

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

Prüfungsform

Ausarbeitung/Hausarbeit

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

5,0-faches der CP

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

360 Stunden

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

0 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

360 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Pflichtveranstaltung/en:

- 9052 Bachelor-Arbeit (BA, 8. Sem., SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Bachelor-Arbeit
Bachelor's Thesis

LV-Nummer 9052	Kürzel	Arbeitsaufwand 12 CP, davon SWS als Bachelor-Arbeit	Fachsemester 8. (empfohlen)
Veranstaltungsformen Bachelor-Arbeit	Häufigkeit	Sprache(n) Deutsch, Englisch	

Verwendbarkeit der LV

Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Liess

ggf. besondere formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen/Lernziele der LV

Die Bachelor-Thesis schließt das Bachelor-Studienprogramm ab und verlangt von den Studierenden, ihr theoretisches Wissen und praktische Fähigkeiten auf eine Aufgabe aus dem Gebiet der Fernsehtechnik & elektronischen Medien anzuwenden. Innerhalb dieser Arbeit sollen die Studierenden folgende Fähigkeiten aufzeigen:

- eine technische Aufgabe systematisch anzugehen,
- die Aufgabe zu analysieren, zu strukturieren und Lösungsansätze zu erarbeiten,
- Probleme wissenschaftlich anzufassen,
- Kreativität und Selbstständigkeit einzubringen,
- Kompetenz in Recherche und Dokumentation.

Themen/Inhalte der LV

- Das Thema bezieht sich auf ein Aufgabengebiet der Informations- und Elektrotechnik.
- Praktische, experimentelle Arbeiten sind ebenso möglich wie theoretische Betrachtungen und Konzeptentwicklungen.

Literatur

- Bänsch, A., Allewell, D.: Wissenschaftliches Arbeiten
- Rudestam, K.E. et al.: Surviving your Dissertation
- Technische Literatur hängt vom gewählten Thema ab. Die Erarbeitung relevanter Literatur ist Bestandteil der Bachelor-Thesis.

Medienformen

Bachelor-Arbeit in deutscher oder englischer Sprache

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

360 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Modul

Projektfach 2
Project 2

Modulnummer	Kürzel M-Proj 2	Modulverbindlichkeit Pflicht	Modulverwendbarkeit
Arbeitsaufwand 10 CP, davon 8 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch oder Englisch
Fachsemester 8. (empfohlen)	Prüfungsart Modulprüfung	Leistungsart Prüfungsleistung	Modulbenotung Benotet (differenziert)

Hinweise für Curriculum

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Liess

formale Voraussetzungen

- Voraussetzung für die Zulassung zu Prüfungsleistungen des zweiten Studienabschnittes ist der Nachweis von mindestens 60 Credit-Points des Studienprogramms aus dem ersten Studienabschnitt (ohne die Credit-Points des Moduls Berufspraxis).

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, Projektarbeiten an einer zeitlich befristeten Aufgabe durchzuführen und im beruflichen Alltag einer Ingenieurin oder eines Ingenieurs im Team die gewonnenen Kenntnisse anzuwenden. Sie treffen auf dieser Grundlage fundierte Entscheidungen und sind in der Lage, ein Projektteam fachlich zu führen.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

Prüfungsform

Ausarbeitung/Hausarbeit

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

3.0-faches der CP

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

300 Stunden

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

120 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

180 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Pflichtveranstaltung/en:

- Projektfach 2 (Proj, 8. Sem., 8 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Projektfach 2

Project 2

LV-Nummer	Kürzel	Arbeitsaufwand 10 CP, davon 8 SWS als Projekt	Fachsemester 8. (empfohlen)
Veranstaltungsformen Projekt	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch, Englisch	

Verwendbarkeit der LV

Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Liess

ggf. besondere formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen/Lernziele der LV

Die Studierenden wissen, wie eine Projektaufgabe definiert wird und wie der zeitliche Ablauf unter Einbeziehung möglicher Risiken realistisch geplant werden kann. Sie wenden theoretische Kenntnisse zur Lösung einer praktischen Aufgabe an und arbeiten im Team mit anderen Studierenden. Auf diese Weise lernen sie, wie eine Aufgabe sinnvoll aufgeteilt werden kann und wie Probleme bei der Zusammenarbeit gemeistert werden können.

Themen/Inhalte der LV

- Projektdefinition
 - Bestimmung der relevanten Wissensgebiete
 - Formulierung der Problemstellung
 - Pragmatische Definition der Fragestellungen
 - Klar definiertes Ziel des Projektes
- Projektbearbeitung
 - Erarbeitung von Lösungsansätzen
 - Analyse von Lösungsvarianten
 - Umsetzung einer Lösungsvariante
 - Festlegung von Meilensteinen
 - Meilensteinüberwachung
 - Regelmäßige Projekttreffen
- Präsentation der Ergebnisse
 - Schriftlicher Bericht
 - Verbale Präsentation

Literatur

- Garton, C. et al: Fundamentals of Technology Project Management
- Tom deMarco: Der Termin, Hanser
- Technisch-wissenschaftliche Literatur je nach Thema der Arbeit

Medienformen

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

300 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Modul

Elektromagnetische Verträglichkeit Electromagnetic Compatibility

Modulnummer	Kürzel M-EMV	Modulverbindlichkeit Wahlpflicht	Modulverwendbarkeit
Arbeitsaufwand 5 CP, davon 4 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit jedes Jahr	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 7. (empfohlen)		Prüfungsart Zusammengesetzte Modulprüfung	

Hinweise für Curriculum

Begründung für zusammengesetzte Modulprüfung

Kombination einer prozessorientierten SL, die praktischen Bezug zur ergebnisorientierten PL hat.

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. Werner Schroeder

formale Voraussetzungen

- Voraussetzung für die Zulassung zu Prüfungsleistungen des zweiten Studienabschnittes ist der Nachweis von mindestens 60 Credit-Points des Studienprogramms aus dem ersten Studienabschnitt (ohne die Credit-Points des Moduls Berufspraxis).

empfohlene fachliche Voraussetzungen

- Grundlagen der Elektrotechnik III
- Grundlagen der Elektrotechnik II
- Grundlagen der Elektrotechnik I
- System- und Signaltheorie

Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Studierende haben die Bedeutung der Elektromagnetischen Verträglichkeit im Rahmen des Entwurfs und Einsatzes elektrischer Betriebsmittel erfasst. Sie sind befähigt, typische Probleme der elektromagnetischen Kopplung und der elektromagnetischen Beeinflussung biologischer Systeme selbständig zu erkennen, durch geeignete Modelle zu beschreiben und Lösungsansätze zu deren Behebung aufzufinden.

Die erworbenen Grundkenntnisse der EMV-Messtechnik und regulatorischer Anforderungen sowie die beispielhafte Durchführung von EMV-Prüfungen, die an einschlägige EMV-Normen angelehnt sind, befähigen dazu, Ergebnisse von EMV-Prüfungen zu interpretieren und mit EMV Prüfinstituten zu kommunizieren.

Nach der Teilnahme am Modul Elektromagnetische Verträglichkeit verfügen Studierende über die fachlichen und methodischen Voraussetzungen, sich anhand weiterführender Literatur und der jeweils maßgeblichen EMV-Normen in die selbständige Durchführung EMV-Prüfungen einzuarbeiten.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Studierende haben die Verantwortung des Ingenieurs/der Ingenieurin hinsichtlich des Schutzes der Allgemeinheit und ggfs. unterstellter Mitarbeiterinnen/Mitarbeiter vor elektromagnetischer Beeinflussung erkannt. Bei der Durchführung von Prüfaufgaben im Team werden Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit trainiert.

Im Rahmen des Moduls Elektromagnetische Verträglichkeit wird angestrebt, die Fähigkeit zur selbständigen Analyse und Beurteilung auch komplexerer Sachverhalte, bei denen Kenntnisse, die unterschiedlichen Grundlagenfächern erworbene wurden, zu kombinieren sind, zu befördern.

Zusammensetzung der Modulnote

CP-gewichteter Mittelwert aus den LV-Noten

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

3.0-faches der CP

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

150 Stunden

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

60 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

90 Stunden

Anmerkungen/Hinweise**Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- Elektromagnetische Verträglichkeit (SU, 7. Sem., 3 SWS)
- Elektromagnetische Verträglichkeit Praktikum (P, 7. Sem., 1 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Elektromagnetische Verträglichkeit
Electromagnetic Compatibility

LV-Nummer	Kürzel	Arbeitsaufwand 4 CP, davon 3 SWS als Seminaristischer Unterricht	Fachsemester 7. (empfohlen)
Veranstaltungsformen Seminaristischer Unterricht	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Studiengang: Elektrotechnik
- Spezialisierung: Elektrotechnik & Informationstechnik
- Modul: Wahlpflichtliste Elektrotechnik & Informationstechnik
- Lehrveranstaltung: Elektromagnetische Verträglichkeit

- Studiengang: Elektrotechnik
- Spezialisierung: Elektrotechnik & Mobilität
- Modul: Wahlpflichtliste Elektrotechnik & Mobilität
- Lehrveranstaltung: Elektromagnetische Verträglichkeit

Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr.-Ing. Werner Schroeder

ggf. besondere formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

- System- und Signaltheorie
- Grundlagen der Elektrotechnik III
- Grundlagen der Elektrotechnik I
- Grundlagen der Elektrotechnik II
- Fouriertransformation

Kompetenzen/Lernziele der LV

Studierende haben die Bedeutung der Elektromagnetischen Verträglichkeit im Rahmen des Entwurfs und Einsatzes elektrischer Betriebsmittel erfasst. Sie sind befähigt, typische Probleme der elektromagnetischen Kopplung und der elektromagnetischen Beeinflussung biologischer Systeme selbständig zu erkennen, durch geeignete Modelle zu beschreiben und Lösungsansätze zu deren Behebung aufzufinden. Die erworbenen Grundkenntnisse der EMV-Messtechnik und regulatorischer Anforderungen befähigen dazu, Ergebnisse von EMV-Prüfungen zu interpretieren und mit EMV Prüfinstituten zu kommunizieren.

Nach der Teilnahme am Modul Elektromagnetische Verträglichkeit verfügen Studierende über die fachlichen und methodischen Voraussetzungen, sich anhand weiterführender Literatur und der jeweils maßgeblichen EMV-Normen in die selbständige Durchführung EMV-Prüfungen einzuarbeiten.

Themen/Inhalte der LV

- *Konzepte und Grundbegriffe der EMV:*
 - Beeinflussungsmodell
 - Rechnen mit Pegeln
 - Störpegel
 - Störschwelle
 - Störabstand in analogen und digitalen Systemen
 - Standardisierungsgremien und Klassifikation von EMV Standards
- *Beschreibung von Störgrößen im Zeit- und Frequenzbereich:*
 - Fouriertransformierte impulsförmiger und periodischer Störgrößen
 - Spektrale Amplitudendichte
 - EMV-Tafel
 - SPICE Simulation
- *Kopplungsmechanismen:*
 - Impedanzkopplung
 - Skin-Effekt
 - Leitungen
 - Leiterschleifen
 - Kapazitive und induktive Kopplung
 - Leitungskopplung
 - Strahlungskopplung
 - Dipol
 - Nah- und Fernfeld
- *EMV gerechter Entwurf:*
 - Erdung- und Verbindungstechniken
 - Differentielle Signalführung
 - Abschirmung
 - Filter- und Schutzschaltungen
 - Leiterplattenentwurf
- *EMV Messtechnik und EMV Prüfungen:*
 - Messtechnische Grundlagen
 - EMV-Messempfänger
 - Spektrumanalysator
 - Detektoren
 - Anordnungen zur Prüfung auf Störaussendungen bzw. Störfestigkeit
 - ESD-Prüfungen
- *Beeinflussung biologischer Systeme:*
 - Wirkungen elektromagnetischer Felder auf den Menschen
 - Spezifische Absorptionsrate
 - Grenzwerte nach ICNIRP
- *Regulatorische Aspekte:*
 - EMV-Richtlinie
 - EMV-Gesetz
 - CE-Kennzeichnung

Literatur

- SCHWAB, A. J.; KÜRNER, W.: Elektromagnetische Verträglichkeit. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag
- WEBER, A.: EMV in der Praxis. Heidelberg: Hüthig Verlag
- WILLIAMS, T.: EMC for Product Designers. Oxford: Elsevier
- PAUL, C. R.: Introduction to Electromagnetic Compatibility. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons

Medienformen

- Skript (Präsentation)
- Tafel

Leistungsart

Prüfungsleistung

Prüfungsform

Klausur

LV-Benotung

Benotet

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

120 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Zugehörige Lehrveranstaltung

Elektromagnetische Verträglichkeit Praktikum
Electromagnetic Compatibility Lab

LV-Nummer	Kürzel	Arbeitsaufwand 1 CP, davon 1 SWS als Praktikum	Fachsemester 7. (empfohlen)
Veranstaltungsformen Praktikum	Häufigkeit nur im Sommersemester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Studiengang: Elektrotechnik
- Spezialisierung: Elektrotechnik & Mobilität
- Modul: Wahlpflichtliste Elektrotechnik & Mobilität
- Lehrveranstaltung: Elektromagnetische Verträglichkeit Praktikum

- Studiengang: Elektrotechnik
- Spezialisierung: Elektrotechnik & Informationstechnik
- Modul: Wahlpflichtliste Elektrotechnik & Informationstechnik
- Lehrveranstaltung: Elektromagnetische Verträglichkeit Praktikum

Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr.-Ing. Werner Schroeder

ggf. besondere formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

- Grundlagen der Elektrotechnik III
- System- und Signaltheorie
- Fouriertransformation
- Grundlagen der Elektrotechnik II
- Grundlagen der Elektrotechnik I

Kompetenzen/Lernziele der LV

Studierende lernen, an elektrischen Betriebsmitteln Prüfungen auf leitungsgeführte sowie gestrahlte Störgrößen vorzunehmen, die Ergebnisse anhand gegebener Grenzwerte zu bewerten und vereinfachte, aber eng an einschlägige EMV-Normen angelehnte Prüfprotokolle zu erstellen. Dabei lernen sie standardisierte Messaufbauten und die Programmierung von EMV-Messempfängern, sowie weitere Geräte und Hilfseinrichtungen kennen. Die Studierenden machen sich ferner mit Verfahren zur Simulation elektromagnetischer Felder für die Vorhersage elektromagnetischer Beeinflussungen vertraut. In praktischen Versuchsaufbauten erproben und bewerten sie Maßnahmen zur Reduzierung elektromagnetischer Beeinflussungen.

Themen/Inhalte der LV

- Standardisierte Messung leitungsgeführter Störgrößen (EN 55016-2-1 und 55022)
- Standardisierte Messung gestrahlter Störgrößen in der Vollabsorberkammer (EN 55016-2-3, EN 50147-3 und EN 55022)
- Simulation elektromagnetischer Felder zur Vorhersage spezifischer Absorptionsraten
- Kritische Bewertung verschiedener Maßnahmen zur Reduzierung von Impedanzkopplung zwischen Baugruppen

Literatur

- SCHWAB, A. J.; KÜRNER, W.: Elektromagnetische Verträglichkeit. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag
- WEBER, A.: EMV in der Praxis. Heidelberg: Hüthig Verlag
- WILLIAMS, T.: EMC for Product Designers. Oxford: Elsevier
- PAUL, C. R.: Introduction to Electromagnetic Compatibility. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons

Medienformen

Versuchsanleitungen mit umfangreichen Hintergrundinformationen und Erklärungen

Leistungsart

Studienleistung

Prüfungsform

praktische/künstlerische Tätigkeit [MET]

LV-Benotung

Mit Erfolg teilgenommen

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

30 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Modul

Hochfrequenztechnik und elektromagnetische Wellen Radio Frequency Techniques

Modulnummer	Kürzel M-HF	Modulverbindlichkeit Wahlpflicht	Modulverwendbarkeit
Arbeitsaufwand 5 CP, davon 5 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit jedes Jahr	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 7. (empfohlen)	Prüfungsart Modulprüfung	Leistungsart Prüfungsleistung	Modulbenotung Benotet (differenziert)

Hinweise für Curriculum

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. Werner Schroeder

formale Voraussetzungen

- Voraussetzung für die Zulassung zu Prüfungsleistungen des zweiten Studienabschnittes ist der Nachweis von mindestens 60 Credit-Points des Studienprogramms aus dem ersten Studienabschnitt (ohne die Credit-Points des Moduls Berufspraxis).

empfohlene fachliche Voraussetzungen

- Grundlagen der Elektrotechnik III
- Grundlagen der Elektrotechnik I
- Grundlagen der Elektrotechnik II
- Analoge Elektronik

Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Studierende sind mit den wesentlichen Phänomenen vertraut, die in Komponenten und Systemen auftreten, in welchen hochfrequente analoge Signale bzw. hochdatenratige digitale Signale vorliegen. Sie verstehen die wichtigsten Kenngrößen dabei verwendeter passiver und aktiver Komponenten, wie sie z.B. in Datenblättern angegeben sind, und können diese im Zusammenhang mit der Spezifikation und dem Entwurf von Systemen einsetzen. Die Studierenden beherrschen die Methoden zur fachgerechten Verschaltung von Komponenten in Systemen der Hochfrequenz- und Digitaltechnik.

Nach der Teilnahme am Modul "Hochfrequenztechnik und elektromagnetische Wellen" sind Studierende befähigt, sich anhand weiterführender Literatur, *Application Notes* und praktischer Beispiele selbständig auch für die Entwicklung von Schaltungen für hochfrequente bzw. hochdatenratige Signale weiter zu qualifizieren.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Studierende lernen, physikalische Zusammenhänge mittels mathematischer Modelle zu beschreiben und diese, jenseits der Nutzung vorgegebener Formeln zur Herleitung qualitativer und quantitativer Zusammenhänge auszuwerten. Sie erwerben die Fähigkeit, ausgehend von einer in Form von Text und Skizzen gegebenen Problembeschreibung einen Lösungsweg mit mehreren Schritten zu finden.

Prüfungsform

Klausur

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

3.0-faches der CP

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

150 Stunden

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

75 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

75 Stunden

Anmerkungen/Hinweise**Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- Hochfrequenztechnik und elektromagnetische Wellen (SU, 7. Sem., 5 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Hochfrequenztechnik und elektromagnetische Wellen
Radio Frequency Techniques

LV-Nummer	Kürzel	Arbeitsaufwand 5 CP, davon 5 SWS als Seminaristischer Unterricht	Fachsemester 7. (empfohlen)
Veranstaltungsformen Seminaristischer Unterricht	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Studiengang: Elektrotechnik
- Spezialisierung: Elektrotechnik & Mobilität
- Modul: Hochfrequenztechnik und elektromagnetische Wellen
- Lehrveranstaltung: Hochfrequenztechnik und elektromagnetische Wellen

Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr.-Ing. Werner Schroeder

ggf. besondere formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

- lineare Algebra und Vektorrechnung
- Differential- und Integralrechnung
- Analoge Elektronik
- komplexe Wechselstromrechnung, Schaltanalyse, Schwingkreise
- Beschreibung von Zweitoren
- Maxwell'sche Gleichungen für elektrostatisches Feld und stationäres Magnetfeld
- lineare Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten
- elementare Konzepte der Wahrscheinlichkeitsrechnung

Kompetenzen/Lernziele der LV

Studierende sind mit den wesentlichen Phänomenen vertraut, die in Komponenten und Systemen auftreten, in welchen hochfrequente analoge Signale bzw. hochdatenratige digitale Signale vorliegen. Sie verstehen die wichtigsten Kenngrößen dabei verwendeter passiver und aktiver Komponenten, wie sie z.B. in Datenblättern angegeben sind, und können diese im Zusammenhang mit der Spezifikation und dem Entwurf von Systemen einsetzen. Die Studierenden beherrschen die Methoden zur fachgerechten Verschaltung von Komponenten in Systemen der Hochfrequenz- und Digitaltechnik.

