

Modulhandbuch

Elektrotechnik - Time4ING

Bachelor of Engineering Stand: 03.11.23

Stammdaten Elektrotechnik - Time4ING

Name

Elektrotechnik - Time4ING

Name(engl.)

Electrical Engineering - Time4ING

Kürzel

ET-T4-1

Abschlussgrad

Bachelor of Engineering

Fachbereich

Ingenieurwissenschaften

Fachsemester

9

Credit-Points (CP)

210

Spezifikation**Allgemeine Bestimmungen für Prüfungsordnungen (ABPO)**

2017

Prüfungsordnung (Besondere Bestimmung)

2019

Akkreditiert durch

ACQUIN

Akkreditiert bis

2025-09-30

Anmerkung**Stunden pro CP**

30

Studiengangsleitung

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Winter

Studiengangsziele
Fachkompetenzen
Methodenkompetenzen
Sozialkompetenzen
Selbstkompetenzen

Curriculum

Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO 2019

Gemeinsamer Studienabschnitt

Die Module sind entsprechend der Studierreihenfolge sortiert.

Module und Lehrveranstaltungen	CP	SWS	empfohl. Semester	Lehrformen	Leistungsart	Prüfungsformen	fv
Grundlagen der Elektrotechnik I	8	7	1.		PL	K o. K.u. KT	
Grundlagen der Elektrotechnik I	8	7	1.	SU			
Grundlagen der Elektrotechnik I - Übungen und Lerntaining (siehe Fußnote 1)	0	2	1.		SL	[MET]	
Grundlagen der Elektrotechnik I - Übungen und Lerntaining	0	2	1.	Ü			
Mathematik I (siehe Fußnote 2)	9	9	1.		PL	K o. K.u. KT	
Mathematik I	9	9	1.	V + Ü			
Mathematik I - Übungen und Lerntaining (siehe Fußnote 1)	0	3	1.		SL	[MET]	
Mathematik I - Übungen und Lerntaining	0	3	1.	Ü			
Mentoring-Programm (siehe Fußnote 3)	0	2	1. - 2.				
Mentoring-Programm I	0	1	1.	T	SL	[MET]	
Mentoring-Programm II	0	1	2.	T	SL	[MET]	
Studienstart (siehe Fußnote 3)	0	5	1. - 3.				
Studienstart I	0	1	1.	T	SL	[MET]	
Studienstart II	0	2	2.	T	SL	[MET]	
Studienstart III	0	2	3.	T	SL	[MET]	
Grundlagen der Elektrotechnik II	8	7	2.				
Grundlagen der Elektrotechnik II Praktikum	1	1	2.	P	SL	PT [MET]	
Grundlagen der Elektrotechnik II	7	6	2.	SU	PL	K	
Grundlagen der Elektrotechnik II - Übungen und Lerntaining (siehe Fußnote 1)	0	2	2.		SL	[MET]	
Grundlagen der Elektrotechnik II - Übungen und Lerntaining	0	2	2.	Ü			
Mathematik II	6	6	2.		PL	K	
Mathematik II	6	6	2.	V + Ü			
Mathematik II - Übungen und Lerntaining (siehe Fußnote 1)	0	3	2.		SL	[MET]	
Mathematik II - Übungen und Lerntaining	0	3	2.	Ü			
Informatik I (siehe Fußnote 4)	5	4	3.				
Prozedurale Softwareentwicklung Praktikum	2	2	3.	P	SL	PT o. KT	
Prozedurale Softwareentwicklung	3	2	3.	SU	PL	K o. BT	
Physik I - Übungen und Lerntaining (siehe Fußnote 1)	0	2	3.		SL	[MET]	
Physik I - Übungen und Lerntaining	0	2	3.	Ü			
Analoge Elektronik	7	6	3.		PL	K	
Analoge Elektronik	7	6	3.	V + Ü			
Elektronik-Labor (siehe Fußnote 1)	0	2	3.		SL	[MET]	
Elektronik-Labor Projekt	0	2	3.	Proj			
Physik	7	7	3. - 4.				
Physik I	4	4	3.	SU	PL	K	
Physik II	3	3	4.	V + Ü	PL	K	
Exkursion (siehe Fußnote 3)	0	2	3. - 4.				
Exkursion I	0	1	4.	Proj	SL	[MET]	
Exkursion II	0	1	4.	Proj	SL	[MET]	
Wirtschaft, Recht und Sprachen	8	~	3. - 5.				
Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre	3	2	4.	V	SL	K	
Wahlpflichtliste Sprachen – Wahlpflicht-Lehrveranstaltungen – Eine der folgenden Lehrveranstaltungen muss gewählt werden:	3		5.		SL	~	
Technische Kommunikation	3	2	5.	SU	SL	AH	
Technisches Englisch	3	3	5.	SU	SL	K	
Wirtschaftsenglisch	3	2	5.	SU	SL	K o. RPr	
Wahlpflichtliste Recht – Wahlpflicht-Lehrveranstaltungen – Eine der folgenden Lehrveranstaltungen muss gewählt werden:	2	2	3.		SL	~	
Einführung in das Recht	2	2	3.	V	SL	K	
Medienrecht	2	2	3.	V	SL	K o. RPr	
Digitaltechnik	5	4	4.		PL	K	
Digitaltechnik	5	4	4.	SU			