Nach der Teilnahme am Modul Hochfrequenztechnik und elektromagnetische Wellen sind Studierende befähigt, sich anhand weiterführender Literatur, *Application Notes* und praktischer Beispiele selbständig auch für die Entwicklung von Schaltungen für hochfrequente bzw. hochdatenratige Signale weiter zu qualifizieren.

Themen/Inhalte der LV

- *Einführung:*
 - Anwendungsbeispiele
 - Grundlagen zeitabhängiger elektromagnetischer Felder
 - Durchflutungs- und Induktionsgesetz
 - Grenzen des Spannungskonzeptes
 - TEM Felder
- *Wellenausbreitung auf Leitungen:*
 - Leitungsgleichungen
 - Telegraphengleichung
 - Ideale Leitung (Zeitbereichsbeschreibung)
 - Leitungsparameter
 - Verlustbehaftete Leitung (Frequenzbereichsbeschreibung)
 - Stehwellen
 - Die Leitung als Zweitor
 - Leitungstransformation
 - Smith-Chart
- *Streuparameter und Netzwerkanalyse:*
 - Wellengrößen
 - Streuparameter passiver und aktiver Bauelemente
 - Messung von Streuparametern
 - Eigenschaften der Streumatrix reziproker bzw. verlustfreier Mehrpole
 - Signalflussdiagramm
- *Schaltungen aus passiven Bauelementen:*
 - Resonanzkreise
 - Gekoppelte Resonanzkreise
 - Filtercharakteristiken und Filterentwurf
 - Impedanztransformation
 - Balun
 - Ersatzschaltbilder realer Bauelemente
- *Nichtlineare Kennlinien*
 - Kompression
 - Harmonische
 - Intermodulation
 - intercept points
- *Thermisches Rauschen:*
 - Grundbegriffe und Ersatzschaltbilder
 - Weißes Rauschen
 - Zentraler Grenzwertsatz
 - Rauschleistung
 - Störabstand
 - Rauschzahl einer Kettenschaltung
- *Elektromagnetische Wellen:*
 - Ebene Wellen in homogenen, isotropen, linearen und quellenfreien Medien
 - Poyntingscher Vektor
 - Elementarstrahler
 - Nahfeld- und Fernfeld

Literatur

- SIART, U.: Grundlagen der Hochfrequenztechnik. München Wien: Oldenbourg Verlag.
- HEUERMAN, H.: Hochfrequenztechnik. Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag.
- GUSTRAU, F.: Hochfrequenztechnik. München: Hanser Verlag.
- HOFFMANN, M. H. W.: Hochfrequenztechnik. Berlin Heidelberg: Springer Verlag.
- MISRA, D. K.: Radio Frequency and Microwave Communication Circuits Analysis and Design. New-York: John Wiley & Sons.
- POZAR, D. M.: Microwave Engineering. New York: John Wiley & Sons.
- WHITE, J. F.: High Frequency Techniques: An introduction to RF and Microwave Engineering. Wiley-IEEE Press.
- MEINKE, H.; GUNDLACH, F. W.: Taschenbuch der Hochfrequenztechnik I-III. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.

Medienformen

- Skript (Präsentation),
- Tafel

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

150 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Modul

Audio- und Videotechnologie Audio & Video Technology

Modulnummer	Kürzel M-AVT (K)	Modulverbindlichkeit Wahlpflicht	Modulverwendbarkeit
Arbeitsaufwand 5 CP, davon 4 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 6., 8. (empfohlen)	Prüfungsart Modulprüfung	Leistungsart Prüfungsleistung	Modulbenotung Benotet (differenziert)

Hinweise für Curriculum

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. Georg Fries, Prof. Dr.-Ing. Karl Heinrich Hofmann

formale Voraussetzungen

- Voraussetzung für die Zulassung zu Prüfungsleistungen des zweiten Studienabschnittes ist der Nachweis von mindestens 60 Credit-Points des Studienprogramms aus dem ersten Studienabschnitt (ohne die Credit-Points des Moduls Berufspraxis).

empfohlene fachliche Voraussetzungen

- Physik: Optik, Akustik; Signale und Systeme: Fouriertransformation, FFT, Übertragungsfunktion, Faltung, Auto- und Kreuzkorrelation, Rauschen; Grundlagen Elektrotechnik, RLC-Netzwerke, dB Rechnung; Digitale Signalverarbeitung: Abtastung, FFT, Filterung

Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

- Studierende besitzen die Fähigkeit, Ansätze und Methoden im Bereich Audio- und Videotechnologie, zu erinnern/zu verstehen/anzuwenden/zu analysieren/zu bewerten/zu entwickeln.
- Nach der Teilnahme an den Lehrveranstaltungen des Moduls Audio- und Videotechnologie haben sie breite und integrierte Kenntnisse im Bereich der Audio- und Videotechnik.
- Studierende verstehen die wichtigsten Theorien, Prinzipien und Methoden von Signalstandards und Normen im Audio- und Videobereich, physikalische und physiologische Grundlagen der Bildaufnahme und Bildwiedergabe, Bild- und Videocodierung, Grundlagen von Schall und Akustik, Audiosignale - und deren Anwendung in der Audiomess-technik, analoge und insbesondere digitale Audioschnittstellen und Übertragungs- und Speicherformate.
- Im Rahmen des Moduls erwerben Studierende die Fähigkeit, das eigene Wissen (vertikal, horizontal und lateral) zu vertiefen.
- Studierende erlernen das Wissen und üben, verschiedene Ansätze/Verfahren im Bereich Audio- und Videotechnologie zu entwickeln / zu bewerten / zu analysieren / anzuwenden / zu verstehen /zu erinnern und diese auf die Tätigkeiten in Konzeption, Entwicklung und Forschung anzuwenden.
- Studierende können Problemlösungen und Argumente im Fachgebiet Audio- und Videotechnologie erarbeiten und weiterentwickeln.
- Nach der Teilnahme am Modul Audio- und Videotechnologie können Studierende relevante Informationen, insbesondere im Fachgebiet Audio- und Videotechnologie, sammeln, bewerten und interpretieren.
- Studierende erwerben Kenntnisse, um unter Berücksichtigung gesellschaftlicher, wissenschaftlicher und ethischer Erkenntnisse wissenschaftlich fundierte Urteile abzuleiten.
- Studierende können fachbezogene Positionen und Problemlösungen formulieren und argumentativ verteidigen.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Studierende erwerben die Kenntnisse, um technische „alternative Fakten“ in Medien und Politik zu erkennen und zielgruppengerecht Aufklärungsarbeit zu leisten. Dazu sind ihnen u.a. elektrotechnische Größen, deren Einheiten sowie deren Größenordnungen im jeweiligen Zusammenhang bekannt.

Studierende können nicht nur bereits vorhandene Ansätze repetieren oder skalieren sondern sind in der Lage vernetzt zu denken, d.h. Zusammenhänge und Auswirkungen technischer Ansätze und Lösungen in ihrer Gesamtheit zu bewerten.

Prüfungsform

Klausur

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

3.0-faches der CP

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

150 Stunden

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

60 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

90 Stunden

Anmerkungen/Hinweise**Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- Audio- & Videotechnologie (SU, 6., 8. Sem., 4 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Audio- & Videotechnologie
Audio & Video Technology

LV-Nummer	Kürzel	Arbeitsaufwand 5 CP, davon 4 SWS als Seminaristischer Unterricht	Fachsemester 6., 8. (empfohlen)
Veranstaltungsformen Seminaristischer Unterricht	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Studiengang: Elektrotechnik
- Spezialisierung: Elektrotechnik & Mobilität
- Modul: Wahlpflichtliste Informationstechnik
- Lehrveranstaltung: Audio- & Videotechnologie

- Studiengang: Elektrotechnik
- Spezialisierung: Elektrotechnik & Informationstechnik
- Modul: Audio- und Videotechnologie
- Lehrveranstaltung: Audio- & Videotechnologie

Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr.-Ing. Georg Fries, Prof. Dr.-Ing. Karl Heinrich Hofmann

ggf. besondere formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

- Physik: Optik, Akustik; Signale und Systeme: Fouriertransformation, FFT, Übertragungsfunktion, Faltung, Auto- und Kreuzkorrelation, Rauschen; Grundlagen Elektrotechnik, RLC-Netzwerke, dB Rechnung; Digitale Signalverarbeitung: Abtastung, FFT, Filterung

Kompetenzen/Lernziele der LV

- Studierende besitzen die Fähigkeit, Ansätze und Methoden im Bereich der Audio- und Videotechnologie zu erinnern/zu verstehen/anzuwenden/zu analysieren/zu bewerten/zu entwickeln.
- Nach der Teilnahme an den Lehrveranstaltungen des Moduls Audio- und Videotechnologie haben sie breite und integrierte Kenntnisse im Bereich der Audio- und Videotechnik.
- Studierende verstehen die wichtigsten Theorien, Prinzipien und Methoden von Signalstandards und Normen im Audio- und Videobereich, physikalische und physiologische Grundlagen der Bildaufnahme und Bildwiedergabe, Bild- und Videocodierung, Grundlagen von Schall und Akustik, Audiosignale - und deren Anwendung in der Audiomesstechnik, analoge und insbesondere digitale Audioschnittstellen und Übertragungs- und Speicherformate.
- Im Rahmen des Moduls erwerben Studierende die Fähigkeit, das eigene Wissen (vertikal, horizontal und lateral) zu vertiefen.
- Studierende erlernen das Wissen und üben, verschiedene Ansätze/Verfahren im Bereich der Audio- und Videotechnik zu entwickeln/zu bewerten/zu analysieren/anzuwenden/zu verstehen/zu erinnern und diese auf die Tätigkeiten in Konzeption, Inbetriebnahme, Entwicklung und Forschung anzuwenden.
- Studierende können Problemlösungen und Argumente im Fachgebiet Audio- und Videotechnologie erarbeiten und weiterentwickeln.
- Nach der Teilnahme am Modul Audio und Videotechnologie können Studierende relevante Informationen, insbesondere im Fachgebiet Audio- und Videotechnik, sammeln, bewerten und interpretieren.
- Kenntnisse, um unter Berücksichtigung gesellschaftlicher, wissenschaftlicher, technischer, wirtschaftlicher und ethischer Erkenntnisse wissenschaftlich fundierte Urteile abzuleiten.
- Studierende können fachbezogene Positionen und Problemlösungen formulieren und argumentativ verteidigen.
- Studierende haben eine fundierte Wissensbasis in der Audio- und Videotechnologie und Kenntnisse des aktuellen Stands der Technik.
- Die Lehrveranstaltung vermittelt analytisches Denken und systematische Vorgehensweise bei der Analyse, Berechnung, dem Entwurf und dem Einsatz von Audio- und Videosystemen. Studierende sind in der Lage, die Vor- und Nachteile verschiedener Systeme und deren Parameter zu beurteilen

Themen/Inhalte der LV

Video:

- Grundlagen: Gesichtssinn, Visuelle Wahrnehmung, Farbsehen, Farbsysteme, Fotometrische Größen, Polarisation
- Video-Signale und Schnittstellen: Composite, Komponentensignale, RGB, YUV, SDI, HD-SDI
- Videostandards und Videoformate (EBU, SMPTE, ITU-R)
- Bildwiedergabe: Bildröhre, LC-Display, Plasma-Display, OLED, LCD-Projektor, DLP-Projektor, Laser-Projektor, Kino-Projektion, 3D-Wiedergabe, 3D-Projektor
- Fotografie: Blende, Belichtung, Brennweite, Schärfentiefe, ModulationsTransfer Funktion, Sensoren, Rauschen, Foto-Kameratechnik
- Bildaufnahme: Röhrenkamera, CCD- und CMOS-Sensoren, Ausleseprinzipien, Video-Kameratechnik, Optisches System
- Bild und Videocodierung, JPEG, MPEG, H264

Audio:

- Grundlagen von Schall und Akustik: Schallfeldgrößen, Raumakustik, akustische Messverfahren
- Elektroakustische Wandler (optional): Mikrofone, Lautsprecher, Aufnahme- und Beschallungstechnik
- Audiosignale: Pegelrechnung, binäre Darstellungen, Testsignale, sweeps, MLS-Signale, Rauschsignale
- Audiomesstechnik: Übertragungsfunktion, Entfaltung, Linearität, Verzerrungen, Intermodulation, Rauschen, Übersprechen, FFT-Messungen, Jitter, Messverfahren
- Analoge und digitale Audioschnittstellen: elektrisch, optisch, symmetrisch, unsymmetrisch, AES/EBU, AES67, SPDIF, SAI, I2S, HDMI, USB, Bluetooth
- Digitale Speichermedien und Dateiformate
- Mehrkanal- und Surroundformate

Literatur

Video:

- U. Schmidt, Professionelle Videotechnik, Springer, 2013
- J. Watkinson, The Art of Digital Video, Focal Press
- W. Fischer, Digital Television - A practical Guide for Engineers, Springer

Audio:

- Ballou, Glen M. (ed.), Handbook for Sound Engineers, Focal Press
- Dickreiter, Michael, e.a., Handbuch der Tonstudioteknik, Band 1 und 2, K.-G. Saur Verlag
- Friesecke, Andreas, Die Audio-Enzyklopädie: Ein Nachschlagewerk für Tontechniker, K.-G. Saur Verlag
- Metzler, Bob, Audio Measurement Handbook, Audio Precision
- Pohlman, Ken C., Principles of Digital Audio, McGraw-Hill
- Veit, Ivar, Technische Akustik, Vogel Verlag
- Watkinson, John, The Art of Digital Audio, Focal Press
- Weinzierl, Stefan (Hrsg.), Handbuch der Audiotechnik, Springer Verlag
- Zölzer, Udo, Digitale Audiosignalverarbeitung, Teubner Verlag

Medienformen

Video:

- G. Fries: Video Technologie, Foliensammlung mit ergänzenden Erklärungstexten

Audio:

- K.H. Hofmann: Audio Technologie, Foliensammlung und Aufgabensammlung mit ausführlichen Musterlösungen
- praktische akustische Demonstrationen im Medien-Labor, Live Beispiele mit Schallanalysatoren, Adobe Audition und YMEC Realtime Audio Analyzer

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

150 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Modul

Ausgewählte Kapitel der Automatisierungstechnik

Modulnummer	Kürzel M-AUT	Modulverbindlichkeit Wahlpflicht	Modulverwendbarkeit
Arbeitsaufwand 5 CP, davon 4 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit nur auf Nachfrage	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 6., 8. (empfohlen)	Prüfungsart Modulprüfung	Leistungsart Prüfungsleistung	Modulbenotung Benotet (differenziert)

Hinweise für Curriculum

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Liess

formale Voraussetzungen

- Voraussetzung für die Zulassung zu Prüfungsleistungen des zweiten Studienabschnittes ist der Nachweis von mindestens 60 Credit-Points des Studienprogramms aus dem ersten Studienabschnitt (ohne die Credit-Points des Moduls Berufspraxis).

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Im Rahmen dieser Veranstaltung werden vertiefende Kenntnisse im Bereich der Automatisierungstechnik, die sich an aktuellen Themen orientieren, vermittelt.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

Prüfungsform

Klausur

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

3,0-faches der CP

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

150 Stunden

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

60 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

90 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Pflichtveranstaltung/en:

- Ausgewählte Kapitel der Automatisierungstechnik (SU, 6., 8. Sem., 4 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Ausgewählte Kapitel der Automatisierungstechnik

LV-Nummer	Kürzel	Arbeitsaufwand 5 CP, davon 4 SWS als Seminaristischer Unterricht	Fachsemester 6., 8. (empfohlen)
Veranstaltungsformen Seminaristischer Unterricht	Häufigkeit nur auf Nachfrage	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

Dozentinnen/Dozenten

Lehrbeauftragte/r

ggf. besondere formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen/Lernziele der LV

Die Lehrveranstaltung trägt zu den Lernergebnissen des Moduls bei.

Themen/Inhalte der LV

Die konkreten Themen und Inhalte werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Literatur

Die Literatur wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Medienformen

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

150 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Modul

Ausgewählte Kapitel der Informations- und Kommunikationstechnik

Modulnummer	Kürzel M-IKT	Modulverbindlichkeit Wahlpflicht	Modulverwendbarkeit
Arbeitsaufwand 5 CP, davon 4 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit nur auf Nachfrage	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 6., 8. (empfohlen)	Prüfungsart Modulprüfung	Leistungsart Prüfungsleistung	Modulbenotung Benotet (differenziert)

Hinweise für Curriculum

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Liess

formale Voraussetzungen

- Voraussetzung für die Zulassung zu Prüfungsleistungen des zweiten Studienabschnittes ist der Nachweis von mindestens 60 Credit-Points des Studienprogramms aus dem ersten Studienabschnitt (ohne die Credit-Points des Moduls Berufspraxis).

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Im Rahmen dieser Veranstaltung werden vertiefende Kenntnisse im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnik, die sich an aktuellen Themen orientieren, vermittelt.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

Prüfungsform

Klausur

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

3.0-faches der CP

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

150 Stunden

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

60 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

90 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Pflichtveranstaltung/en:

- Ausgewählte Kapitel der Informations- und Kommunikationstechnik (SU, 6., 8. Sem., 4 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Ausgewählte Kapitel der Informations- und Kommunikationstechnik

LV-Nummer	Kürzel	Arbeitsaufwand 5 CP, davon 4 SWS als Seminaristischer Unterricht	Fachsemester 6., 8. (empfohlen)
Veranstaltungsformen Seminaristischer Unterricht	Häufigkeit nur auf Nachfrage	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

Dozentinnen/Dozenten

Lehrbeauftragte/r

ggf. besondere formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen/Lernziele der LV

Die Lehrveranstaltung trägt zu den Lernergebnissen des Moduls bei.

Themen/Inhalte der LV

Die konkreten Themen / Inhalte werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Literatur

Die Literatur wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Medienformen

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

150 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Modul

Ausgewählte Kapitel der elektrischen Energietechnik

Modulnummer	Kürzel M-EE	Modulverbindlichkeit Wahlpflicht	Modulverwendbarkeit
Arbeitsaufwand 5 CP, davon 4 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit nur auf Nachfrage	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 6., 8. (empfohlen)	Prüfungsart Modulprüfung	Leistungsart Prüfungsleistung	Modulbenotung Benotet (differenziert)

Hinweise für Curriculum

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Liess

formale Voraussetzungen

- Voraussetzung für die Zulassung zu Prüfungsleistungen des zweiten Studienabschnittes ist der Nachweis von mindestens 60 Credit-Points des Studienprogramms aus dem ersten Studienabschnitt (ohne die Credit-Points des Moduls Berufspraxis).

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Im Rahmen dieser Veranstaltung werden vertiefende Kenntnisse im Bereich der elektrischen Energietechnik, die sich an aktuellen Themen orientieren, vermittelt.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

Prüfungsform

Klausur

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

3.0-faches der CP

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

150 Stunden

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

60 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

90 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Pflichtveranstaltung/en:

- Ausgewählte Kapitel der elektrischen Energietechnik (SU, 6., 8. Sem., 4 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Ausgewählte Kapitel der elektrischen Energietechnik

LV-Nummer	Kürzel	Arbeitsaufwand 5 CP, davon 4 SWS als Seminaristischer Unterricht	Fachsemester 6., 8. (empfohlen)
Veranstaltungsformen Seminaristischer Unterricht	Häufigkeit nur auf Nachfrage	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

Dozentinnen/Dozenten

Lehrbeauftragte/r

ggf. besondere formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen/Lernziele der LV

Die Lehrveranstaltung trägt zu den Lernergebnissen des Moduls bei.

Themen/Inhalte der LV

Die konkreten Themen / Inhalte werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Literatur

Die Literatur wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Medienformen

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

150 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Modul

Computer Networking II Computer Networking II

Modulnummer	Kürzel M-CN II	Modulverbindlichkeit Wahlpflicht	Modulverwendbarkeit
Arbeitsaufwand 5 CP, davon 4 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 6., 8. (empfohlen)	Prüfungsart Modulprüfung	Leistungsart Prüfungsleistung	Modulbenotung Benotet (differenziert)

Hinweise für Curriculum

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Winter

formale Voraussetzungen

- Voraussetzung für die Zulassung zu Prüfungsleistungen des zweiten Studienabschnittes ist der Nachweis von mindestens 60 Credit-Points des Studienprogramms aus dem ersten Studienabschnitt (ohne die Credit-Points des Moduls Berufspraxis).

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Dieses Modul ergänzt das Modul Computer Netzwerke I mit den Themen: Routing in IP-Netzen und virtuelle LANs und vermittelt eine Einführung in die Thematik der Netzwerksicherheit von Computer-Netzen. Nach erfolgreichem Abschluss der Lehrveranstaltung sind Studierende in der Lage:

- unterschiedliche Routingkonzepte und Routingprotokolle zu verstehen,
- die Funktionsweise von virtuellen LANs zu verstehen und VLAN-fähige Netzwerkgeräte zu konfigurieren,
- die wichtigsten kryptographischen Konzepte zu verstehen: Authentifikation, Verschlüsselung, Nachrichten-Integrität,
- verschiedene kryptographische Protokolle und Standards im Hinblick auf ihre Komplexität und Sicherheitsaspekte zu beurteilen.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

Prüfungsform

Klausur u. praktische/künstlerische Tätigkeit

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

3,0-faches der CP

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

150 Stunden

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

60 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

90 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Pflichtveranstaltung/en:

- Computer Networking II (SU, 6., 8. Sem., 2 SWS)
- Praktikum Computer Networking II (P, 6., 8. Sem., 2 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Computer Networking II
Computer Networking II

LV-Nummer	Kürzel	Arbeitsaufwand 3 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht	Fachsemester 6., 8. (empfohlen)
Veranstaltungsformen Seminaristischer Unterricht	Häufigkeit jedes Jahr	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Studiengang: Interdisziplinäre Ingenieurwissenschaften (Akk.-Version)
- Spezialisierung: Mechatronik
- Modulkatalog: Elektrotechnik
- Modul: Computer Netzwerke II
- Lehrveranstaltung: Computer Networking II

- Studiengang: Elektrotechnik
- Spezialisierung: Elektrotechnik & Mobilität
- Modul: Computer Netzwerke II
- Lehrveranstaltung: Computer Networking II

Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Winter

ggf. besondere formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

- Computer Networking I

Kompetenzen/Lernziele der LV

Nach der Teilnahme an der Lehrveranstaltung „Computer Networking 2“ besitzen Studierende die Fähigkeit, Grundprinzipien der Bildung von virtuellen LANs und von Protokollen im Bereich „Personal Area Networks“ (PANs) zu verstehen, zu analysieren und zu bewerten. Die Studierenden besitzen darüber hinaus die Fähigkeit, Grundprinzipien des Aufbaus von Protokollen der Netzwerksicherheit und kryptographische Methoden zu verstehen, zu analysieren und zu bewerten. Dies gilt insbesondere für die folgenden Grundprinzipien und kryptographischen Methoden:

- Geheimhaltung/Schaffen von Vertraulichkeit mittels Verschlüsselung: Symmetrische Verschlüsselung und asymmetrische Kryptographie (Public-Key-Kryptographie)
- Gewährleistung von Datenintegrität
- Authentifikation

Die Studierenden haben Kenntnis der aktuellen kryptographischen Verfahren und kennen Bedrohungen und Angriffsmöglichkeiten in Kommunikationsnetzen. Nach der Teilnahme können sie relevante Informationen, insbesondere im Fachgebiet Netzwerksicherheit/Informationssicherheit, sammeln, bewerten und interpretieren. Die Studierenden können Gefahren für den Anwender (z.B. fehlende Privatsphäre, Ausspähen von geheimen Informationen, Möglichkeiten von Angriffen) erkennen und beurteilen. Studierende können fachbezogene Positionen und Problemlösungen formulieren und argumentativ verteidigen.

Themen/Inhalte der LV

- virtuelle LANs
- Personal Area Networks
- Kryptographische Prinzipien, Symmetrische Verschlüsselung und asymmetrische Kryptographie (Public-Key-Kryptographie)
- kryptographische Hash Funktionen und ihre Anwendungen, digitale Signatur
- Public Key Infrastruktur
- Authentifikationsverfahren
- Protokolle, z.B. Transport Layer Security (TLS)

Literatur

- A. S. Tanenbaum: Computer Networks. Prentice Hall
- J. F. Kurose, K. W. Ross: Computer Networking. Addison-Wesley
- B. Schneier: Applied cryptography, Wiley
- J. Schwenk: Sicherheit u. Kryptographie im Internet, Vieweg
- A. Beutelspacher et al.: Kryptographie in Theorie und Praxis, Vieweg

Medienformen

- PowerPoint-Präsentationen mit ausführlichen Begleittexten
- Übungsaufgaben mit Lösungen

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

90 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Zugehörige Lehrveranstaltung

Praktikum Computer Networking II
Computer Networking II Lab

LV-Nummer	Kürzel	Arbeitsaufwand 2 CP, davon 2 SWS als Praktikum	Fachsemester 6., 8. (empfohlen)
Veranstaltungsformen Praktikum	Häufigkeit jedes Jahr	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Studiengang: Interdisziplinäre Ingenieurwissenschaften (Akk.-Version)
 - Spezialisierung: Mechatronik
 - Modulkatalog: Elektrotechnik
 - Modul: Computer Netzwerke II
 - Lehrveranstaltung: Praktikum Computer Networking II
-
- Studiengang: Elektrotechnik
 - Spezialisierung: Elektrotechnik & Mobilität
 - Modul: Computer Netzwerke II
 - Lehrveranstaltung: Praktikum Computer Networking II

Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Winter

ggf. besondere formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen/Lernziele der LV

Nach der Teilnahme an der Lehrveranstaltung „Computer Networking 2 Praktikum“ des Moduls haben Studierende breite und integrierte Kenntnisse der in IP -Netzen verwendeten Netzwerkprotokolle und Netzwerkkomponenten, verstehen ihre Funktionsweise und können Netzwerkkomponenten exemplarisch konfigurieren.

Themen/Inhalte der LV

- Rechner-Konfiguration in TCP/IP-Netzen, Protokollanalyse mit Packet-Sniffer-Tools, Linux-Standardnetzwerktools (z.B. ifconfig, Auslesen der ARP-Tabelle, ping, route, u.s.w.)
- Server Konfiguration: DNS-Server, Anlegen von DNS-Zonen
- Aufbau von virtuellen LANs (VLAN): Konfiguration von VLAN-fähigen L2/L3-Switches
- Aufbau eines gerouteten IP-Netzes mit Cisco-Routern, Konfiguration von Routern

Literatur

- A. S. Tanenbaum: Computer Networks. Prentice Hall
- J. F. Kurose, K. W. Ross: Computer Networking. Addison-Wesley
- B. Schneier: Applied cryptography, Wiley
- J. Schwenk: Sicherheit u. Kryptographie im Internet, Vieweg
- A. Beutelspacher et al.: Kryptographie in Theorie und Praxis, Vieweg

Medienformen

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

60 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Modul

Digitale Signalverarbeitung Digital Signal Processing

Modulnummer	Kürzel M-DSV	Modulverbindlichkeit Wahlpflicht	Modulverwendbarkeit
Arbeitsaufwand 5 CP, davon 4 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 6., 8. (empfohlen)		Prüfungsart Zusammengesetzte Modulprüfung	

Hinweise für Curriculum

Begründung für zusammengesetzte Modulprüfung

Kombination einer prozessorientierten SL, die praktischen Bezug zur ergebnisorientierten PL hat

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. Georg Fries

formale Voraussetzungen

- Mathematik I

empfohlene fachliche Voraussetzungen

- Voraussetzung für die Zulassung zu Prüfungsleistungen des zweiten Studienabschnittes ist der Nachweis von mindestens 60 Credit-Points des Studienprogramms aus dem ersten Studienabschnitt (ohne die Credit-Points des Moduls Berufspraxis).

Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Digitale Signalverarbeitung stellt Algorithmen zur Synthese, Analyse, Kodierung und Übertragung von Sprache, Musik, Stand und Bewegtbildern bereit.

- Verständnis der wichtigsten Konzepte der Digitalen Signalverarbeitung in Verbindung mit den zugehörigen Anwendungen
- Befähigung, Matlab für verschiedene DSP Applikationen anzuwenden
- Korrekter Einsatz der Transformationen FFT, DFT, DCT, z. B. Transformation, sowie der Kurzeitanalyse
- Design von FIR und IIR Filtern

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert vermittelt

Zusammensetzung der Modulnote

CP-gewichteter Mittelwert aus den LV-Noten

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

3,0-faches der CP

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

150 Stunden

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

60 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

90 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Pflichtveranstaltung/en:

- Digitale Signalverarbeitung (SU, 6., 8. Sem., 2 SWS)
- Digitale Signalverarbeitung Praktikum (P, 6., 8. Sem., 2 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Digitale Signalverarbeitung
Digital Signal Processing

LV-Nummer	Kürzel	Arbeitsaufwand 3 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht	Fachsemester 6., 8. (empfohlen)
Veranstaltungsformen Seminaristischer Unterricht	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Studiengang: Elektro- und Luftfahrttechnik
- Modul: Digitale Signalverarbeitung
- Lehrveranstaltung: Digitale Signalverarbeitung

Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr.-Ing. Georg Fries

ggf. besondere formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

- Mathematik I

Kompetenzen/Lernziele der LV

Digitale Signalverarbeitung stellt Algorithmen zur Synthese, Analyse, Kodierung und Übertragung von Sprache, Musik, Stand und Bewegtbildern bereit.

- Verständnis der wichtigsten Konzepte der Digitalen Signalverarbeitung in Verbindung mit den zugehörigen Anwendungen
- Befähigung, Matlab für verschiedene DSP Applikationen anzuwenden
- Korrekter Einsatz der Transformationen FFT, DFT, sowie der Kurzeitanalyse
- Design von FIR und IIR Filtern

Themen/Inhalte der LV

- Zeitdiskrete Signale und Systeme
- Lineare Differenzgleichungen mit konstanten Koeffizienten
- Theorie der Abtastung und Quantisierung
- Repräsentation von zeitdiskreten Signalen im Frequenzbereich und im z-Bereich
- Zeitdiskrete Faltung
- Spektralanalyse: DFT, FFT, Kurzeitanalyse, Fensterung
- Finite Impulse Response Filter, Infinite Impulse Response Filter
- Gruppen- und Phasenlaufzeit
- Allpässe, linearphasige und minimalphasige FIR Systeme
- Computer gestützter Filterentwurf, Quantisierungseffekte
- Oversampling
- Grundlegende Konzepte Adaptiver Filter: Optimalität, Konvergenz, Stabilität, Genauigkeit und Robustheit

Literatur

- A. Oppenheim, R. Schaffer: Digital Signal Processing. Prentice Hall
- S. D. Stearns: Digital Signal Processing with Examples in MATLAB, CRC Press
- J. Proakis, D. Manolakis: Digital Signal Processing: Principles, Algorithms and Applications, Prentice Hall

Medienformen

- Vorlesungsunterlagen
- Aufgabensammlung mit ausführlichen Lösungen in elektronischer Form

Leistungsart

Prüfungsleistung

Prüfungsform

Klausur

LV-Benotung

Benotet

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

90 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Zugehörige Lehrveranstaltung

Digitale Signalverarbeitung Praktikum
Digital Signal Processing Lab

LV-Nummer	Kürzel	Arbeitsaufwand 2 CP, davon 2 SWS als Praktikum	Fachsemester 6., 8. (empfohlen)
Veranstaltungsformen Praktikum	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Studiengang: Elektro- und Luftfahrttechnik
- Modul: Digitale Signalverarbeitung
- Lehrveranstaltung: Digitale Signalverarbeitung Praktikum

Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr.-Ing. Georg Fries

ggf. besondere formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen/Lernziele der LV

Digitale Signalverarbeitung stellt Algorithmen zur Synthese, Analyse, Kodierung und Übertragung von Sprache, Musik, Stand und Bewegtbildern bereit.

- Verständnis der wichtigsten Konzepte der Digitalen Signalverarbeitung in Verbindung mit den zugehörigen Anwendungen
- Befähigung, Matlab für verschiedene DSP Applikationen anzuwenden
- Korrekter Einsatz der Transformationen FFT, DFT, DCT, z. B. Transformation, sowie der Kurzeitanalyse
- Design von FIR und IIR Filtern

Themen/Inhalte der LV

- Einführung in Matlab
- DSP im Zeitbereich: Abtastung, Quantisierung und Kodierung von Audiosignalen
- DSP im z-Bereich: Kurzeitanalyse von Sprachsignalen, Fensterarten, Effekte der Fensterung, Equalizer im Frequenzbereich
- Audio-Signale im Simulink
- Implementierung von Digitalfiltern
- Digitalfilter Entwurf: Vergleich der Eigenschaften von FIR- und IIR Filtern

Literatur

- A. Oppenheim, R. Schaffer: Digital Signal Processing, Prentice Hall
- S. D. Stearns: Digital Signal Processing with Examples in MATLAB, CRC Press
- J. Proakis, D. Manolakis: Digital Signal Processing: Principles, Algorithms and Applications, Prentice Hall

Medienformen

Leistungsart

Studienleistung

Prüfungsform

praktische/künstlerische Tätigkeit [MET]

LV-Benotung

Mit Erfolg teilgenommen

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

60 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Modul

Informatik II
Computer Science II

Modulnummer	Kürzel M-INF II	Modulverbindlichkeit Wahlpflicht	Modulverwendbarkeit
Arbeitsaufwand 5 CP, davon 4 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 6., 8. (empfohlen)		Prüfungsart Zusammengesetzte Modulprüfung	

Hinweise für Curriculum

Begründung für zusammengesetzte Modulprüfung

Kombination einer prozessorientierten SL, die praktischen Bezug zur ergebnisorientierten PL hat

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. rer. nat. Peter Dannenmann, Prof. Dr. Thomas Hoch, Prof. Dr. Andreas Zinnen

formale Voraussetzungen

- Voraussetzung für die Zulassung zu Prüfungsleistungen des zweiten Studienabschnittes ist der Nachweis von mindestens 60 Credit-Points des Studienprogramms aus dem ersten Studienabschnitt (ohne die Credit-Points des Moduls Berufspraxis).

empfohlene fachliche Voraussetzungen

- Mathematik II
- Informatik I
- Mathematik I

Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

- Studierende haben eine fundierte Wissensbasis in der Anwendung der Prinzipien der Objektorientierung und der systematischen objektorientierten Softwareentwicklung.
- Studierende können Methoden zur Planung und Realisierung von objektorientierter Software entwerfen und erarbeiten.
- Studierende können an fachlichen Diskussionen im Bereich objektorientierte Softwareentwicklung für Ingenieurinnen und Ingenieure teilnehmen.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Allgemeine EDV-Kenntnisse, Beherrschen von Arbeitstechniken und Problemlösungsmethoden

Zusammensetzung der Modulnote

CP-gewichteter Mittelwert aus den LV-Noten

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

3,0-faches der CP

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

150 Stunden

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

60 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

90 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Pflichtveranstaltung/en:

- Objektorientierte Softwareentwicklung (SU, 6., 8. Sem., 2 SWS)
- Objektorientierte Softwareentwicklung Praktikum (P, 6., 8. Sem., 2 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Objektorientierte Softwareentwicklung
Object-oriented Software Engineering

LV-Nummer	Kürzel	Arbeitsaufwand 3 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht	Fachsemester 6., 8. (empfohlen)
Veranstaltungsformen Seminaristischer Unterricht	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Studiengang: Berufsbegleitendes Ingenieurstudium Elektrotechnik
- Modul: Informatik II
- Lehrveranstaltung: Objektorientierte Softwareentwicklung

- Studiengang: Medientechnik
- Modul: Informatik II
- Lehrveranstaltung: Objektorientierte Softwareentwicklung

- Studiengang: Angewandte Mathematik
- Modul: Informatik 2
- Lehrveranstaltungsliste: Informatik
- Lehrveranstaltung: Objektorientierte Softwareentwicklung

- Studiengang: Elektrotechnik
- Modul: Informatik II
- Lehrveranstaltung: Objektorientierte Softwareentwicklung

Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr. rer. nat. Peter Dannenmann, Prof. Dr. Thomas Hoch, M.Sc. Visar Januzaj, Prof. Dr. Andreas Zinnen

ggf. besondere formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

- Informatik I

Kompetenzen/Lernziele der LV

Diese Lehrveranstaltung trägt zu den Lernzielen des Moduls mit der Erarbeitung der angegebenen Inhalte / Themen bei.