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 Auslandsbeauftragtem 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	Lehrformen	Leistungsart	Prüfungsformen	fV
Informatik II	5	4	4.				
Objektorientierte Softwareentwicklung Praktikum	2	2	4.	P	SL	PT o. KT [MET]	
Objektorientierte Softwareentwicklung	3	2	4.	SU	PL	K o. BT	
Projekt (siehe Fußnote 1)	0	4	4.		SL	[MET]	
Auswahl aus vorhandenen Projekten im FB ING	0	4	4.	Proj			
Lernberatung und -training (siehe Fußnote 1)	0	2	4.		SL	[MET]	
Lernberatung und -training	0	2	4.	T			
Messtechnik	7	6	4. - 5.				
Messtechnik I	2	2	4.	SU	SL	K o. KT o. bHA	
Messtechnik II	3	2	5.	SU	PL	K	
Messtechnik II Praktikum	2	2	5.	P	SL	PT	
Computer Netzwerke I	5	5	5.				
Computer Networking I Projekt	1	1	5.	Proj	SL	PT [MET]	
Computer Networking I	4	4	5.	SU	PL	K	
Computer Netzwerke I - Übungen und Lerntraining (siehe Fußnote 1)	0	1	5.			[MET]	
Computer Netzwerke I - Übungen und Training	0	1	5.	Ü			
Digitale Schaltungstechnik (siehe Fußnote 4)	5	4	5.				
Digitale Schaltungstechnik Praktikum	2	2	5.	P	SL	PT	
Digitale Schaltungstechnik	3	2	5.	SU	PL	K	
System- und Signaltheorie	5	5	5.		PL	K	
System- und Signaltheorie	5	5	5.	SU			
System- und Signaltheorie - Übungen und Lerntraining (siehe Fußnote 1)	0	2	5.		SL	[MET]	
System- und Signaltheorie - Übungen und Lerntraining	0	2	5.	Ü			
Berufspraktische Tätigkeit	18	2	9.		SL	AH [MET]	
Abschlussseminar	2	1	9.	S			
Berufspraktische Tätigkeit	15	0	9.	P			
Einführungsseminar	1	1	9.	S			
Bachelor-Thesis	12	0	9.		PL	AH	
Bachelor-Arbeit	12	0	9.	BA			

Allgemeine Abkürzungen:

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

Lehrformen:

V: Vorlesung, **SU:** Seminaristischer Unterricht, **Ü:** Übung, **P:** Praktikum, **T:** Pflicht-Tutorium, **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, ~: Je nach Auswahl

¹In der Lehrveranstaltung gilt eine Anwesenheitspflicht von mindestens 80%.

²Die Teilnahme an der Prüfung im Modul Mathematik I setzt voraus, dass zuvor ein Test über Grundkompetenzen in Mathematik erfolgreich absolviert wurde.

³In den einzelnen Lehrveranstaltungen gilt jeweils eine Anwesenheitspflicht von mindestens 80%.

⁴Die Prüfungsleistung wird mit 70% und die Studienleistung mit 30% gewichtet.

Curriculum

Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO 2019

Studienschwerpunkt Elektrotechnik & Informationstechnik

Die Module sind entsprechend der Studierreihenfolge sortiert.