Themen/Inhalte der LV

- Klassen und Objekte: Attribute, Methoden, Konstruktoren und Destruktoren
- Vererbung und Polymorphie: Hierarchie der Oberklassen und Unterklassen, Konstruktorketten
- Sichtbarkeit bei Vererbungen, Überladen von Methoden
- UML (Klassendiagramm)
- Überladen von Operatoren
- Dateioperationen (schreiben und lesen)
- Statische Methoden
- Mehrfache Abhängigkeiten
- Fehlerbehandlung
- Nützliche Klassen der Standardbibliothek

Literatur

- B. Stroustrup, Die C++-Programmiersprache: aktuell zum C++11-Standard, Hanser Verlag
- U. Breymann; Der C++-Programmierer: C++ lernen - professionell anwenden - Lösungen nutzen - aktuell zu C++14, Hanser Verlag
- Weiterführende Literatur wird jedes Semester in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Medienformen

Vorlesungsfolien/Skript

Leistungsart

Prüfungsleistung

Prüfungsform

Klausur o. Bildschirmtest (*Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.*)

LV-Benotung

Benotet

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

90 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Zugehörige Lehrveranstaltung

Objektorientierte Softwareentwicklung Praktikum
Object-oriented Software Engineering Lab

LV-Nummer	Kürzel	Arbeitsaufwand 2 CP, davon 2 SWS als Praktikum	Fachsemester 6., 8. (empfohlen)
Veranstaltungsformen Praktikum	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Studiengang: Medientechnik
- Modul: Informatik II
- Lehrveranstaltung: Objektorientierte Softwareentwicklung Praktikum

- Studiengang: Berufsbegleitendes Ingenieurstudium Elektrotechnik
- Modul: Informatik II
- Lehrveranstaltung: Objektorientierte Softwareentwicklung Praktikum

- Studiengang: Elektrotechnik
- Modul: Informatik II
- Lehrveranstaltung: Objektorientierte Softwareentwicklung Praktikum

Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr. rer. nat. Peter Dannenmann, Prof. Dr. Thomas Hoch, M.Sc. Visar Januzaj

ggf. besondere formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

- Informatik I
- Mathematik II
- Mathematik I

Kompetenzen/Lernziele der LV

Diese Lehrveranstaltung trägt zu den Lernzielen des Moduls mit der Erarbeitung der angegebenen Inhalte/Themen bei.

Themen/Inhalte der LV

- Klassen und Objekte: Attribute, Methoden, Konstruktoren und Destruktoren
- Vererbung und Polymorphie: Hierarchie der Oberklassen und Unterklassen, Konstruktorketten
- Sichtbarkeit bei Vererbungen, Überladen von Methoden
- UML (Klassendiagramm)
- Überladen von Operatoren
- Dateioperationen (schreiben und lesen)
- Statische Methoden
- Mehrfache Abhängigkeiten
- Fehlerbehandlung
- Nützliche Klassen der Standardbibliothek

Literatur

- B. Stroustrup, Die C++-Programmiersprache: aktuell zum C++11-Standard, Hanser Verlag
- U. Breymann; Der C++-Programmierer: C++ lernen - professionell anwenden - Lösungen nutzen - aktuell zu C++14, Hanser Verlag
- Weiterführende Literatur wird jedes Semester in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Medienformen

Vorlesungsfolien/Skript

Leistungsart

Studienleistung

Prüfungsform

praktische/künstlerische Tätigkeit o. Kurzttest [MET] *(Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.)*

LV-Benotung

Mit Erfolg teilgenommen

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

60 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Modul

Leistungselektronik 2 / moderne elektrische Wandler
Advanced Power Electronics

Modulnummer	Kürzel M-LE2	Modulverbindlichkeit Wahlpflicht	Modulverwendbarkeit
Arbeitsaufwand 5 CP, davon 4 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit jedes Jahr	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 6., 8. (empfohlen)		Prüfungsart Zusammengesetzte Modulprüfung	

Hinweise für Curriculum

Begründung für zusammengesetzte Modulprüfung

Kombination einer prozessorientierten SL, die praktischen Bezug zur ergebnisorientierten PL hat.

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Wilfried Attenberger

formale Voraussetzungen

- Voraussetzung für die Zulassung zu Prüfungsleistungen des zweiten Studienabschnittes ist der Nachweis von mindestens 60 Credit-Points des Studienprogramms aus dem ersten Studienabschnitt (ohne die Credit-Points des Moduls Berufspraxis).

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Die Studierenden kennen die Funktionsprinzipien von modernen leistungselektronischen Wandlern.

Sie verstehen das Prinzip und die Umsetzung der verschiedenen Resonanzwandlern. Sie können diese dimensionieren und in Abhängigkeit der Randbedingungen über den Einsatz eines Konzeptes entscheiden.

Im Bereich der Umrichter verstehen die Studierenden sowohl Multilevel Topologie als auch direkte AC/AC Wandler.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

Zusammensetzung der Modulnote

CP-gewichteter Mittelwert aus den LV-Noten

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

3,0-faches der CP

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

150 Stunden

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

60 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

90 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Pflichtveranstaltung/en:

- Leistungselektronik 2 / moderne elektrische Wandler (SU, 6., 8. Sem., 3 SWS)
- Leistungselektronik 2 / moderne elektrische Wandler Labor (P, 6., 8. Sem., 1 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Leistungselektronik 2 / moderne elektrische Wandler
Advanced Power Converters

LV-Nummer	Kürzel	Arbeitsaufwand 4 CP, davon 3 SWS als Seminaristischer Unterricht	Fachsemester 6., 8. (empfohlen)
Veranstaltungsformen Seminaristischer Unterricht	Häufigkeit jedes Jahr	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr. Wilfried Attenberger

ggf. besondere formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen/Lernziele der LV

Siehe Modulbeschreibung

Themen/Inhalte der LV

- Resonante Wandler
- Hocheffiziente Wandler in Computernetzteilen
- Hochstrom POL Wandler für z.B Prozessoren
- Hochpräzise Topologien
- Regelung von Wandlern mit linearen Antwortfunktionen
- PT1 und PT2 Verhalten
- Regelung von resonanten Wandlern mit den nicht linearen Antwortfunktionen
- Multilevel Wandler
- Bidirektionale Wandler
- AC/AC Wandler vertieft
- Vertiefung moderner Bauelemente und die Konsequenzen in der Wandlerentwicklung
- Simulation von Leistungselektronischen Wandlern
- Layout von Leistungselektronischen Baugruppen
- Digitale Controller
- Vergleich zu analoger Kontrolle
- FPGA vs. DSP

Literatur

Medienformen

Leistungsart

Prüfungsleistung

Prüfungsform

Klausur

LV-Benotung

Benotet

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

120 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Zugehörige Lehrveranstaltung

Leistungselektronik 2 / moderne elektrische Wandler Labor
Lab practice modern power electronics

LV-Nummer	Kürzel	Arbeitsaufwand 1 CP, davon 1 SWS als Praktikum	Fachsemester 6., 8. (empfohlen)
Veranstaltungsformen Praktikum	Häufigkeit jedes Jahr	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr. Wilfried Attenberger

ggf. besondere formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen/Lernziele der LV

Siehe Modulbeschreibung

Themen/Inhalte der LV

Aufbau und Vermessung moderner Wandlerkonzepte

Literatur

Medienformen

Leistungsart

Studienleistung

Prüfungsform

praktische/künstlerische Tätigkeit [MET]

LV-Benotung

Mit Erfolg teilgenommen

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

30 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Modul

Mensch-Maschine-Schnittstelle in der Prozesssteuerung Human-Computer-Interfaces in Process Control

Modulnummer	Kürzel M-MMS	Modulverbindlichkeit Wahlpflicht	Modulverwendbarkeit Studiengang Elektrotechnik sowie in allen weiteren Studiengängen des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften als Wahlfach
Arbeitsaufwand 5 CP, davon 4 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit jedes Jahr	Sprache(n) Deutsch oder Englisch
Fachsemester 6., 8. (empfohlen)		Prüfungsart Zusammengesetzte Modulprüfung	

Hinweise für Curriculum

Begründung für zusammengesetzte Modulprüfung

Kombination einer prozessorientierten SL, die praktischen Bezug zur ergebnisorientierten PL hat

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. rer. nat. Peter Dannenmann

formale Voraussetzungen

- Voraussetzung für die Zulassung zu Prüfungsleistungen des zweiten Studienabschnittes ist der Nachweis von mindestens 60 Credit-Points des Studienprogramms aus dem ersten Studienabschnitt (ohne die Credit-Points des Moduls Berufspraxis).

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Die Studierenden kennen die menschlichen Wahrnehmungsmechanismen und ihren Einfluss auf die Gestaltung von Mensch-Maschine Schnittstellen. Sie kennen aktuelle Hardware- und Software-Standards für Mensch-Maschine Schnittstellen. Die Studierenden können ergonomische Mensch-Maschine Schnittstellen für Prozessleitsysteme entwerfen und realisieren. Sie sind in der Lage, unter Nutzung moderner Entwicklungswerkzeuge nutzerfreundliche Mensch-Maschine Schnittstellen zu implementieren.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Die Studierenden lernen in Gruppenarbeit, Problemstellungen zielorientiert zu lösen. Sie lernen, ein Problem strukturiert zu beschreiben und Vorgehensweisen zur Problemlösung zu erarbeiten. Sie lernen, Ergebnisse zu präsentieren, zu dokumentieren und können an fachlichen Diskussionen teilnehmen.

Zusammensetzung der Modulnote

CP-gewichteter Mittelwert aus den LV-Noten

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

3,0-faches der CP

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

150 Stunden

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

60 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

90 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Pflichtveranstaltung/en:

- Mensch-Maschine-Schnittstelle Praktikum (P, 6., 8. Sem., 1 SWS)
- Mensch-Maschine-Schnittstelle in der Prozesssteuerung (SU, 6., 8. Sem., 3 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Mensch-Maschine-Schnittstelle Praktikum

Human-Computer-Interfaces in Process Control - Practical Course

LV-Nummer	Kürzel	Arbeitsaufwand 2 CP, davon 1 SWS als Praktikum	Fachsemester 6., 8. (empfohlen)
Veranstaltungsformen Praktikum	Häufigkeit jedes Jahr	Sprache(n) Deutsch, Englisch	

Verwendbarkeit der LV

- Studiengang: Elektrotechnik
- Spezialisierung: Elektrotechnik & Mobilität
- Modul: Wahlpflichtliste Elektrotechnik & Mobilität
- Lehrveranstaltung: Mensch-Maschine-Schnittstelle Praktikum

Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr. rer. nat. Peter Dannenmann

ggf. besondere formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen/Lernziele der LV

Die in der Lehrveranstaltung "Mensch-Maschine-Schnittstelle in der Prozesssteuerung" erworbenen Kompetenzen werden anhand praktischer Tätigkeiten vertieft und eingeübt.

Themen/Inhalte der LV

- Praktischer Umgang mit einer Entwicklungsumgebung für Mensch-Maschine-Schnittstellen (z.B. WPF oder Qt)
- Ergonomisches und benutzerfreundliches Design von Mensch-Maschine-Schnittstellen
- Praktische Implementierung von Mensch-Maschine-Schnittstellen in der gewählten Entwicklungsumgebung
- Praktische Umsetzung von Methoden zur Informationsvisualisierung in der realisierten Mensch-Maschine-Schnittstelle

Literatur

Siehe Lehrveranstaltung "Mensch-Maschine-Schnittstelle in der Prozesssteuerung"

Medienformen

- Gewählte Entwicklungsumgebung am Rechner
- Aufgabenblätter
- Tafelanschriften

Leistungsart

Studienleistung

Prüfungsform

praktische/künstlerische Tätigkeit [MET]

LV-Benotung

Mit Erfolg teilgenommen

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

60 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Zugehörige Lehrveranstaltung

Mensch-Maschine-Schnittstelle in der Prozesssteuerung
Human-Computer-Interfaces in Process Control

LV-Nummer	Kürzel	Arbeitsaufwand 3 CP, davon 3 SWS als Seminaristischer Unterricht	Fachsemester 6., 8. (empfohlen)
Veranstaltungsformen Seminaristischer Unterricht	Häufigkeit jedes Jahr	Sprache(n) Deutsch, Englisch	

Verwendbarkeit der LV

- Studiengang: Elektrotechnik
- Spezialisierung: Elektrotechnik & Mobilität
- Modul: Wahlpflichtliste Elektrotechnik & Mobilität
- Lehrveranstaltung: Mensch-Maschine-Schnittstelle in der Prozesssteuerung

Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr. rer. nat. Peter Dannenmann

ggf. besondere formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen/Lernziele der LV

Die Lehrveranstaltung trägt zur Erreichung der Modulziele bei.

Themen/Inhalte der LV

- Ziele der Human Computer Interaction
- Formale Modelle der menschlichen Wahrnehmung und Informationsverarbeitung
- Hardwaregrundlagen für Human Computer Interaction / aktuelle Ein- und Ausgabegeräte
- Programmier-Paradigmen für Mensch-Maschine-Schnittstellen
- Ergonomische Gestaltung von Benutzeroberflächen / Dialoggestaltung
- Methoden und Techniken der Informationsvisualisierung
- Überblick über Methoden und Werkzeuge zur Entwicklung von Benutzeroberflächen

Literatur

- A. Kerren, A. Ebert, J. Meyer: Human-Centered Visualization Environments. Springer 2007, ISBN 978-3540719489
- A. Dix, J. Finlay, G.D. Abowd, R. Beale: Human-Computer Interaction. Third Edition, Prentice Hall 2003, ISBN 978-0130461094
- Torsten Stapelkamp: Screen- und Interfacedesign. Gestaltung und Usability für Hard- und Software. Springer 2007, ISBN 978-3540329497
- A. Sears, J. A. Jacko: The Human-Computer Interaction Handbook. Lawrence Erlbaum Assoc. 2007, ISBN 978-0805858709

Medienformen

- PowerPoint-Folien
- Tafelanschriften
- Screenshots / Beispiele von Mensch-Maschine-Schnittstellen

Leistungsart

Prüfungsleistung

Prüfungsform

Klausur o. Fachgespräch o. mündliche Prüfung (Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.)

LV-Benotung

Benotet

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

90 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Modul

Simulationstechnik
Simulation Technology

Modulnummer	Kürzel M-ST	Modulverbindlichkeit Wahlpflicht	Modulverwendbarkeit
Arbeitsaufwand 5 CP, davon 4 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch oder Englisch
Fachsemester 6., 8. (empfohlen)	Prüfungsart Modulprüfung	Leistungsart Prüfungsleistung	Modulbenotung Benotet (differenziert)

Hinweise für Curriculum

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. rer. nat. Peter Dannenmann

formale Voraussetzungen

- Voraussetzung für die Zulassung zu Prüfungsleistungen des zweiten Studienabschnittes ist der Nachweis von mindestens 60 Credit-Points des Studienprogramms aus dem ersten Studienabschnitt (ohne die Credit-Points des Moduls Berufspraxis).

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Die Studierenden kennen gebräuchliche Simulationstechniken und ihre Anwendungsmöglichkeiten insbesondere für elektrotechnische Anwendungen. Sie können diese Simulationstechniken in einem Simulationswerkzeug umsetzen.

Die Studierenden sind in der Lage, Simulationsalgorithmen in Hinblick auf ihre Angemessenheit für einen Anwendungsfall zu beurteilen bzw. für Anwendungsfälle geeignete Simulationstechniken auszuwählen und am Rechner umzusetzen.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Die Studierenden lernen in Gruppenarbeit, Problemstellungen zielorientiert zu lösen. Sie lernen, ein Problem strukturiert zu beschreiben und Vorgehensweisen zur Problemlösung zu erarbeiten. Sie lernen, Ergebnisse zu präsentieren, zu dokumentieren und können an fachlichen Diskussionen teilnehmen.

Prüfungsform

Klausur o. Bildschirmtest (Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.)

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

3,0-faches der CP

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

150 Stunden

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

60 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

90 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Pflichtveranstaltung/en:

- Simulationstechnik (SU, 6., 8. Sem., 4 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Simulationstechnik
Simulation Technology

LV-Nummer	Kürzel	Arbeitsaufwand 5 CP, davon 4 SWS als Seminaristischer Unterricht	Fachsemester 6., 8. (empfohlen)
Veranstaltungsformen Seminaristischer Unterricht	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch, Englisch	

Verwendbarkeit der LV

Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr. rer. nat. Peter Dannenmann

ggf. besondere formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen/Lernziele der LV

Die Lehrveranstaltung trägt zur Erreichung der Modulziele bei.

Themen/Inhalte der LV

- Einsatzgebiete von Simulationswerkzeugen
- Klassifikation von Simulationsaufgaben (statisch vs. dynamisch, kontinuierlich vs. zeitdiskret, deterministisch vs. stochastisch)
- Mathematische Grundlagen der Simulation: Iterationsverfahren, Einführung in numerische Integrationsverfahren
- Modellbildung und Modellvalidierung
- Beispielhafte Modellierung konkreter technischer Systeme in einem Simulationswerkzeug (z.B. Matlab/Simulink)

Literatur

- Scherf, Helmut E.: Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme: eine Sammlung von Simulink-Beispielen, ISBN-13: 978-3-486-59655-7, ISBN-10: 3-486-59655-1, Oldenbourg, 2010
- Averill M. Law: Simulation Modeling and Analysis, ISBN-10: 0073401323, ISBN-13: 978-0073401324, McGraw-Hill Science/Engineering/Math; 5 edition, 2014
- Francois E. Cellier, Ernesto Kofman: Continuous System Simulation, ISBN-10: 3540389075, ISBN-13: 978-3540389071, ASIN: 0387261028, Springer, 2006
- Harold Klee, Randal Allen: Simulation of Dynamic Systems with MATLAB and Simulink, Second Edition, ISBN-10: 1439836736, ISBN-13: 978-1439836736, CRC Press, 2011
- Stewart Robinson: Simulation: The Practice of Model Development and Use, ISBN-10: 0470847727, ISBN-13: 978-0470847725, Wiley, 2004

Medienformen

- Lehrvideos im eLearning-System ILIAS
- Online-Aufgaben
- Tafelanschrieb
- PowerPoint Folien
- Präsenz-Aufgaben

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

150 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Modul

Software Radio für Kommunikationssysteme Software Defined Radio Systems

Modulnummer	Kürzel M-SRK	Modulverbindlichkeit Wahlpflicht	Modulverwendbarkeit
Arbeitsaufwand 5 CP, davon 4 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 6., 8. (empfohlen)	Prüfungsart Modulprüfung	Leistungsart Prüfungsleistung	Modulbenotung Benotet (differenziert)

Hinweise für Curriculum

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. Frank Oldewurtel

formale Voraussetzungen

- Voraussetzung für die Zulassung zu Prüfungsleistungen des zweiten Studienabschnittes ist der Nachweis von mindestens 60 Credit-Points des Studienprogramms aus dem ersten Studienabschnitt (ohne die Credit-Points des Moduls Berufspraxis).

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Die Lehrveranstaltungen vermittelt die erforderlichen Kenntnisse zum sicheren Verständnis der Software Radio Technologie. Die Absolventinnen und Absolventen können die erforderlichen Hardware- und Softwarekomponenten benennen und beschreiben. Sie sind in der Lage die erlernten Verfahren anhand Ihrer Eigenschaften zu beurteilen und Software Radio Plattformen für den Entwurf von Anwendungen einzusetzen.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

Prüfungsform

Klausur

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

3.0-faches der CP

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

150 Stunden

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

60 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

90 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Pflichtveranstaltung/en:

- Software Radio für Kommunikationssysteme (SU, 6., 8. Sem., 3 SWS)
- Software Radio für Kommunikationssysteme (P, 6., 8. Sem., 1 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Software Radio für Kommunikationssysteme
Software Defined Radio Systems

LV-Nummer	Kürzel	Arbeitsaufwand 5 CP, davon 3 SWS als Seminaristischer Unterricht, 1 SWS als Praktikum	Fachsemester 6., 8. (empfohlen)
Veranstaltungsformen Seminaristischer Unterricht, Praktikum	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Studiengang: Elektrotechnik
- Spezialisierung: Elektrotechnik & Informationstechnik
- Modul: Wahlpflichtliste Elektrotechnik & Informationstechnik
- Lehrveranstaltung: Software Radio für Kommunikationssysteme

Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr.-Ing. Frank Oldewurtel

ggf. besondere formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

- Digitale Kommunikationstechnik I
- System- und Signaltheorie

Kompetenzen/Lernziele der LV

Die Lehrveranstaltungen vermittelt die erforderlichen Kenntnisse zum sicheren Verständnis der Software Radio Technologie. Die Absolventinnen und Absolventen können die erforderlichen Hardware- und Softwarekomponenten benennen und beschreiben. Sie sind in der Lage die erlernten Verfahren anhand Ihrer Eigenschaften zu beurteilen und Software Radio Plattformen für den Entwurf von Anwendungen einzusetzen.

Themen/Inhalte der LV

- Motivation und Einführung: Software Defined Radio Technologie
- Von Software Defined Radio zu Cognitive Radio
- Anwendungsbeispiele
- Grundlagen: Eingebettete Kommunikationssysteme und Digitale Empfänger
- Hardware
 - Heterodyne und homodyne Architekturen
 - Komponenten wie z.B. Filter, Mischer, Oszillatoren, Analog/Digital-Wandler, Down-Converter, rekonfigurierbare Hardware wie z.B. Field Programmable Gate Array (FPGA)
- Software
 - Signalverarbeitung in der Kommunikationstechnik wie z.B. Modulation, Codierung, Kanalschätzung, Entzerrung, Kanalzugriff, Synchronisation
 - Parameterschätzung und Lernverfahren für die Adaption von Kommunikationssystemen
- Hardware- und Software Plattformen für Software Radio
 - Universal Software Radio Peripheral (USRP) und die entsprechende Entwicklungsumgebung wie z.B. LabVIEW oder MatLab/Simulink

Literatur

- Tuttlebee, "Software Defined Radio: Enabling Technologies", Wiley
- Mitola, "Software Radio Architecture: Object-Oriented Approaches to Wireless Systems Engineering", Wiley
- Reed, "Software Radio: A Modern Approach to Radio Engineering", Prentice Hall
- Prandoni and Vetterli, "Signal Processing for Communications", Taylor & Francis

Medienformen

- Foliensatz
- Tafelbilder
- Übungsaufgaben
- Versuchsbeschreibungen

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

150 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Modul

Stochastische Signale und Systeme Stochastic signals and systems

Modulnummer	Kürzel M-SSS	Modulverbindlichkeit Wahlpflicht	Modulverwendbarkeit
Arbeitsaufwand 5 CP, davon 4 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit jedes Jahr	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 6., 8. (empfohlen)	Prüfungsart Modulprüfung	Leistungsart Prüfungsleistung	Modulbenotung Benotet (differenziert)

Hinweise für Curriculum

Modulverantwortliche(r)

Dr.-Ing Isabella de Broeck

formale Voraussetzungen

- Voraussetzung für die Zulassung zu Prüfungsleistungen des zweiten Studienabschnittes ist der Nachweis von mindestens 60 Credit-Points des Studienprogramms aus dem ersten Studienabschnitt (ohne die Credit-Points des Moduls Berufspraxis).

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

- Nach der Teilnahme an dieser Lehrveranstaltung haben die Studierenden vertiefte und integrierte Kenntnisse der Stochastik. Sie sind mit den wichtigsten Grundkenntnissen von zufälligen Größen, kontinuierlichen und diskreten Wahrscheinlichkeitsverteilungen und Zufallsprozessen, sowohl von zeitkontinuierlichen als auch zeitdiskreten, vertraut.
- Sie haben die Fähigkeit, die stochastischen Methoden für die Analyse und den Entwurf von Kommunikationssystemen anzuwenden.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Die Studierenden erwerben analytisches und abstrahierendes Denken und das präzise und abstrakte Behandeln der Inhalte. Sie können die Kenntnisse und Fertigkeiten disziplinübergreifend einsetzen.

Prüfungsform

Klausur

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

3.0-faches der CP

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

150 Stunden

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

60 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

90 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Pflichtveranstaltung/en:

- Stochastische Signale und Systeme (SU, 6., 8. Sem., 4 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Stochastische Signale und Systeme

Stochastic signals and systems

LV-Nummer	Kürzel	Arbeitsaufwand 5 CP, davon 4 SWS als Seminaristischer Unterricht	Fachsemester 6., 8. (empfohlen)
Veranstaltungsformen Seminaristischer Unterricht	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Studiengang: Elektrotechnik
- Spezialisierung: Elektrotechnik & Informationstechnik
- Modul: Stochastische Signale und Systeme
- Lehrveranstaltung: Stochastische Signale und Systeme

- Studiengang: Elektrotechnik
- Spezialisierung: Elektrotechnik & Mobilität
- Modul: Wahlpflichtliste Informationstechnik
- Lehrveranstaltung: Stochastische Signale und Systeme

Dozentinnen/Dozenten

Dr.-Ing Isabella de Broeck

ggf. besondere formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

- Mathematik I
- System- und Signaltheorie
- Mathematik II

Kompetenzen/Lernziele der LV

Diese Lehrveranstaltung trägt zu den Lernergebnissen des Moduls mit dem Erarbeiten und Üben der angegebenen Themen bei.

Themen/Inhalte der LV

- Wahrscheinlichkeitsbegriffe: Elementarereignisse, Wahrscheinlichkeit/Relative Häufigkeit, statistische Unabhängigkeit, Verbundwahrscheinlichkeit, Bayes Theorem, Totale Wahrscheinlichkeit
- Zufallsgrößen: Erwartungswerte n-tes Moment, Zentrale Momente, Kovarianz, Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion, kumulierte Verteilungsfunktion
- Wahrscheinlichkeitsverteilungen, kontinuierliche und diskrete: Gleich-, Gauß-, Exponential-, Erlangen-, Rayleigh-, Rice- und Binomial-, Poisson-Verteilung
- Zentrales Grenzwert Theorem
- Mehrdimensionale Zufallsgrößen
- Zufallsprozesse, kontinuierlich und diskret: Stationarität, Ergodizität, Auto- und Kreuzkorrelation, Orthogonalität, Leistungsdichtespektrum, Wiener-Khinchine Theorem
- Weißes Rauschen
- Systeme mit zufälligen Eingangssignalen
- weißes Rauschen
- Bandbegrenzte Prozesse and Abtastung, Digitale Übertragung über den Kanal mit Additive White Gaussian Noise (AWGN), Berechnung der Fehlerwahrscheinlichkeit
- Matched-Filter

Literatur

- J. G. Proakis, M. Salehi: Communication Systems Engineering, Prentice Hall
- O. Mildnerberger: System- und Signaltheorie, Springer Vieweg
- O. Mildnerberger: Übertragungstechnik, Vieweg
- M. Werner: Signale und Systeme, Springer Vieweg
- T. Frey, M. Bossert: Signal- und Systemtheorie, Springer Vieweg

Weitere Werke werden im Skript angegeben.

Medienformen

- Skript: System- und Signaltheorie (in deutscher Sprache)
- Aufgabensammlung mit Lösungen (in deutscher Sprache)
- PowerPoint-Präsentation
- Tafel

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

150 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Modul

Technische Anwendung der Hochspannung High Voltage Technology

Modulnummer	Kürzel M-THS	Modulverbindlichkeit Wahlpflicht	Modulverwendbarkeit
Arbeitsaufwand 5 CP, davon 4 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit jedes Jahr	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 6., 8. (empfohlen)	Prüfungsart Modulprüfung	Leistungsart Prüfungsleistung	Modulbenotung Benotet (differenziert)

Hinweise für Curriculum

Modulverantwortliche(r)
Prof. Dr. Wilfried Attenberger

formale Voraussetzungen

- Voraussetzung für die Zulassung zu Prüfungsleistungen des zweiten Studienabschnittes ist der Nachweis von mindestens 60 Credit-Points des Studienprogramms aus dem ersten Studienabschnitt (ohne die Credit-Points des Moduls Berufspraxis).

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Die Studenten haben einen Überblick in aktuelle Entwicklungen in der Hochspannungstechnik:

Sie verstehen die Problematik der Isolationskoordination und sind in der Lage, eine Hochspannungsisolationen auszulegen. Das Verhalten von Gasen unter Hochspannung verstehen sie und beherrschen die Grundlagen der Feldberechnung erlernen. Sie kennen verschiedene Schaltungen zur Erzeugung und Steuerung von Hochspannung wie Kaskadenschaltung und Isolationstransformatoren.

Sie haben einen Einblick in verschiedenen Anwendungen der Hochspannung gewonnen

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Die Studierenden erwerben Erfahrungen in der Übertragung prinzipieller physikalischer Konzepte auf die Anwendung in der Technik

Prüfungsform

Klausur

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

3,0-faches der CP

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

150 Stunden

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

60 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

90 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Pflichtveranstaltung/en:

- Technische Anwendung der Hochspannung (SU, 6., 8. Sem., 4 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Technische Anwendung der Hochspannung
High Voltage Converters and Applications

LV-Nummer	Kürzel	Arbeitsaufwand 5 CP, davon 4 SWS als Seminaristischer Unterricht	Fachsemester 6., 8. (empfohlen)
Veranstaltungsformen Seminaristischer Unterricht	Häufigkeit jedes Jahr	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr. Wilfried Attenberger

ggf. besondere formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen/Lernziele der LV

Die LV trägt zu den Lernergebnissen des Moduls mit der Erarbeitung der angegebenen Themen/Inhalte bei.

Themen/Inhalte der LV

Technische Grundlagen der Hochspannungstechnik:

- Isolationsmaterialien
- Elektrische Beanspruchung
- Elektrische Felder
- Elektrische Festigkeit

Hochspannungserzeugung:

- Wechselspannung
- Gleichspannung und Impulserzeugung mit: Kaskade, Marxgenerator und PFN

Hochspannungsschaltanlagen mit: Luftschalter, Gassschalter, Vakuumschalter und Halbleiterschalter

Ausrüstung wie Hochspannungskabel und Hochspannungsstecker

Hochspannungs-Messtechnik:

- Messfunkenstrecken
- Kapazitätssonden
- Tastköpfe und TE Messung

Anwendungen der Hochspannung wie z.B.:

- Elektronenstrahlschweißen
- Elektrostatische Beschichtung
- Elektrostatische Filter
- PEF
- Pulsschweißen
- Radaranwendungen und Hochspannungsanwendungen in der Medizin (Lithotriktor, Röntgen und Beschleuniger)

Literatur

Die Literatur wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Medienformen

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

150 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Modul

Computernetzwerke I Computer Networking I

Modulnummer 3600	Kürzel M-CN I	Modulverbindlichkeit Wahlpflicht	Modulverwendbarkeit
Arbeitsaufwand 5 CP, davon 5 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit jedes Jahr	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 6., 8. (empfohlen)	Prüfungsart Zusammengesetzte Modulprüfung		

Hinweise für Curriculum

Begründung für zusammengesetzte Modulprüfung

Kombination einer prozessorientierten SL, die praktischen Bezug zur ergebnisorientierten PL hat

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Winter

formale Voraussetzungen

- Voraussetzung für die Zulassung zu Prüfungsleistungen des zweiten Studienabschnittes ist der Nachweis von mindestens 60 Credit-Points des Studienprogramms aus dem ersten Studienabschnitt (ohne die Credit-Points des Moduls Berufspraxis).

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Studierende besitzen die Fähigkeit, die Prinzipien des Aufbaus von Computernetzen und deren Funktionsweise zu verstehen, zu analysieren und zu bewerten. Dies gilt insbesondere für die folgenden Prinzipien und Funktionsweisen:

- Aufbau von Netzwerksoft- und Hardware in Schichten (Layer)
- Aufgaben und prinzipielle Funktionsweise von Netzwerkprotokollen
- offene Standardisierungsprozesse für Netzwerkprotokolle (Request for Comments, RFC)
- Leistungsmerkmale von Computernetzen (Delay bzw. Latenz, Zuverlässigkeit der Datenübertragung, verfügbare Bandbreite)
- Funktionen von Netzwerkkomponenten (Server zur Bereitstellung von Netzwerkfunktionalität, Router, Switch, Firewall, etc.)

Nach der Teilnahme an den Lehrveranstaltungen des Moduls haben Studierende breite und integrierte Kenntnisse der in IP-basierten Computernetzen verwendeten Netzwerkprotokolle und Netzwerkkomponenten und verstehen ihre Funktionsweise.

Sie können den Kommunikationsablauf der unterschiedlichen Netzwerkprotokolle durch den Einsatz von Analysetools (sog. Networksniffer) analysieren und somit fehlerhafte oder ungewollte Kommunikationsabläufe (z.B. bei Angriffen) erkennen und beheben oder Fehlfunktionen von Netzwerkanwendungen systematisch analysieren und beheben. Die Studierenden können Gefahren für den Anwender (z.B. fehlende Privatsphäre, Möglichkeiten von Angriffen) erkennen und beurteilen. Im Rahmen des Moduls erwerben Studierende die Fähigkeit, das eigene Wissen zu vertiefen. Sie sind in der Lage, relevante Informationen aus dem Bereich "Computernetze" zu recherchieren, zu bewerten und zu interpretieren. Sie erwerben Kenntnisse, um unter Berücksichtigung gesellschaftlicher, wissenschaftlicher und ethischer Erkenntnisse wissenschaftlich fundierte Urteile abzuleiten. Studierende können fachbezogene Positionen und Problemlösungen formulieren und argumentativ verteidigen.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert vermittelt

Zusammensetzung der Modulnote

CP-gewichteter Mittelwert aus den LV-Noten

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

3.0-faches der CP

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

150 Stunden

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

75 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

75 Stunden

Anmerkungen/Hinweise**Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- Computer Networking I (SU, 6., 8. Sem., 4 SWS)
- Computer Networking I Projekt (Proj, 6., 8. Sem., 1 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Computer Networking I
Computer Networking I

LV-Nummer	Kürzel	Arbeitsaufwand 4 CP, davon 4 SWS als Seminaristischer Unterricht	Fachsemester 6., 8. (empfohlen)
Veranstaltungsformen Seminaristischer Unterricht	Häufigkeit jedes Jahr	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Studiengang: Interdisziplinäre Ingenieurwissenschaften (Akk.-Version)
 - Spezialisierung: Mechatronik
 - Modulkatalog: Elektrotechnik
 - Modul: Computer Netzwerke I
 - Lehrveranstaltung: Computer Networking I
-
- Studiengang: Interdisziplinäre Ingenieurwissenschaften (Akk.-Version)
 - Spezialisierung: Smart Energy Management
 - Modulkatalog: Wahlpflichtangebot SEM
 - Modul: Computernetzwerke I
 - Lehrveranstaltung: Computer Networking I
-
- Studiengang: Elektrotechnik
 - Modul: Computer Netzwerke I
 - Lehrveranstaltung: Computer Networking I

Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Winter

ggf. besondere formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen/Lernziele der LV

Nach der Teilnahme an der Lehrveranstaltung „Computer Networking 1“ des Moduls besitzen Studierende die Fähigkeit

- die Funktionsweise von Protokoll-Stacks, insbesondere die Funktionsweise des TCP/IP Protokoll-Stacks, zu verstehen, zu analysieren und zu bewerten,
- die Funktion von verschiedenen Netzwerkkomponenten (Router, Switch, Firewall, etc.) zu verstehen, zu analysieren und zu bewerten.

Sie sind in der Lage, Parameter von TCP/IP Netzwerken und den zugehörigen Anwendungen zu konfigurieren. Sie können die Eignung unterschiedlicher Protokolle für verschiedene Anwendungen analysieren und beurteilen.

Themen/Inhalte der LV

- Internet-Anwendungen und Anwendungsschicht-Protokolle (z.B. WWW, Email, DNS, HTTP, SMTP)
- Prinzipien der Transportschicht und Transportschicht-Protokolle (ARQ Verfahren, Flow Control, Congestion Control, TCP, UDP)
- Network Layer (Vermittlungsschicht): Routing, Adressierung, IPv4, IPv6, ICMP
- Prinzipien von Vielfachzugriffs-Protokollen (CSMA/CD, CSMA/CA)
- Data Link Layer (Sicherheitsschicht): Adressierung, LANs (IEEE 802.3), Ethernet Technologien, Wireless-LANs, Wireless Personal Area Network, ARP, PPP
- Übertragungsmedien des Physical-Layers
- Praxisbeispiele für TCP/IP Netze: Player (Internet Service Provider, Carrier), Komponenten (Router, Switches, DNS-Server, Firewall, ...)

Literatur

- J. F. Kurose, K. W. Ross: Computer Networking, Addison-Wesley
- A. S. Tanenbaum: Computer Networks, Prentice Hall
- A. Sikora: Technische Grundlagen der Rechnerkommunikation, Fachbuchverlag, Leipzig
- Stevens: TCP/IP Illustrated, Addison Wesley
- Fluckiger: Understanding Networked Multimedia, Prentice Hall
- M. S. Gast: 802.11 Wireless Networks, O'Reilly
- S. Hagen: IPv6 Essentials, O'Reilly

Medienformen

- Power Point Präsentationen mit ausführlichen Begleittexten
- Übungsaufgaben mit Lösungen

Leistungsart

Prüfungsleistung

Prüfungsform

Klausur

LV-Benotung

Benotet

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

120 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Zugehörige Lehrveranstaltung

Computer Networking I Projekt
Computer Networking I Project

LV-Nummer	Kürzel	Arbeitsaufwand 1 CP, davon 1 SWS als Projekt	Fachsemester 6., 8. (empfohlen)
Veranstaltungsformen Projekt	Häufigkeit jedes Jahr	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Studiengang: Interdisziplinäre Ingenieurwissenschaften (Akk.-Version)
 - Spezialisierung: Mechatronik
 - Modulkatalog: Elektrotechnik
 - Modul: Computer Netzwerke I
 - Lehrveranstaltung: Computer Networking I Projekt
-
- Studiengang: Elektrotechnik
 - Modul: Computer Netzwerke I
 - Lehrveranstaltung: Computer Networking I Projekt

Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Winter

ggf. besondere formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen/Lernziele der LV

Nach der Teilnahme an der Lehrveranstaltung "Computer Networking I Projekt" des Moduls können Studierende den Kommunikationsablauf der unterschiedlichen Netzwerkprotokolle durch den Einsatz von Analysetools (sog. Networksniffer) analysieren und somit fehlerhafte oder ungewollte Kommunikationsabläufe (z.B. bei Angriffen) erkennen und beheben oder Fehlfunktionen von Netzwerkanwendungen systematisch analysieren und beheben. Die Studierenden können Gefahren für den Anwender (z.B. fehlende Privatsphäre, Möglichkeiten von Angriffen) erkennen und beurteilen.