Module und Lehrveranstaltungen	CP	SWS	empfohl. Semester	Lehrformen	Leistungsart	Prüfungsformen	IV
Hochfrequenztechnik und elektromagnetische Wellen	5	5	6.		PL	K	
Hochfrequenztechnik und elektromagnetische Wellen	5	5	6.	SU			
Computer Netzwerke II	5	4	6.		PL	K u. PT	
Praktikum Computer Networking II	2	2	6.	P			
Computer Networking II	3	2	6.	SU			
Digitale Signalverarbeitung	5	4	6.				
Digitale Signalverarbeitung Praktikum	2	2	6.	P	SL	PT [MET]	
Digitale Signalverarbeitung	3	2	6.	SU	PL	K	
Digitale Kommunikationstechnik I	5	4	6.		PL	K	
Digitale Kommunikationstechnik I	5	4	6.	SU			
Mikrocomputertechnik	5	4	6.				
Mikrocomputertechnik	3	2	6.	SU	PL	K	
Praktikum Mikrocomputertechnik	2	2	6.	P	SL	PT [MET]	
Stochastische Signale und Systeme	5	4	6.		PL	K	
Stochastische Signale und Systeme	5	4	6.	SU			
Angewandte Regelungstechnik	6	5	7.				
Praktikum Angewandte Regelungstechnik	2	2	7.	P	SL	PT [MET]	
Angewandte Regelungstechnik	4	3	7.	SU	PL	K	
Digitale Kommunikationstechnik II	6	5	7.		PL	K	
Digitale Kommunikationstechnik II	6	5	7.	SU			
Audio- und Videotechnologie	8	7	7. - 8.				
Audio- & Videotechnologie	5	4	7.	SU	PL	K	
Wahlpflicht-Lehrveranstaltungen – Eine der folgenden Lehrveranstaltungen muss gewählt werden:							
Ausgewählte Kapitel der Audio und Videotechnik	3	3	8.	SU	SL	K	
Labor Audio & Videotechnologie	3	3	8.	P	SL	AH o. FG o. RPr o. mP o. PT	
Wahlpflichtliste Elektrotechnik & Informationstechnik (siehe Fußnote 1)	20	-	7. - 8.				
Wahlpflicht-Lehrveranstaltungen – Auswahl von genau 20 CP aus den folgenden Lehrveranstaltungen:							
Mobilkommunikation	5	4	7. - 8.	SU	SL	K	
Ausgewählte Kapitel „Informatik und Computertechnik“	5	4	7. - 8.	SU	SL	K o. RPr	
Software Radio für Kommunikationssysteme	5	4	7. - 8.	SU + P	SL	K	
Ausgewählte Kapitel „Informations- & Kommunikationstechnik“	5	4	7. - 8.	SU	SL	K o. AH o. RPr	
Eingebettete Systeme	3	3	7. - 8.	SU	SL	K o. BT	
Eingebettete Systeme Praktikum	2	2	7. - 8.	P	SL	PT [MET]	
Sensorik	4	4	7. - 8.	SU	SL	K	
Sensorik Praktikum	1	1	7. - 8.	P	SL	PT [MET]	
Digitale Systeme und Chip-Design	3	2	7. - 8.	SU	SL	K	
Digitale Systeme Chip Design Praktikum	2	2	7. - 8.	P	SL	PT	
Elektromagnetische Verträglichkeit	4	3	7. - 8.	SU	SL	K	
Elektromagnetische Verträglichkeit Praktikum	1	1	7. - 8.	P	SL	PT [MET]	
Quantentechnologien	5	4	7. - 8.	SU	SL	K o. mP	
Wahlpflichtliste Management	5	4	7. - 8.				
Wahlpflicht-Lehrveranstaltungen – Auswahl von genau 5 CP aus den folgenden Lehrveranstaltungen:							
Ausgewählte Gebiete Management	2	2	7. - 8.	V	SL	K	
Projektmanagement	3	2	7. - 8.	V	SL	K	
Vertrieb & Marketing	2	2	7. - 8.	V	SL	K	
Personal und Organisation	3	2	7. - 8.	V	SL	K	
Grundlagen der VWL	2	2	7. - 8.	V	SL	K	
Praktikum Digitale Kommunikationstechnik	5	4	8.		SL	PT	
Praktikum Digitale Kommunikationstechnik	5	4	8.	P			
Projektfach	10	8	8.		SL	AH	
Projektfach	10	8	8.	Proj			

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 Anerkennungssatzung geregelt. Darüber hinaus sollten die Studierenden ein Learning Agreement mit der oder dem Auslandsbeauftragtem 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.

¹Zu der jeweiligen Lehrveranstaltung ist das zugehörige Praktikum (soweit angeboten) zu belegen.

Allgemeine Abkürzungen:

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

Lehrformen:

V: Vorlesung, **SU:** Seminaristischer Unterricht, **Ü:** Übung, **P:** Praktikum, **T:** Pflicht-Tutorium, **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, ~: Je nach Auswahl

Curriculum

Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO 2019

Studienschwerpunkt Elektrotechnik & Mobilität

Die Module sind entsprechend der Studierreihenfolge sortiert.