Themen/Inhalte der LV

Analyse von Protokollen in TCP/IP-Netzen (z.B. HTTP, DNS, TCP/IP, ARP, Ethernet) mit Hilfe des Packet-Sniffers "Wireshark".

Literatur

- Detaillierte Versuchsanleitungen
- Tutorials auf www.wireshark.org

Medienformen

Leistungsart

Studienleistung

Prüfungsform

praktische/künstlerische Tätigkeit [MET]

LV-Benotung

Mit Erfolg teilgenommen

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

30 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Modul

Elektrische Energieversorgung, ausgewählte Themen
Selected Subjects of Electrical Power Components and Systems

Modulnummer	Kürzel M-EV	Modulverbindlichkeit Wahlpflicht	Modulverwendbarkeit
Arbeitsaufwand 5 CP, davon 4 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit nur auf Nachfrage	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 8. (empfohlen)	Prüfungsart Modulprüfung	Leistungsart Studienleistung	Modulbenotung Benotet (differenziert)

Hinweise für Curriculum

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. Volker Pitz

formale Voraussetzungen

- Voraussetzung für die Zulassung zu Prüfungsleistungen des zweiten Studienabschnittes ist der Nachweis von mindestens 60 Credit-Points des Studienprogramms aus dem ersten Studienabschnitt (ohne die Credit-Points des Moduls Berufspraxis).

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Nach Abschluss des Moduls haben Studierende eine fundierte Wissensbasis und Kenntnisse des aktuellen Stands der Forschung in ausgewählten Themen der elektrischen Energieversorgung. Im Rahmen des Moduls erwerben Studierende die Fähigkeit, das eigene Wissen (vertikal, horizontal und lateral) zu vertiefen. Studierende können Problemlösungen und Argumente im Fachgebiet elektrischer Energienetze formulieren, weiterentwickeln und argumentativ verteidigen.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen, wie kritisches Hinterfragen und eigenständige Bewertung bestehender Vorgaben und Regelwerke, werden integriert erworben.

Prüfungsform

Klausur o. Kurztest u. Referat/Präsentation (Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.)

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

3,0-faches der CP

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

150 Stunden

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

60 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

90 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Pflichtveranstaltung/en:

- Elektrische Energieversorgung, ausgewählte Themen (S, 8. Sem., 4 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Elektrische Energieversorgung, ausgewählte Themen
Selected Subjects of Electrical Power Components and Systems

LV-Nummer	Kürzel	Arbeitsaufwand 5 CP, davon 4 SWS als Seminar	Fachsemester 8. (empfohlen)
Veranstaltungsformen Seminar	Häufigkeit nur auf Nachfrage	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr.-Ing. Volker Pitz

ggf. besondere formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen/Lernziele der LV

Die LV trägt zu den Lernergebnissen des Moduls mit der Erarbeitung der angegebenen Themen/Inhalte bei.

Themen/Inhalte der LV

Schwerpunkte in ausgewählten Kapiteln aus:

- Elektrische Kraftwerke und dezentrale Erzeugungsanlagen
 - Thermische Kraftwerke
 - Wasserkraftwerke
 - Windenergie- und PV-Anlagen
- Betrieb elektrischer Energienetze
 - Sternpunktbehandlung
 - Wirk- und Blindleistungsregelung
 - Stabilität von Drehstromübertragungen
 - Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragungen
 - Steuerung elektrischer Energienetze
- Netzschutz
 - Belastbarkeit der Netzkomponenten
 - Wirkungsweise von Schutzeinrichtungen
 - Einsatz von Schutzeinrichtungen
- Planung elektrischer Energienetze
 - Berechnung von Leistungsflüssen und Kurzschlussströmen
 - Überspannung und Isolationskoordination
 - Herausforderungen der Energiewende

Literatur

Oeding, D.; Oswald, B.R.: Elektrische Kraftwerke und Netze. Springer-Verlag. Berlin Heidelberg

Medienformen

Skript, Präsentationsfolien, Videos

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

150 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Modul

Digitale Kommunikationstechnik I Digital Communications I

Modulnummer	Kürzel M-DKI (K)	Modulverbindlichkeit Wahlpflicht	Modulverwendbarkeit
Arbeitsaufwand 8 CP, davon 7 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit jedes Jahr	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 6. - 7. (empfohlen)		Prüfungsart Zusammengesetzte Modulprüfung	

Hinweise für Curriculum

Begründung für zusammengesetzte Modulprüfung

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. Frank Oldewurtel

formale Voraussetzungen

- Voraussetzung für die Zulassung zu Prüfungsleistungen des zweiten Studienabschnittes ist der Nachweis von mindestens 60 Credit-Points des Studienprogramms aus dem ersten Studienabschnitt (ohne die Credit-Points des Moduls Berufspraxis).

empfohlene fachliche Voraussetzungen

- System- und Signaltheorie

Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

- Studierende besitzen die Fähigkeit Methoden der digitalen Kommunikationstechnik zu verstehen, anzuwenden und zu bewerten.
- Nach der erfolgreichen Teilnahme an den Lehrveranstaltungen des Moduls Digitale Kommunikationstechnik I haben sie vertiefte Kenntnisse im Bereich der digitalen Übertragungsverfahren.
- Studierende können Lösungen zu Problemstellungen im Fachgebiet Digitale Kommunikationstechnik erarbeiten, formulieren und weiterentwickeln.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

Zusammensetzung der Modulnote

CP-gewichteter Mittelwert aus den LV-Noten

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

3,0-faches der CP

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

240 Stunden

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

105 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

135 Stunden

Anmerkungen/Hinweise**Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- Digitale Kommunikationstechnik I (SU, 6. Sem., 4 SWS)
- Praktikum Digitale Kommunikationstechnik I (P, 7. Sem., 3 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Digitale Kommunikationstechnik I
Digital Communications I

LV-Nummer	Kürzel	Arbeitsaufwand 5 CP, davon 4 SWS als Seminaristischer Unterricht	Fachsemester 6. (empfohlen)
Veranstaltungsformen Seminaristischer Unterricht	Häufigkeit jedes Jahr	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr.-Ing. Frank Oldewurtel

ggf. besondere formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen/Lernziele der LV

Die Lehrveranstaltung trägt zu den Lernergebnissen des Moduls mit der Erarbeitung der angegebenen Themen/Inhalte bei.

Themen/Inhalte der LV

- Darstellung von Signalen und Systemen im Bandpass- und äquivalenten Tiefpassbereich
- Zeitdauer-Bandbreite-Produkt
- Phasen- und Gruppenlaufzeit
- Energie- und Leistungsdichtespektrum
- Übertragungskanäle: z.B. drahtgebundene Kanäle, optische Kanäle, Funkkanäle
- Lichtwellenleiter
- AWGN-Kanal, Fading-Kanäle
- Informationstheorie: Entropie, Transinformation, Kanalkapazität
- Pulscodemodulation (PCM): Abtastung und Quantisierung
- Differentielle Pulscodemodulation (DPCM): Prädiktionsfilter, Prädiktionsgewinn
- Leitungscodierung und Scrambling: z.B. Manchester Code, Blockcodes, Ternär-codes
- Empfang über gestörte Kanäle: Matched Filter, Fehlerwahrscheinlichkeit

Literatur

- Ohm und Lüke, "Signalübertragung", Springer
- Kammeyer, "Nachrichtenübertragung", Vieweg+Teubner
- Sklar, "Digital Communications", Prentice-Hall
- Proakis and Salehi, "Communication Systems Engineering", Prentice-Hall

Medienformen

- Vorlesungsfolien
- Übungsaufgaben
- Tafelbilder

Leistungsart

Prüfungsleistung

Prüfungsform

Klausur

LV-Benotung

Benotet

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

150 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Zugehörige Lehrveranstaltung

Praktikum Digitale Kommunikationstechnik I
Digital Communications Laboratory I

LV-Nummer	Kürzel	Arbeitsaufwand 3 CP, davon 3 SWS als Praktikum	Fachsemester 7. (empfohlen)
Veranstaltungsformen Praktikum	Häufigkeit jedes Jahr	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Studiengang: Elektrotechnik
- Spezialisierung: Elektrotechnik & Informationstechnik
- Modul: Praktikum Digitale Kommunikationstechnik
- Lehrveranstaltung: Praktikum Digitale Kommunikationstechnik

Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr.-Ing. Frank Oldewurtel

ggf. besondere formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

- Digitale Kommunikationstechnik I
- System- und Signaltheorie

Kompetenzen/Lernziele der LV

In diesem Praktikum werden grundlegende Verfahren der Kommunikationstechnik und ihre Eigenschaften mit Hilfe ausgewählter Versuche vermittelt. Nach erfolgreichem Abschluss des Praktikums sind die Studierenden in der Lage:

- Messungen im Zeitbereich und Frequenzbereich durchzuführen,
- Verfahren der Codierung und der Modulation zu untersuchen und zu beurteilen,
- Übertragungssysteme in ihren Eigenschaften zu untersuchen und zu beurteilen,
- die in der Software Radio Technologie erforderlichen Hardware- und Softwarekomponenten sowie die betrachteten Verfahren zu beschreiben und zu beurteilen sowie entsprechende Plattformen für den Entwurf von Anwendungen einzusetzen.

Themen/Inhalte der LV

Im Praktikum wird eine Auswahl folgender Inhalte als Versuche durchgeführt:

- Pulse Code Modulation: z.B. D/A-, A/D-Wandler, Abtasttheorem, Quantisierungsrauschen
- Leitungscodierung: z.B. Manchester Codierung, AMI Codierung, Partial-Response Codierung, Scrambler, Messung der Bitfehlerrate
- Messungen mit dem Oszilloskop und dem Spektrumanalysator: z.B. Modulationsverfahren AM, FM
- Messungen an Lichtwellenleitern: z.B. Mono-, Multimodefaser, Dämpfung, Dispersion, Sende- und Empfangsdioden
- Einführung in die grafische Datenflussprogrammierung: z.B. Erstellen eines User Interface, Handhabung von Daten, Fehlerbehebung
- Software Defined Radio: z.B. Verfahren der Kommunikationstechnik in Software umsetzen und auf einer Zielhardware (USRP) ausführen

Literatur

- Kammeyer, "Nachrichtenübertragung", Vieweg+Teubner
- Sklar, "Digital Communications", Prentice-Hall
- Proakis and Salehi, "Communication Systems Engineering", Prentice-Hall

Medienformen

Versuchsanleitungen

Leistungsart

Studienleistung

Prüfungsform

praktische/künstlerische Tätigkeit [MET]

LV-Benotung

Mit Erfolg teilgenommen

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

90 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Modul

Digitale Kommunikationstechnik I und II Digital Communications I and II

Modulnummer	Kürzel M-DK I+II	Modulverbindlichkeit Wahlpflicht	Modulverwendbarkeit ET
Arbeitsaufwand 16 CP, davon 13 SWS	Dauer 2 Semester	Häufigkeit jedes Jahr	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 6. - 7. (empfohlen)	Prüfungsart Zusammengesetzte Modulprüfung		

Hinweise für Curriculum

Begründung für zusammengesetzte Modulprüfung

Kombination einer prozessorientierten SL, die praktischen Bezug zur ergebnisorientierten PL hat.

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. Karl Heinrich Hofmann, Prof. Dr.-Ing. Frank Oldewurtel

formale Voraussetzungen

- Voraussetzung für die Zulassung zu Prüfungsleistungen des zweiten Studienabschnittes ist der Nachweis von mindestens 60 Credit-Points des Studienprogramms aus dem ersten Studienabschnitt (ohne die Credit-Points des Moduls Berufspraxis).

empfohlene fachliche Voraussetzungen

- System- und Signaltheorie
- Stochastische Signale und Systeme

Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

- Studierende besitzen die Fähigkeit, Ansätze und Methoden im Bereich der Digitalen Kommunikationstechnik zu erin- nern/zu verstehen/anzuwenden/zu analysieren/zu bewerten/zu entwickeln.
- Nach der Teilnahme an den Lehrveranstaltungen des Moduls Digitale Kommunikationstechnik I und II haben sie breite und integrierte Kenntnisse im Bereich der digitalen Übertragungsverfahren sowie deren mathematischer Be- schreibung.
- Studierende verstehen die wichtigsten Theorien, Prinzipien und Methoden zur Beschreibung und Analyse digitaler Signale sowie deren messtechnischer Untersuchung im Zeit- und Frequenzbereich.
- Im Rahmen des Moduls erwerben Studierende die Fähigkeit, das eigene Wissen (vertikal, horizontal und lateral) zu vertiefen.
- Studierende erlernen das entsprechende Wissen und üben, verschiedene Ansätze/Verfahren im Bereich der Über- tragungstechnik zu entwickeln / zu bewerten / zu analysieren / anzuwenden / zu verstehen /zu erinnern und diese auf die Tätigkeiten in Forschung, Entwicklung und Konzeption anzuwenden.
- Studierende können Problemlösungen und Argumente im Fachgebiet Digitale Kommunikationstechnik erarbeiten und weiterentwickeln.
- Nach der Teilnahme am Modul Digitale Kommunikationstechnik I und II können Studierende relevante Informationen, insbesondere im Fachgebiet Digitale Übertragungstechnik, sammeln, bewerten und interpretieren.
- Studierende erwerben Kenntnisse, um unter Berücksichtigung gesellschaftlicher, wissenschaftlicher und ethischer Erkenntnisse wissenschaftlich fundierte Urteile abzuleiten.
- Studierende können fachbezogene Positionen und Problemlösungen formulieren und argumentativ verteidigen.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Studierende erwerben die Kenntnisse, technische Sachverhalte aus dem Bereich der Digitalen Kommunikationstechnik in interdisziplinären Arbeitsgruppen zielgruppengerecht darzustellen und Schnittstellen zu anderen Bereichen zu definieren.

Studierende können nicht nur bereits vorhandene Ansätze repetieren oder skalieren sondern sind in der Lage vernetzt zu denken, d.h. Zusammenhänge und Auswirkungen technischer Ansätze und Lösungen in ihrer Gesamtheit zu bewerten.

Zusammensetzung der Modulnote

CP-gewichteter Mittelwert aus den LV-Noten

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

3.0-faches der CP

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

480 Stunden

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

195 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

285 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Pflichtveranstaltung/en:

- Digitale Kommunikationstechnik I (SU, 6. Sem., 4 SWS)
- Digitale Kommunikationstechnik II (SU, 6. Sem., 5 SWS)
- Praktikum Digitale Kommunikationstechnik (P, 7. Sem., 4 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Digitale Kommunikationstechnik I
Digital Communications I

LV-Nummer	Kürzel	Arbeitsaufwand 5 CP, davon 4 SWS als Seminaristischer Unterricht	Fachsemester 6. (empfohlen)
Veranstaltungsformen Seminaristischer Unterricht	Häufigkeit jedes Jahr	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr.-Ing. Frank Oldewurtel

ggf. besondere formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

- System- und Signaltheorie
- Stochastische Signale und Systeme

Kompetenzen/Lernziele der LV

- Studierende besitzen die Fähigkeit, Methoden der digitalen Kommunikationstechnik zu verstehen, anzuwenden und zu bewerten.
- Nach der erfolgreichen Teilnahme an den Lehrveranstaltungen des Moduls Digitale Kommunikationstechnik haben sie vertiefte Kenntnisse im Bereich der digitalen Übertragungsverfahren.
- Studierende können Lösungen zu Problemstellungen im Fachgebiet Digitale Kommunikationstechnik erarbeiten, formulieren und weiterentwickeln.

Themen/Inhalte der LV

- Darstellung von Signalen und Systemen im Bandpass- und äquivalenten Tiefpassbereich
- Zeitdauer-Bandbreite-Produkt
- Phasen- und Gruppenlaufzeit
- Energie- und Leistungsdichtespektrum
- Übertragungskanäle: z.B. drahtgebundene Kanäle, optische Kanäle, Funkkanäle
- Lichtwellenleiter
- AWGN-Kanal, Fading-Kanäle
- Informationstheorie: Entropie, Transinformation, Kanalkapazität
- Pulsecodemodulation (PCM): Abtastung und Quantisierung
- Differentielle Pulscodemodulation (DPCM): Prädiktionsfilter, Prädiktionsgewinn
- Leitungscodierung und Scrambling: z.B. Manchester Code, Blockcodes, Ternärcodes
- Empfang über gestörte Kanäle: Matched Filter, Fehlerwahrscheinlichkeit

Literatur

- Ohm und Lüke, "Signalübertragung", Springer
- Kammeyer, "Nachrichtenübertragung", Vieweg+Teubner
- Sklar, "Digital Communications", Prentice-Hall
- Proakis and Salehi, "Communication Systems Engineering", Prentice-Hall

Medienformen

- Vorlesungsfolien
- Übungsaufgaben
- Tafelbilder

Leistungsart

Prüfungsleistung

Prüfungsform

Klausur

LV-Benotung

Benotet

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

150 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Zugehörige Lehrveranstaltung

Digitale Kommunikationstechnik II
Digital Communications II

LV-Nummer	Kürzel	Arbeitsaufwand 6 CP, davon 5 SWS als Seminaristischer Unterricht	Fachsemester 6. (empfohlen)
Veranstaltungsformen Seminaristischer Unterricht	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Studiengang: Elektrotechnik
- Spezialisierung: Elektrotechnik & Mobilität
- Modul: Wahlpflichtliste Informationstechnik
- Lehrveranstaltung: Digitale Kommunikationstechnik II

- Studiengang: Elektrotechnik
- Spezialisierung: Elektrotechnik & Informationstechnik
- Modul: Digitale Kommunikationstechnik II
- Lehrveranstaltung: Digitale Kommunikationstechnik II

Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr.-Ing. Karl Heinrich Hofmann

ggf. besondere formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

- Digitale Kommunikationstechnik I
- System- und Signaltheorie

Kompetenzen/Lernziele der LV

- Studierende besitzen die Fähigkeit, Ansätze und Methoden im Bereich digitaler Übertragungstechnik zu erinnern/zu verstehen/anzuwenden/zu analysieren/zu bewerten/zu entwickeln.
- Nach der Teilnahme an den Lehrveranstaltungen des Moduls Digitale Kommunikationstechnik II haben sie breite und integrierte Kenntnisse im Bereich der digitalen Modulationsverfahren sowie deren mathematische Beschreibung.
- Studierende verstehen die wichtigsten Theorien, Prinzipien und Methoden wie die Orthogonalität von Signalen, Einzel- und Mehrträgerverfahren und die messtechnische Untersuchung dieser Signale im Zeit- und Frequenzbereich.
- Im Rahmen des Moduls erwerben Studierende die Fähigkeit, das eigene Wissen (vertikal, horizontal und lateral) zu vertiefen.
- Studierende erlernen das Wissen und üben, verschiedene Ansätze/Verfahren im Bereich Übertragungstechnik zu entwickeln/zu bewerten/zu analysieren/anzuwenden/zu verstehen/zu erinnern und diese auf die Tätigkeiten in Forschung, Entwicklung und Konzeption anzuwenden.
- Studierende können Problemlösungen und Argumente im Fachgebiet Digitale Übertragungstechnik erarbeiten und weiterentwickeln.
- Nach der Teilnahme am Modul Digitale Kommunikationstechnik II können Studierende relevante Informationen, insbesondere im Fachgebiet Digitale Kommunikationstechnik, sammeln, bewerten und interpretieren.
- Kenntnisse, um unter Berücksichtigung gesellschaftlicher, wissenschaftlicher, technischer, wirtschaftlicher und ethischer Erkenntnisse wissenschaftlich fundierte Urteile abzuleiten.
- Studierende können fachbezogene Positionen und Problemlösungen formulieren und argumentativ verteidigen.
- Studierende haben eine fundierte Wissensbasis in der digitalen Kommunikationstechnik und Kenntnisse des aktuellen Stands der Technik.
- Die Lehrveranstaltung vermittelt analytisches Denken und systematische Vorgehensweise bei der Analyse, Berechnung und dem Entwurf digitaler Übertragungssysteme.
- Die Lehrveranstaltung vermittelt die erforderlichen Kenntnisse zum sicheren Verständnis der Schichten 1 und 2 von Übertragungssystemen.
- Absolventen sind in der Lage:
 - das Praktikum Kommunikationstechnik erfolgreich durchzuführen, insbesondere Messungen im Zeitbereich (Oszilloskop) und Frequenzbereich (Spektrum- und Netzwerkanalysator)
 - verschiedene Übertragungsverfahren in ihren Eigenschaften zu beurteilen, um Übertragungssysteme auszuwählen oder zu entwerfen.

Themen/Inhalte der LV

- Frequenzumsetzung (Überlagerungsempfänger, Spiegelfrequenzen) und Analoge Modulationsverfahren (Amplituden-, Phasen-, und Frequenzmodulation)
- Bandpass- und Tiefpass-Signale und Systeme: äquivalentes Tiefpasssystem, komplexe Einhüllende, Phasen- und Gruppenlaufzeit
- Vektorraumdarstellung von Signalen: Orthogonalität, Euklidischer Raum, Norm, inneres Produkt, Kreuzkorrelationsfaktor, Euklidische Distanz, Signalkonstellationen
- Einzelträgermodulation: ASK, PSK (kohärente Demodulation, Costas Empfänger, Spektrum, BPSK, QPSK, offset QPSK, $\pi/4$ -QPSK, M-PSK), differentielle Codierung, differentiell kohärente und kohärent differentielle Detektion, QAM, FSK, CPM (MSK, GMSK)
- Mehrträgermodulation: OFDM, IFFT/FFT, Parameter, cyclic prefix, Beispiele: ADSL, WLAN, etc.
- Fehlerbetrachtungen, EVM, CCDF, Fehlerwahrscheinlichkeiten für den AWGN Kanal, error- und Q-function, union bound Abschätzung
- Interleaver und Deinterleaver (block, convolutional)
- Praktische Demonstrationen zu:
 - Messungen mit dem Spektrumanalysator: Parameterwahl, Demodulation mittels zero span, Rauschmessungen
 - Impulse auf Leitungen, Einfluss von Stichleitungen
 - Messungen mit dem Netzwerkanalysator: Übertragungsfunktion und ihre Darstellungsarten (Betrag, Phase, polar, real/imaginär), Impedanzen, z.B. von Leitungen, Transformation von Impedanzen

Literatur

- B. Sklar: Digital Communications, Prentice-Hall.
- J.G. Proakis, M. Salehi: Communication Systems Engineering, Prentice-Hall.
- S. Haykin: Communication Systems, Wiley.
- H. Taub, D.L. Schilling: Principles of Communication Systems, Mc-Graw Hill.
- McCune, Earl: Practical Digital Wireless Signals, Cambridge University Press.

Medienformen

- schriftliche Unterlagen:
 - Hofmann, K.H., Digital Communications II, Skriptum (169 S.) und Aufgabensammlung mit ausführlichen Musterlösungen (210 S.)
 - Zusatzmaterial (Powerpointfolien) zu einzelnen Themengebieten
- Live Demonstrationen mit Messgeräten (Spektrumanalysator, Netzwerkanalysator, Oszilloskop, Arbitrary Waveform Generator, Noise Generator, Leitungen, Filter, etc.)

Leistungsart

Prüfungsleistung

Prüfungsform

Klausur

LV-Benotung

Benotet

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

180 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Zugehörige Lehrveranstaltung

Praktikum Digitale Kommunikationstechnik
Digital Communications Laboratory

LV-Nummer	Kürzel	Arbeitsaufwand 5 CP, davon 4 SWS als Praktikum	Fachsemester 7. (empfohlen)
Veranstaltungsformen Praktikum	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr.-Ing. Frank Oldewurtel

ggf. besondere formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

- System- und Signaltheorie
- Digitale Kommunikationstechnik I

Kompetenzen/Lernziele der LV

In diesem Praktikum werden grundlegende Verfahren der Kommunikationstechnik und ihre Eigenschaften mit Hilfe ausgewählter Versuche vermittelt. Nach erfolgreichem Abschluss des Praktikums sind die Studierenden in der Lage:

- Messungen im Zeitbereich (Oszilloskop) und Frequenzbereich (Spektrumanalysator) durchzuführen,
- Verfahren der Codierung und der Modulation zu untersuchen und zu beurteilen,
- Übertragungssysteme in ihren Eigenschaften zu untersuchen und zu beurteilen,
- die in der Software Radio Technologie erforderlichen Hardware- und Softwarekomponenten sowie die betrachteten Verfahren zu beschreiben und zu beurteilen sowie entsprechende Plattformen für den Entwurf von Anwendungen einzusetzen.

Themen/Inhalte der LV

Im Praktikum wird eine Auswahl folgender Inhalte als Versuche durchgeführt:

- Pulse Code Modulation: z.B. D/A-, A/D-Wandler, Abtasttheorem, Quantisierungsrauschen
- Leitungscodierung: z.B. Manchester Codierung, AMI Codierung, Partial-Response Codierung, Scrambler, Messung der Bitfehlerrate
- Messungen mit dem Oszilloskop und dem Spektrumanalysator: z.B. Modulationsverfahren AM, FM
- Messungen an Lichtwellenleitern: z.B. Mono-, Multimodefaser, Dämpfung, Dispersion, Sende- und Empfangsdioden
- Einführung in die grafische Datenflussprogrammierung: z.B. Erstellen eines User Interface, Handhabung von Daten, Fehlerbehebung
- Software Defined Radio: z.B. Verfahren der Kommunikationstechnik in Software umsetzen und auf einer Zielhardware (USRP) ausführen
- Elektronischen Schaltungen (optional): z.B. Operationsverstärker

Literatur

- Kammeyer, "Nachrichtenübertragung", Vieweg+Teubner Verlag
- Sklar, "Digital Communications", Prentice-Hall
- Proakis and Salehi, "Communication Systems Engineering", Prentice-Hall

Medienformen

Versuchsanleitungen

Leistungsart

Studienleistung

Prüfungsform

praktische/künstlerische Tätigkeit [MET]

LV-Benotung

Mit Erfolg teilgenommen

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

150 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Modul

Elektrische Anlagen und Netze Electrical Power Devices and Systems

Modulnummer	Kürzel M-EAN	Modulverbindlichkeit Wahlpflicht	Modulverwendbarkeit Das Modul Elektrische Anlagen und Netze ist Teil des Curriculums des Bachelor-Studiengangs KIS-E, kann auch in anderen Bachelor-Studiengängen des FB ING verwendet werden.
Arbeitsaufwand 8 CP, davon 6 SWS	Dauer 2 Semester	Häufigkeit jedes Jahr	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 6. - 7. (empfohlen)		Prüfungsart Zusammengesetzte Modulprüfung	

Hinweise für Curriculum

Begründung für zusammengesetzte Modulprüfung

Kombination einer prozessorientierten SL, die praktischen Bezug zur ergebnisorientierten PL hat.

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. Volker Pitz

formale Voraussetzungen

- Voraussetzung für die Zulassung zu Prüfungsleistungen des zweiten Studienabschnittes ist der Nachweis von mindestens 60 Credit-Points des Studienprogramms aus dem ersten Studienabschnitt (ohne die Credit-Points des Moduls Berufspraxis).

empfohlene fachliche Voraussetzungen

- Grundlagen der Elektrotechnik III
- Mathematik I
- Mathematik II
- Grundlagen der Elektrotechnik I
- Grundlagen der Elektrotechnik II

Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

- Nach der Teilnahme an den Lehrveranstaltungen des Moduls Elektrische Anlagen und Netze haben Studierende breite und integrierte Kenntnisse des Verhaltens elektrischer Versorgungsnetze und ihrer Anlagen im Normal- wie auch im Fehlerzustand und können relevante Informationen des Fachgebiets der elektrischen Energieversorgung bewerten und interpretieren.
- Sie besitzen die Fähigkeit, Methoden aus dem Bereich der Netzplanung anzuwenden.
- Studierende erlernen das Wissen und üben, verschiedene Ansätze/Verfahren im Bereich der Fehlerstromberechnungen und der geeigneten Auswahl elektrischer Betriebsmittel anzuwenden.
- Studierende können Problemlösungen und Argumente im Fachgebiet Planung und Betriebsführung elektrischer Energienetze formulieren, weiterentwickeln und argumentativ verteidigen.
- Im Rahmen des Moduls erwerben Studierende die Fähigkeit, das eigene Wissen (vertikal, horizontal und lateral) zu vertiefen.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen, wie kritisches Hinterfragen und eigenständige Bewertung bestehender Vorgaben und Regelwerke, werden integriert erworben.

Zusammensetzung der Modulnote

CP-gewichteter Mittelwert aus den LV-Noten

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

3.0-faches der CP

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

240 Stunden

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

90 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

150 Stunden

Anmerkungen/Hinweise**Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- Elektrische Anlagen und Netze (V, 6. Sem., 4 SWS)
- Elektrische Anlagen und Netze Praktikum (P, 7. Sem., 2 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Elektrische Anlagen und Netze
Electrical Power Devices and Systems

LV-Nummer	Kürzel	Arbeitsaufwand 5 CP, davon 4 SWS als Vorlesung	Fachsemester 6. (empfohlen)
Veranstaltungsformen Vorlesung	Häufigkeit jedes Jahr	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Studiengang: Berufsbegleitendes Ingenieurstudium Elektrotechnik
- Modul: Elektrische Anlagen und Netze
- Lehrveranstaltung: Elektrische Anlagen und Netze

- Studiengang: Interdisziplinäre Ingenieurwissenschaften (Akk.-Version)
- Spezialisierung: Internationale Technische Zusammenarbeit
- Modulkatalog: SEM (Smart Energy Management)
- Modul: Elektrische Anlagen und Netze
- Lehrveranstaltung: Elektrische Anlagen und Netze

Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr.-Ing. Volker Pitz

ggf. besondere formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

- Mathematik II
- Grundlagen der Elektrotechnik II
- Mathematik I
- Grundlagen der Elektrotechnik III
- Grundlagen der Elektrotechnik I

Kompetenzen/Lernziele der LV

- Nach der Teilnahme an den Lehrveranstaltungen haben Studierende eine fundierte Wissensbasis und Kenntnisse des aktuellen Stands der Forschung über das Verhalten elektrischer Versorgungsnetze und ihrer Anlagen im Normal- wie auch im Fehlerzustand.
- Sie erwerben die Fähigkeit, Methoden aus dem Bereich der Netzplanung anzuwenden.
- Studierende erlernen das Wissen und üben, verschiedene Ansätze/Verfahren im Bereich der Fehlerstromberechnungen und der geeigneten Auswahl elektrischer Betriebsmittel anzuwenden.
- Studierende können Problemlösungen und Argumente im Fachgebiet Planung und Betriebsführung elektrischer Energienetze formulieren, weiterentwickeln und argumentativ verteidigen.

Themen/Inhalte der LV

- Aufbau und Aufgaben elektrischer Versorgungsnetze
- Berechnung von Drehstromnetzen mit symmetrischen Komponenten
 - Selbst- und Koppelimpedanzen, Koordinatentransformation
 - Ersatzschaltungen für häufige Last- und Fehlerfälle
 - Betriebsmittelimpedanzen im Mit-, Gegen- und Nullsystem
- Fehlerfallberechnungen
 - Fehlerarten und -ursachen, relevante Fehlergrößen
 - Berechnung generatorferner und generatornaher Kurzschlüsse
 - Berechnung von Erdschlüssen und Doppelerdschlüssen
 - Erdfehlerfaktoren
- Betriebsmittel der elektrischen Energieversorgung
 - Generatoren und Erzeugungsanlagen
 - Transformatoren, Strom- und Spannungswandler
 - Freileitungen und Kabel
 - Schaltgeräte und Schaltanlagen
- Aspekte und Technik des Netzbetriebs
 - Netzstrukturen und Netzformen
 - Betriebszustände und Lastflüsse
 - Schutz und Leittechnik
 - Herausforderungen der Energiewende
 - Sicherheit

Literatur

Oeding, D.; Oswald, B.R.: Elektrische Kraftwerke und Netze. Springer-Verlag Berlin Heidelberg

Medienformen

Skript, Präsentationsfolien, Videos

Leistungsart

Prüfungsleistung

Prüfungsform

Klausur

LV-Benotung

Benotet

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

150 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Zugehörige Lehrveranstaltung

Elektrische Anlagen und Netze Praktikum
Laboratory Electrical Power Devices and Systems

LV-Nummer	Kürzel	Arbeitsaufwand 3 CP, davon 2 SWS als Praktikum	Fachsemester 7. (empfohlen)
Veranstaltungsformen Praktikum	Häufigkeit jedes Jahr	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Studiengang: Interdisziplinäre Ingenieurwissenschaften (Akk.-Version)
 - Spezialisierung: Internationale Technische Zusammenarbeit
 - Modulkatalog: SEM (Smart Energy Management)
 - Modul: Elektrische Anlagen und Netze
 - Lehrveranstaltung: Elektrische Anlagen und Netze Praktikum
-
- Studiengang: Berufsbegleitendes Ingenieurstudium Elektrotechnik
 - Modul: Elektrische Anlagen und Netze
 - Lehrveranstaltung: Elektrische Anlagen und Netze Praktikum

Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr.-Ing. Volker Pitz

ggf. besondere formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

- Mathematik I
- Elektrische Anlagen und Netze
- Mathematik II
- Grundlagen der Elektrotechnik II
- Grundlagen der Elektrotechnik I
- Grundlagen der Elektrotechnik III

Kompetenzen/Lernziele der LV

- Nach der Teilnahme an der Lehrveranstaltung haben Studierende breite und integrierte Kenntnisse des Verhaltens elektrischer Versorgungsnetze und ihrer Anlagen im Normal- wie auch im Fehlerzustand.
- Sie üben und vertiefen ihre Fähigkeiten, Methoden aus dem Bereich der Netzplanung anzuwenden.
- Studierende üben, erlernte Ansätze/Verfahren im Bereich der Fehlerstromberechnungen anzuwenden.
- Studierende lernen, Problemlösungen und Argumente im Fachgebiet elektrischer Energienetze zu formulieren, weiterzuentwickeln und argumentativ zu verteidigen.
- Im Rahmen des Praktikums erwerben Studierende die Fähigkeit, das eigene Wissen (vertikal, horizontal und lateral) zu vertiefen.

Themen/Inhalte der LV

- Versuch 1: Bestimmung von Transformatorimpedanzen: Aus Kurzschluss- und Leerlaufversuchen werden die Parameter der Ersatzschaltungen für Drehstromtransformatoren im Mit- und Nullsystem bestimmt.
- Versuch 2: Bestimmung von Leitungsparametern: Aus Kurzschluss- und Leerlaufversuchen werden die Parameter der Ersatzschaltungen für Drehstromfreileitungen im Mit- und Nullsystem bestimmt.
- Versuch 3: Fehler in Netzen mit isoliertem Sternpunkt oder Erdschlusskompensation: Messung der Strom- und Spannungsverhältnisse im Modellnetz bei Erdschluss und Doppelerdschluss und Vergleich der Ergebnisse mit berechneten Werten.
- Versuch 4: Fehler in Netzen mit niederohmiger oder strombegrenzender Sternpunkterdung: Messung der Strom- und Spannungsverhältnisse im Modellnetz bei einpoligen Kurzschlüssen und Vergleich der Ergebnisse mit berechneten Werten. Klassifizierung der Netze mit Hilfe des Erdfehlerfaktors.
- Versuch 5: Stromwandler: Untersuchung des Betriebs- und Übertragungsverhalten von Stromwandlern. Summen- und Differenzbildung von Strömen. Prinzip des Differentialschutzes.
- Versuch 6: Schutz bei indirektem Berühren - VDE 0100: Untersuchung der Auswirkungen von Körperschlüssen in elektrischen Verbrauchsgeräten, insbesondere im Hinblick auf gefährliche Körperströme und Berührungsspannungen.

Literatur

Oeding, D.; Oswald, B.R.: Elektrische Kraftwerke und Netze. Springer-Verlag Berlin Heidelberg

Medienformen

Skript und Versuchsbeschreibungen, Präsentationsfolien

Leistungsart

Studienleistung

Prüfungsform

praktische/künstlerische Tätigkeit [MET]

LV-Benotung

Mit Erfolg teilgenommen

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

90 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Modul

Elektrische Maschinen Electrical Engines

Modulnummer	Kürzel M-EM	Modulverbindlichkeit Wahlpflicht	Modulverwendbarkeit
Arbeitsaufwand 8 CP, davon 6 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit jedes Jahr	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 6. - 7. (empfohlen)		Prüfungsart Zusammengesetzte Modulprüfung	

Hinweise für Curriculum

Die Klausuren werden je zu 50% gewichtet.

Begründung für zusammengesetzte Modulprüfung

Kombination einer prozessorientierten SL, die praktischen Bezug zur ergebnisorientierten PL hat.

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Wilfried Attenberger

formale Voraussetzungen

- Voraussetzung für die Zulassung zu Prüfungsleistungen des zweiten Studienabschnittes ist der Nachweis von mindestens 60 Credit-Points des Studienprogramms aus dem ersten Studienabschnitt (ohne die Credit-Points des Moduls Berufspraxis).

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Die Studierenden sind in der Lage, die verschiedenen Arten von elektrischen Maschinen (Gleichstrom Synchron und Asynchron Maschine) zu verstehen und sie mit ihren Eigenschaften in einem Antriebssystem zu berechnen und zu bewerten. Insbesondere verstehen sie die magnetischen und elektrischen Eigenschaften und können magnetische Kreise - ausgehend von Transformatoren - auslegen.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Die Studierenden erwerben ein tiefergehendes Wissen über die Auswahl der geeigneten Modellierungstiefe und den Einsatz von entsprechenden Werkzeugen zur Behandlung von ingenieurstechnischen Problemen.