Module und Lehrveranstaltungen	CP	SWS	empfohl. Semester	Lehrformen	Leistungsart	Prüfungsformen	IV
Hochfrequenztechnik und elektromagnetische Wellen	5	5	6.		PL	K	
Hochfrequenztechnik und elektromagnetische Wellen	5	5	6.	SU			
Computer Netzwerke II	5	4	6.		PL	K u. PT	
Praktikum Computer Networking II	2	2	6.	P			
Computer Networking II	3	2	6.	SU			
Digitale Kommunikationstechnik I	5	4	6.		PL	K	
Digitale Kommunikationstechnik I	5	4	6.	SU			
Mikrocomputertechnik	5	4	6.				
Mikrocomputertechnik	3	2	6.	SU	PL	K	
Praktikum Mikrocomputertechnik	2	2	6.	P	SL	PT [MET]	
Elektrische Antriebssysteme	5	4	6.				
Elektrische Antriebssysteme Praktikum	1	1	6.	P	SL	PT [MET]	
Elektrische Antriebssysteme	4	3	6.	V	PL	K	
Wahlpflichtliste Informationstechnik (siehe Fußnote 1)	10	~	6. - 7.				
Wahlpflicht-Lehrveranstaltungen – Auswahl von genau 10 CP aus den folgenden Lehrveranstaltungen:							
Audio- & Videotechnologie	5	4	6. - 7.	SU	SL	K	
Digitale Signalverarbeitung Praktikum	2	2	6. - 7.	P	SL	PT [MET]	
Digitale Kommunikationstechnik II	5	5	6. - 7.	SU	SL	K	
Stochastische Signale und Systeme	5	4	6. - 7.	SU	SL	K	
Digitale Signalverarbeitung	3	2	6. - 7.	SU	SL	K	
Angewandte Regelungstechnik	6	5	7.				
Praktikum Angewandte Regelungstechnik	2	2	7.	P	SL	PT [MET]	
Angewandte Regelungstechnik	4	3	7.	SU	PL	K	
Leistungselektronik	6	5	7.				
Leistungselektronik Praktikum	1	1	7.	P	SL	PT [MET]	
Leistungselektronik	5	4	7.	SU	PL	K	
Wahlpflichtliste Elektrotechnik & Mobilität (siehe Fußnote 2)	20	~	7. - 8.				
Wahlpflicht-Lehrveranstaltungen – Auswahl von genau 20 CP aus den folgenden Lehrveranstaltungen:							
Ausgewählte Kapitel aus den Bereichen "Mobile Communications, Car-to-X-Communications"	5	4	7. - 8.	SU	SL	K	
Ausgewählte Kapitel aus den Bereichen: "Fahrwerktechnik Fahrzeugtechnik und Hybridantriebe"	5	4	7. - 8.	SU	SL	K	
Ausgewählte Kapitel aus den Bereichen: "Verkehrsmanagement, Navigation, Telematik und Infotainment"	5	4	7. - 8.	SU	SL	K	
Kamerabasierte Fahrerassistenzsysteme	5	4	7. - 8.	SU	SL	K	
Mensch-Maschine-Schnittstelle Praktikum	2	1	7. - 8.	P	SL	PT [MET]	
Mensch-Maschine-Schnittstelle in der Prozesssteuerung	3	3	7. - 8.	SU	SL	K o. FG o. mP	
Eingebettete Systeme	3	3	7. - 8.	SU	SL	K o. BT	
Eingebettete Systeme Praktikum	2	2	7. - 8.	P	SL	PT [MET]	
Sensorik	4	4	7. - 8.	SU	SL	K	
Mikrocontroller Applikationen in der Automobiltechnik	5	4	7. - 8.	SU	SL	K o. FG o. RPr	
Sensorik Praktikum	1	1	7. - 8.	P	SL	PT [MET]	
Funktionale Sicherheit	3	2	7. - 8.	SU	SL	K	
Funktionale Sicherheit Praktikum	2	2	7. - 8.	P	SL	PT	
Elektromagnetische Verträglichkeit	4	3	7. - 8.	SU	SL	K	
Elektromagnetische Verträglichkeit Praktikum	1	1	7. - 8.	P	SL	PT [MET]	
Wahlpflichtliste Management	5	4	7. - 8.				
Wahlpflicht-Lehrveranstaltungen – Auswahl von genau 5 CP aus den folgenden Lehrveranstaltungen:							
Ausgewählte Gebiete Management	2	2	7. - 8.	V	SL	K	
Projektmanagement	3	2	7. - 8.	V	SL	K	
Vertrieb & Marketing	2	2	7. - 8.	V	SL	K	
Personal und Organisation	3	2	7. - 8.	V	SL	K	
Grundlagen der VWL	2	2	7. - 8.	V	SL	K	
Energiespeicher, Batterien, Brennstoffzellen	5	4	8.		PL	K	
Energiespeicher, Batterien, Brennstoffzellen	5	4	8.	V			

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 Anerkennungssatzung 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	Lehrformen	Leistungsart	Prüfungsformen	fV
Kommunikations- und Bussysteme in Fahrzeugen	3	3	8.		PL	K	
Kommunikations- und Bussysteme in Fahrzeugen	3	3	8.	V + P			
Projektfach	10	8	8.		SL	AH	
Projektfach	10	8	8.	Proj			

Allgemeine Abkürzungen:

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

Lehrformen:

V: Vorlesung, **SU:** Seminaristischer Unterricht, **Ü:** Übung, **P:** Praktikum, **T:** Pflicht-Tutorium, **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, ~: Je nach Auswahl

¹Zu der Lehrveranstaltung "Digitale Signalverarbeitung" ist das zugehörige Praktikum zu belegen.

²Zu der jeweiligen Lehrveranstaltung ist das zugehörige Praktikum (soweit angeboten) zu belegen.

Inhaltsverzeichnis

Gemeinsamer Studienabschnitt	14
Grundlagen der Elektrotechnik I	14
Grundlagen der Elektrotechnik I	16
Grundlagen der Elektrotechnik I - Übungen und Lerntraining	18
Grundlagen der Elektrotechnik I - Übungen und Lerntraining	20
Mathematik I	21
Mathematik I	23
Mathematik I - Übungen und Lerntraining	25
Mathematik I - Übungen und Lerntraining	27
Mentoring-Programm	28
Mentoring-Programm I	30
Mentoring-Programm II	31
Studienstart	32
Studienstart I	34
Studienstart II	35
Studienstart III	36
Grundlagen der Elektrotechnik II	37
Grundlagen der Elektrotechnik II Praktikum	39
Grundlagen der Elektrotechnik II	41
Grundlagen der Elektrotechnik II - Übungen und Lerntraining	43
Grundlagen der Elektrotechnik II - Übungen und Lerntraining	45
Mathematik II	46
Mathematik II	48
Mathematik II - Übungen und Lerntraining	50
Mathematik II - Übungen und Lerntraining	52
Informatik I	53
Prozedurale Softwareentwicklung Praktikum	55
Prozedurale Softwareentwicklung	57
Physik I - Übungen und Lerntraining	59
Physik I - Übungen und Lerntraining	61
Analoge Elektronik	62
Analoge Elektronik	64
Elektronik-Labor	66
Elektronik-Labor Projekt	68
Physik	69
Physik I	71
Physik II	73
Exkursion	75
Exkursion I	77
Exkursion II	78
Wirtschaft, Recht und Sprachen	79
Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre	81
Technische Kommunikation	83
Technisches Englisch	85
Wirtschaftsenglisch	87
Einführung in das Recht	89
Medienrecht	91
Digitaltechnik	93
Digitaltechnik	95
Informatik II	97
Objektorientierte Softwareentwicklung Praktikum	99
Objektorientierte Softwareentwicklung	101
Projekt	103
Auswahl aus vorhandenen Projekten im FB ING	105
Lernberatung und -training	106
Lernberatung und-training	108
Messtechnik	109
Messtechnik I	111
Messtechnik II	113