Zusammensetzung der Modulnote

Prozentual gewichteter Mittelwert aus den LV-Noten

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

3,0-faches der CP

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

240 Stunden

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

90 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

150 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Pflichtveranstaltung/en:

- Elektrische Antriebssysteme (V, 6. Sem., 3 SWS)
- Elektrische Antriebssysteme Praktikum (P, 6. Sem., 1 SWS)
- Elektrische Maschinen 2 (V, 7. Sem., 2 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Elektrische Antriebssysteme
Electrical Drives and Machines

LV-Nummer	Kürzel	Arbeitsaufwand 4 CP, davon 3 SWS als Vorlesung	Fachsemester 6. (empfohlen)
Veranstaltungsformen Vorlesung	Häufigkeit jedes Jahr	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Studiengang: Wirtschaftsingenieurwesen
 - Modulkatalog: Wirtschaft/Technik
 - Modul: Wahlpflichtangebot Wirtschaft/Technik
 - Lehrveranstaltungsliste: Auswahlliste der Wirtschafts-/Technik-Lehrveranstaltungen aus dem Gesamtangebot der Hochschule RheinMain
 - Lehrveranstaltung: Elektrische Antriebssysteme
-
- Studiengang: Berufsbegleitendes Ingenieurstudium Elektrotechnik
 - Modul: Elektrische Antriebssysteme
 - Lehrveranstaltung: Elektrische Antriebssysteme
-
- Studiengang: Internationales Wirtschaftsingenieurwesen
 - Modulkatalog: Wirtschaft/Technik
 - Modul: Wahlpflichtangebot Wirtschaft/Technik
 - Lehrveranstaltungsliste: Auswahlliste der Wirtschafts-/Technik-Lehrveranstaltungen aus dem Gesamtangebot der Hochschule RheinMain
 - Lehrveranstaltung: Elektrische Antriebssysteme
-
- Studiengang: Elektrotechnik
 - Spezialisierung: Elektrotechnik & Mobilität
 - Modul: Elektrische Antriebssysteme
 - Lehrveranstaltung: Elektrische Antriebssysteme

Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr. Wilfried Attenberger

ggf. besondere formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen/Lernziele der LV

siehe Modulbeschreibung

Themen/Inhalte der LV

- Elektrodynamische Grundlagen; Feldgleichungen des quasistationären Magnetfeldes; Kräfte im quasistationären Magnetfeld
- Bewegungsgrößen; Bewegungsgleichung; Umrechnung der Bewegungs- und Belastungsgrößen der elektrischen Antriebsmaschine auf die Antriebswelle; Belastungsvorgänge; Bestimmung der Typenleistung elektrischer Maschinen
- Elektrische Antriebe mit Gleichstrommaschinen; Kennlinienfelder und Stellmöglichkeiten der Gleichstrommaschine
- Elektrische Antriebe mit Drehfeldmaschinen; Kennlinienfelder und Stellmöglichkeiten von Drehfeldmaschinen
- Wirkungsweise und Betrieb von Synchronmaschinen und Asynchronmaschinen
- Anwendungsgebiete elektrischer Antriebe
- Modellbildung

Literatur

- Rolf Fischer, Elektrische Maschinen, Hanser Verlag
- Klaus Tuest, Peter Döring, Elektrische Maschinen und Antriebe, Springer Verlag

Medienformen**Leistungsart**

Prüfungsleistung

Prüfungsform

Klausur

LV-Benotung

Benotet

Gewichtung (%)

40 %

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

120 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Zugehörige Lehrveranstaltung

Elektrische Antriebssysteme Praktikum
Lab Practice Electrical Drives and Machines

LV-Nummer	Kürzel	Arbeitsaufwand 1 CP, davon 1 SWS als Praktikum	Fachsemester 6. (empfohlen)
Veranstaltungsformen Praktikum	Häufigkeit jedes Jahr	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Studiengang: Elektrotechnik
- Spezialisierung: Elektrotechnik & Mobilität
- Modul: Elektrische Antriebssysteme
- Lehrveranstaltung: Elektrische Antriebssysteme Praktikum

- Studiengang: Berufsbegleitendes Ingenieurstudium Elektrotechnik
- Modul: Elektrische Antriebssysteme
- Lehrveranstaltung: Elektrische Antriebssysteme Praktikum

Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr. Wilfried Attenberger

ggf. besondere formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen/Lernziele der LV

Siehe Modulbeschreibung

Themen/Inhalte der LV

Anwendung und Vermessung von:

- Transformator
- Gleichstrommaschine
- Asynchronmaschine
- Synchronmaschine

Literatur

- Rolf Fischer, Elektrische Maschinen, Hanser Verlag
- Klaus Tuest, Peter Döring, Elektrische Maschinen und Antriebe, Springer Verlag

Medienformen

Leistungsart

Studienleistung

Prüfungsform

praktische/künstlerische Tätigkeit [MET]

LV-Benotung

Mit Erfolg teilgenommen

Gewichtung (%)

20 %

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

30 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Zugehörige Lehrveranstaltung

Elektrische Maschinen 2

Advanced Electrical Drives and Machines

LV-Nummer	Kürzel	Arbeitsaufwand 3 CP, davon 2 SWS als Vorlesung	Fachsemester 7. (empfohlen)
Veranstaltungsformen Vorlesung	Häufigkeit jedes Jahr	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Studiengang: Berufsbegleitendes Ingenieurstudium Elektrotechnik
- Modul: Elektrische Maschinen II
- Lehrveranstaltung: Elektrische Maschinen II

Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr. Wilfried Attenberger

ggf. besondere formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen/Lernziele der LV

Die LV trägt zu den Lernergebnissen des Moduls mit der Erarbeitung der angegebenen Themen/Inhalte bei.

Themen/Inhalte der LV

Magnetischer Kreis, Synchronmaschine als Motor und insbesondere als Generator in Verbindung mit dem Stromnetz

Literatur

Rolf Fischer, Elektrische Maschinen, Hanser Verlag Klaus Tuest, Peter Döring, Elektrische Maschinen und Antriebe, Springer Verlag

Medienformen

Leistungsart

Studienleistung

Prüfungsform

Klausur

LV-Benotung

Benotet

Gewichtung (%)

40 %

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

90 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Modul

Leistungselektronik Power Electronics

Modulnummer	Kürzel M-LE	Modulverbindlichkeit Wahlpflicht	Modulverwendbarkeit
Arbeitsaufwand 8 CP, davon 6 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit jedes Jahr	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 6. - 7. (empfohlen)		Prüfungsart Zusammengesetzte Modulprüfung	

Hinweise für Curriculum

Begründung für zusammengesetzte Modulprüfung

Kombination einer prozessorientierten SL, die praktischen Bezug zur ergebnisorientierten PL hat.

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Wilfried Attenberger

formale Voraussetzungen

- Voraussetzung für die Zulassung zu Prüfungsleistungen des zweiten Studienabschnittes ist der Nachweis von mindestens 60 Credit-Points des Studienprogramms aus dem ersten Studienabschnitt (ohne die Credit-Points des Moduls Berufspraxis).

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Die Studierenden gewinnen einen Überblick über die Grundlagen der Leistungselektronik.

Sie haben einen Einblick in die verschiedenen aktiven und passiven Bauelemente. Insbesondere die Funktionsweise von Halbleiterbauelementen und die Dimensionierung von induktiven Bauelementen haben sie erfasst. Sie erwerben Kompetenzen im Entwurf und in der Berechnung von leistungselektronischen Schaltungen. Insbesondere die Grundschaltungen der unterschiedlichen Spannungswandler sind ihnen bekannt.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Die Studierenden gewinnen Erfahrung in der Auswahl der richtigen Modellierungstiefe für elektrotechnische Probleme im Bereich des ingenieurtechnischen Arbeitens.

Zusammensetzung der Modulnote

CP-gewichteter Mittelwert aus den LV-Noten

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

3.0-faches der CP

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

240 Stunden

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

90 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

150 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Pflichtveranstaltung/en:

- Leistungselektronik (V, 6. Sem., 4 SWS)
- Leistungselektronik Praktikum (P, 7. Sem., 2 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Leistungselektronik
Power Electronics

LV-Nummer	Kürzel	Arbeitsaufwand 5 CP, davon 4 SWS als Vorlesung	Fachsemester 6. (empfohlen)
Veranstaltungsformen Vorlesung	Häufigkeit jedes Jahr	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Studiengang: Berufsbegleitendes Ingenieurstudium Elektrotechnik
- Modul: Leistungselektronik
- Lehrveranstaltung: Leistungselektronik

- Studiengang: Interdisziplinäre Ingenieurwissenschaften (Akk.-Version)
- Spezialisierung: Smart Energy Management
- Modulkatalog: Antriebe / Elektrische Anlagen und Netze / Leistungselektronik
- Modul: Leistungselektronik
- Lehrveranstaltung: Leistungselektronik

- Studiengang: Elektrotechnik
- Spezialisierung: Elektrotechnik & Mobilität
- Modul: Leistungselektronik
- Lehrveranstaltung: Leistungselektronik

Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr. Wilfried Attenberger

ggf. besondere formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen/Lernziele der LV

Siehe Modulbeschreibung

Themen/Inhalte der LV

Leistungselektronische Bauelemente - Kenngrößen, Dimensionierung und parasitäre Effekte:

- passive Bauelemente: Induktivitäten Kapazitäten und Widerstände
- aktive Bauelemente: Dioden und Halbleiterschalter

Leistungselektronische Schaltungen:

- AC/DC Wandlung
- DC/DC Wandlung
- DC/AC Wandlung

Hier liegt der Fokus vor allem auf den konventionellen hart schaltenden Topologie.

Literatur

- Johannes Specovius: Grundkurs Leistungselektronik
- Ulrich Schlenz: Schaltnetzteile und ihre Peripherie
- Rozanov: Power Electronics Basics

Medienformen

Leistungsart

Prüfungsleistung

Prüfungsform

Klausur

LV-Benotung

Benotet

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

150 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Zugehörige Lehrveranstaltung

Leistungselektronik Praktikum
Power Electronics Lab

LV-Nummer	Kürzel	Arbeitsaufwand 3 CP, davon 2 SWS als Praktikum	Fachsemester 7. (empfohlen)
Veranstaltungsformen Praktikum	Häufigkeit	Sprache(n)	

Verwendbarkeit der LV

- Studiengang: Interdisziplinäre Ingenieurwissenschaften (Akk.-Version)
 - Spezialisierung: Smart Energy Management
 - Modulkatalog: Antriebe / Elektrische Anlagen und Netze / Leistungselektronik
 - Modul: Leistungselektronik
 - Lehrveranstaltung: Leistungselektronik Praktikum
-
- Studiengang: Berufsbegleitendes Ingenieurstudium Elektrotechnik
 - Modul: Leistungselektronik
 - Lehrveranstaltung: Leistungselektronik Praktikum
-
- Studiengang: Elektrotechnik
 - Spezialisierung: Elektrotechnik & Mobilität
 - Modul: Leistungselektronik
 - Lehrveranstaltung: Leistungselektronik Praktikum

Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr. Wilfried Attenberger

ggf. besondere formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen/Lernziele der LV

siehe Modulbeschreibung

Themen/Inhalte der LV

Anwendung der in der Vorlesung erworbenen Kenntnisse bei dem Aufbau und der Vermessung der entsprechenden Schaltungen bzw. Bauteile.

Literatur

Praktikumsbeschreibung

Medienformen

Leistungsart

Studienleistung

Prüfungsform

praktische/künstlerische Tätigkeit [MET]

LV-Benotung

Mit Erfolg teilgenommen

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

90 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Modul

Sensorik Sensor Technology

Modulnummer 5600	Kürzel M-SEN	Modulverbindlichkeit Wahlpflicht	Modulverwendbarkeit
Arbeitsaufwand 8 CP, davon 6 SWS	Dauer 2 Semester	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 6. - 7. (empfohlen)		Prüfungsart Zusammengesetzte Modulprüfung	

Hinweise für Curriculum

Begründung für zusammengesetzte Modulprüfung

Kombination einer prozessorientierten SL, die praktischen Bezug zur ergebnisorientierten PL hat.

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. rer. nat. Jörg Heibel, Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Liess

formale Voraussetzungen

- Voraussetzung für die Zulassung zu Prüfungsleistungen des zweiten Studienabschnittes ist der Nachweis von mindestens 60 Credit-Points des Studienprogramms aus dem ersten Studienabschnitt (ohne die Credit-Points des Moduls Berufspraxis).

empfohlene fachliche Voraussetzungen

- Messtechnik
- Physik
- Analoge Elektronik
- Grundlagen der Elektrotechnik I
- Mathematik I

Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Die Studierenden

- verstehen die Grundprinzipien des Aufbaus und Einsatzes von Sensoren und Sensorsystemen und erwerben Kompetenzen, um diese anwenden zu können,
- werden in der Lage sein, bei der Entwicklung von Sensoren und sensorbasierten Lösungen Rauschen, Alterung und physikalische Störgrößen zu berücksichtigen,
- werden in der Lage sein, systematische Fehler zu erkennen, zu vermeiden oder zu kompensieren,
- werden Sensoren und Messprinzipien verstehen und anwenden können,
- werden Sensorsignale manuell und automatisiert messen und weiterverarbeiten können.

Beispielhaft werden die Prinzipien an Sensoren aus den Anwendungsgebieten Automatisierung, Automotive, Avionik und Verbraucherprodukte diskutiert.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Es werden Kompetenzen erworben

neue Problemstellungen zu analysieren, um sie mit bekanntem Wissen zu lösen, dazu notwendige Informationen aus englisch-sprachigen Datenblättern zu extrahieren, Lösungen kritisch auf Praxistauglichkeit zu hinterfragen.

Zusammensetzung der Modulnote

CP-gewichteter Mittelwert aus den LV-Noten

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

3.0-faches der CP

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

240 Stunden

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

90 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

150 Stunden

Anmerkungen/Hinweise**Zugehörige Lehrveranstaltungen**Pflichtveranstaltung/en:

- Sensorik (SU, 6. Sem., 4 SWS)
- 5611 Sensorik Praktikum (P, 7. Sem., 2 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Sensorik
Sensor Technology

LV-Nummer	Kürzel	Arbeitsaufwand 5 CP, davon 4 SWS als Seminaristischer Unterricht	Fachsemester 6. (empfohlen)
Veranstaltungsformen Seminaristischer Unterricht	Häufigkeit jedes Jahr	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr. rer. nat. Jörg Heimel, Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Liess

ggf. besondere formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen/Lernziele der LV

Die Studierenden

- verstehen die Grundprinzipien des Aufbaus und Einsatzes von Sensoren und Sensorsystemen und erwerben Kompetenzen, um diese anwenden zu können,
- werden in der Lage sein, bei der Entwicklung von Sensoren und sensorbasierten Lösungen Rauschen, Alterung und physikalische Störgrößen zu berücksichtigen,
- werden in der Lage sein, systematische Fehler zu erkennen, zu vermeiden oder zu kompensieren,
- werden Sensoren und Messprinzipien verstehen und anwenden können,
- werden Sensorsignale manuell und automatisiert messen und weiterverarbeiten können. Beispielhaft werden die Prinzipien an Sensoren aus den Anwendungsgebieten Automatisierung, Automotive, Avionik und Verbraucherprodukte diskutiert.

Themen/Inhalte der LV

- Physik der Sensoren
- Theorie der Sensorik
- Messgrößen
- Anwendungen
 - Automatisierung
 - Automotive
 - Avionik
 - Verbraucherprodukte und Spezialfälle
 - Faseroptische Sensoren
 - Induktive Sensoren

Literatur

- H. Bernstein: Messelektronik und Sensoren, Springer Vieweg
- E. Hering, G. Schönfelder: Sensoren in Wissenschaft und Technik, Vieweg + Teubner
- S. Hesse, G. Schnell: Sensoren für die Prozess- und Fabrikautomation, Vieweg + Teubner
- R. Lerch: Elektrische Messtechnik, Springer
- K. Reif: Sensoren im Kraftfahrzeug, Vieweg + Teubner
- G. Schnell, B. Wiedemann: Bussysteme in der Automatisierungstechnik, Vieweg
- H.-R. Tränkler, L. M. Reindl: Sensortechnik, Springer Vieweg

Medienformen

- Powerpointpräsentation
- Tafelanschriften
- Lehrfilme

Leistungsart

Prüfungsleistung

Prüfungsform

Klausur o. Ausarbeitung/Hausarbeit u. Klausur *(Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.)*

LV-Benotung

Benotet

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

150 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Zugehörige Lehrveranstaltung

Sensorik Praktikum
Sensor Technology Lab

LV-Nummer 5611	Kürzel	Arbeitsaufwand 3 CP, davon 2 SWS als Praktikum	Fachsemester 7. (empfohlen)
Veranstaltungsformen Praktikum	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Studiengang: Elektro- und Luftfahrttechnik
- Modul: Sensorik
- Lehrveranstaltung: Sensorik Praktikum

Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr. rer. nat. Jörg Heimel, Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Liess

ggf. besondere formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen/Lernziele der LV

Die Studierenden

- verstehen die Grundprinzipien des Aufbaus und Einsatzes von Sensoren und Sensorsystemen und erwerben Kompetenzen, um diese beim Aufbau und Betrieb von Sensorsystemen anwenden zu können,
- werden in der Lage sein, bei der Entwicklung von Sensoren und sensorbasierten Lösungen Rauschen, Alterung und physikalische Störgrößen zu berücksichtigen,
- werden in der Lage sein, systematische Fehler zu erkennen, zu vermeiden oder zu kompensieren,
- werden Sensoren und Messprinzipien verstehen und anwenden können,
- werden Sensorsignale manuell und automatisiert messen und weiterverarbeiten können.

Themen/Inhalte der LV

Durchführung verschiedener Messaufgaben mit Hilfe von Sensoren und Anwendung von Sensortechniken. Beispiele für Laborversuche:

- Untersuchung von Dehnungsmessstreifen (DMS) und Wägezelle; Messreihen durchführen, analysieren und interpretieren
- schrittweiser Aufbau eines Lock-in-Verstärkers
- Aufbau und Inbetriebnahme eines Gassensors mit analoger Signalverarbeitung
- Versuche mit Beschleunigungssensoren z.B. als Lagesensor
- Messdatenauswertung z.B. mit National Instruments LabVIEW

Literatur

- Versuchsanleitungen
- H. Bernstein: Messelektronik und Sensoren, Springer Vieweg
- E. Hering, G. Schönfelder: Sensoren in Wissenschaft und Technik, Vieweg + Teubner
- S. Hesse, G. Schnell: Sensoren für die Prozess- und Fabrikautomation, Vieweg + Teubner
- R. Lerch: Elektrische Messtechnik, Springer
- K. Reif: Sensoren im Kraftfahrzeug, Vieweg + Teubner
- G. Schnell, B. Wiedemann: Bussysteme in der Automatisierungstechnik, Vieweg
- H.-R. Tränkler, L. M. Reindl: Sensortechnik, Springer Vieweg

Medienformen

- Versuchsleitungen und Dokumente z.B. Datenblätter zur Vorbereitung

Leistungsart

Studienleistung

Prüfungsform

praktische/künstlerische Tätigkeit [MET]

LV-Benotung

Mit Erfolg teilgenommen

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

90 Stunden

Anmerkungen/Hinweise