Messtechnik II Praktikum	115
Computer Netzwerke I	117
Computer Networking I Projekt	119
Computer Networking I	121
Computer Netzwerke I - Übungen und Lerntraining	123
Computer Netzwerke I - Übungen und Training	125
Digitale Schaltungstechnik	126
Digitale Schaltungstechnik Praktikum	128
Digitale Schaltungstechnik	130
System- und Signaltheorie	132
System- und Signaltheorie	134
System- und Signaltheorie - Übungen und Lerntraining	136
System- und Signaltheorie - Übungen und Lerntraining	138
Berufspraktische Tätigkeit	139
Abschlussseminar	141
Berufspraktische Tätigkeit	142
Einführungsseminar	143
Bachelor-Thesis	144
Bachelor-Arbeit	146
Studienschwerpunkt: Elektrotechnik & Informationstechnik	147
Hochfrequenztechnik und elektromagnetische Wellen	147
Hochfrequenztechnik und elektromagnetische Wellen	149
Computer Netzwerke II	152
Praktikum Computer Networking II	154
Computer Networking II	155
Digitale Signalverarbeitung	157
Digitale Signalverarbeitung Praktikum	159
Digitale Signalverarbeitung	161
Digitale Kommunikationstechnik I	163
Digitale Kommunikationstechnik I	165
Mikrocomputertechnik	167
Mikrocomputertechnik	169
Praktikum Mikrocomputertechnik	171
Stochastische Signale und Systeme	173
Stochastische Signale und Systeme	175
Angewandte Regelungstechnik	177
Praktikum Angewandte Regelungstechnik	179
Angewandte Regelungstechnik	181
Digitale Kommunikationstechnik II	184
Digitale Kommunikationstechnik II	186
Audio- und Videotechnologie	188
Audio- & Videotechnologie	190
Ausgewählte Kapitel der Audio und Videotechnik	192
Labor Audio & Videotechnologie	194
Wahlpflichtliste Elektrotechnik & Informationstechnik	196
Mobilkommunikation	198
Ausgewählte Kapitel „Informatik und Computertechnik“	200
Software Radio für Kommunikationssysteme	201
Ausgewählte Kapitel „Informations- & Kommunikationstechnik“	203
Eingebettete Systeme	204
Eingebettete Systeme Praktikum	206
Sensorik	208
Sensorik Praktikum	210
Digitale Systeme und Chip-Design	211
Digitale Systeme Chip Design Praktikum	213
Elektromagnetische Verträglichkeit	215
Elektromagnetische Verträglichkeit Praktikum	218
Quantentechnologien	220
Wahlpflichtliste Management	222
Ausgewählte Gebiete Management	224
Projektmanagement	225

Vertrieb & Marketing	227
Personal und Organisation	228
Grundlagen der VWL	230
Praktikum Digitale Kommunikationstechnik	231
Praktikum Digitale Kommunikationstechnik	233
Projektfach	235
Projektfach	237
Studienschwerpunkt: Elektrotechnik & Mobilität	239
Hochfrequenztechnik und elektromagnetische Wellen	239
Hochfrequenztechnik und elektromagnetische Wellen	241
Computer Netzwerke II	244
Praktikum Computer Networking II	246
Computer Networking II	247
Digitale Kommunikationstechnik I	249
Digitale Kommunikationstechnik I	251
Mikrocomputertechnik	253
Mikrocomputertechnik	255
Praktikum Mikrocomputertechnik	257
Elektrische Antriebssysteme	259
Elektrische Antriebssysteme Praktikum	261
Elektrische Antriebssysteme	263
Wahlpflichtliste Informationstechnik	265
Audio- & Videotechnologie	267
Digitale Signalverarbeitung Praktikum	269
Digitale Kommunikationstechnik II	271
Stochastische Signale und Systeme	273
Digitale Signalverarbeitung	275
Angewandte Regelungstechnik	277
Praktikum Angewandte Regelungstechnik	279
Angewandte Regelungstechnik	281
Leistungselektronik	284
Leistungselektronik Praktikum	286
Leistungselektronik	287
Wahlpflichtliste Elektrotechnik & Mobilität	289
Ausgewählte Kapitel aus den Bereichen "Mobile Communicatons, Car-to-X-Communications"	291
Ausgewählte Kapitel aus den Bereichen: "Fahrwerktechnik Fahrzeugtechnik und Hybridantriebe"	292
Ausgewählte Kapitel aus den Bereichen: "Verkehrsmanagement, Navigation, Telematik und In-	
fotainment"	293
Kamerabasierte Fahrerassistenzsysteme	294
Mensch-Maschine-Schnittstelle Praktikum	296
Mensch-Maschine-Schnittstelle in der Prozesssteuerung	298
Eingebettete Systeme	300
Eingebettete Systeme Praktikum	302
Sensorik	304
Mikrocontroller Applikationen in der Automobiltechnik	306
Sensorik Praktikum	308
Funktionale Sicherheit	309
Funktionale Sicherheit Praktikum	311
Elektromagnetische Verträglichkeit	313
Elektromagnetische Verträglichkeit Praktikum	316
Wahlpflichtliste Management	318
Ausgewählte Gebiete Management	320
Projektmanagement	321
Vertrieb & Marketing	323
Personal und Organisation	324
Grundlagen der VWL	326
Energiespeicher, Batterien, Brennstoffzellen	327
Energiespeicher, Batterien, Brennstoffzellen	329
Kommunikations- und Bussysteme in Fahrzeugen	330
Kommunikations- und Bussysteme in Fahrzeugen	332

Projektfach	333
Projektfach	335

Modul

Grundlagen der Elektrotechnik I Fundamentals of Electrical Engineering I

Modulnummer 1100	Kürzel M-GET I	Modulverbindlichkeit Pflicht	Modulbenotung Benotet (differenziert)
Arbeitsaufwand 8 CP, davon 7 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 1. (empfohlen)	Prüfungsart Modulprüfung	Leistungsart Prüfungsleistung	

Modulverwendbarkeit

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Kooperatives Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019

Hinweise für Curriculum

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Winter

Formale Voraussetzungen

Empfohlene 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 Verstehen 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 dieses 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

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

240, davon 73.5 Präsenz (7 SWS) 166.5 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

73.5 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

166.5 Stunden

Anmerkungen/Hinweise**Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- 1102 Grundlagen der Elektrotechnik I (SU, 1. Sem., 7 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Grundlagen der Elektrotechnik I

Fundamentals of Electrical Engineering I

LV-Nummer 1102	Kürzel	Arbeitsaufwand 8 CP, davon 7 SWS als Seminaristischer Unterricht	Fachsemester 1. (empfohlen)
Lehrformen Seminaristischer Unterricht	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Berufsbegleitendes Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2020
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Kooperatives Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

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

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene 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

Medienformen

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

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

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

240 Stunden, davon 7 SWS als Seminaristischer Unterricht

Anmerkungen

Modul

Grundlagen der Elektrotechnik I - Übungen und Lerntraining
Grundlagen der Elektrotechnik I - Übungen und Lerntraining

Modulnummer 1110	Kürzel	Modulverbindlichkeit Pflicht	Modulbenotung Mit Erfolg teilgenommen (undifferenziert)
Arbeitsaufwand 0 CP, davon 2 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 1. (empfohlen)	Prüfungsart Modulprüfung	Leistungsart Studienleistung	

Modulverwendbarkeit

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019

Hinweise für Curriculum

In der Lehrveranstaltung gilt eine Anwesenheitspflicht von mindestens 80%.

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Winter

Formale Voraussetzungen

Empfohlene Voraussetzungen

Kompetenzen

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

Ziel des Moduls ist es, die Studierenden beim Erwerb der Fach- und Methodenkompetenzen des Moduls Grundlagen der Elektrotechnik I zu unterstützen. Darüber hinaus erhalten die Studierenden die Möglichkeit die Lernziele des Moduls bzw. der Lehrveranstaltungen des Moduls zu vertiefen.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

Prüfungsform

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

0, davon 21 Präsenz (2 SWS) -21 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

21 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

-21 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Der Workload wird durch das eMHB automatisch auf Basis der CP errechnet. Für 0-CP-Module zählt als Aufwand dann alleine die Präsenzzeit in SWS.

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Pflichtveranstaltung/en:

- 1111 Grundlagen der Elektrotechnik I - Übungen und Lerntraining (Ü, 1. Sem., 2 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Grundlagen der Elektrotechnik I - Übungen und Lerntraining
Fundamentals of Electrical Engineering - Training

LV-Nummer 1111	Kürzel	Arbeitsaufwand 0 CP, davon 2 SWS als Übung	Fachsemester 1. (empfohlen)
Lehrformen Übung	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr.-Ing. Barbara Lhuillier, Dr.-Ing Isabella de Broeck

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene 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

- Klärung von individuellen inhaltlichen und methodischen Fragen zu den Themenfeldern der Lehrveranstaltung Grundlagen der Elektrotechnik I
- Erarbeitung von fehlenden vorausgesetzten fachlichen Kompetenzen (z.B. mathematischen Kompetenzen)
- Erarbeitung von Lösungsstrategien im Hinblick auf Übungs- und Klausuraufgaben und vertiefte Beschäftigung mit den Übungsausgaben
- Vertiefte Auseinandersetzung mit den fachlich-theoretischen Ansätzen der Lehrveranstaltungsinhalte

Medienformen

Literatur

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

0 Stunden, davon 2 SWS als Übung

Anmerkungen

Modul

Mathematik I Mathematics I

Modulnummer 1300	Kürzel M-MM I	Modulverbindlichkeit Pflicht	Modulbenotung Benotet (differenziert)
Arbeitsaufwand 9 CP, davon 9 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 1. (empfohlen)	Prüfungsart Modulprüfung	Leistungsart Prüfungsleistung	

Modulverwendbarkeit

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Kooperatives Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019

Hinweise für Curriculum

Die Teilnahme an der Prüfung 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

Empfohlene 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 versetzt 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. Kurzttest (*Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.*)

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

270, davon 94.5 Präsenz (9 SWS) 175.5 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

94.5 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

175.5 Stunden

Anmerkungen/Hinweise**Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- 1302 Mathematik I (V, 1. Sem., 5 SWS)
- 1302 Mathematik I (Ü, 1. Sem., 4 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Mathematik I
Mathematics I

LV-Nummer 1302	Kürzel	Arbeitsaufwand 9 CP, davon 5 SWS als Vorlesung, 4 SWS als Übung	Fachsemester 1. (empfohlen)
Lehrformen Vorlesung, Übung	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Berufsbegleitendes Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2020
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Kooperatives Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Medientechnik (B.Eng.), PO2019
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2023
- Wirtschaftsingenieurwesen - Time4ING (B.Eng.), PO2023

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

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

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene Voraussetzungen

Kompetenzen/Lernziele der LV

Ein detailliertes Verständnis der Mathematik ist für viele Aufgaben von Elektrotechnikstudierenden eine Grundvoraussetzung. Studierende verstehen die für Ingenieursaufgaben 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)

Medienformen

- Präsentationsfolien
- Skript

Literatur

Standardbücher der Mathematik

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

270 Stunden, davon 5 SWS als Vorlesung, 4 SWS als Übung

Anmerkungen

Modul

Mathematik I - Übungen und Lerntraining

Modulnummer 1310	Kürzel	Modulverbindlichkeit Pflicht	Modulbenotung Mit Erfolg teilgenommen (undifferenziert)
Arbeitsaufwand 0 CP, davon 3 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 1. (empfohlen)	Prüfungsart Modulprüfung	Leistungsart Studienleistung	

Modulverwendbarkeit

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Internationales Wirtschaftsingenieurwesen - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Wirtschaftsingenieurwesen - Time4ING (B.Eng.), PO2023

Hinweise für Curriculum

In der Lehrveranstaltung gilt eine Anwesenheitspflicht von mindestens 80%.

Modulverantwortliche(r)

Dr. Kerstin Kugel

Formale Voraussetzungen

Empfohlene Voraussetzungen

Kompetenzen

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

Eventuell bestehende Defizite in mathematischen Grundlagenthemen werden erkannt und Lücken geschlossen. Die Themen der Mathe I-Veranstaltungen werden in Klein-Gruppen vertieft und intensiv trainiert, dabei wird die aktive Teilnahme jedes einzelnen Teilnehmenden z.B. durch Kurzreferate, Hausübungen und Tests gefördert. Die zusätzlichen Angebote unterstützen den individuellen Lernfortschritt.

Die Studierenden sind in der Lage, ihren Lernprozess zu reflektieren und besitzen solide Kenntnisse in mathematischen Grundlagenthemen sowie den Themen der Mathe I-Veranstaltungen.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

Prüfungsform

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

0, davon 31.5 Präsenz (3 SWS) -31.5 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

31.5 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

-31.5 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Der Workload wird durch das eMHB automatisch auf Basis der CP errechnet. Für 0-CP-Module zählt als Aufwand dann alleine die Präsenzzeit in SWS.

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Pflichtveranstaltung/en:

- 1311 Mathematik I - Übungen und Lerntraining (Ü, 1. Sem., 3 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Mathematik I - Übungen und Lerntraining
Mathematics I - Training

LV-Nummer 1311	Kürzel	Arbeitsaufwand 0 CP, davon 3 SWS als Übung	Fachsemester 1. (empfohlen)
Lehrformen Übung	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Internationales Wirtschaftsingenieurwesen - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Wirtschaftsingenieurwesen - Time4ING (B.Eng.), PO2023

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Dr. Kerstin Kugel

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene 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

- Klärung von individuellen inhaltlichen und methodischen Fragen zu den Themenfeldern der Lehrveranstaltung Mathematik I
- Erarbeitung von fehlenden vorausgesetzten fachlichen Kompetenzen
- Erarbeitung von Lösungsstrategien im Hinblick auf Übungs- und Klausuraufgaben und vertiefte Beschäftigung mit den Übungsausgaben
- Vertiefte Auseinandersetzung mit den fachlich-theoretischen Ansätzen der Lehrveranstaltungsinhalte

Medienformen

Literatur

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

0 Stunden, davon 3 SWS als Übung

Anmerkungen

Modul

Mentoring-Programm

Modulnummer 1500	Kürzel	Modulverbindlichkeit	Modulbenotung Mit Erfolg teilgenommen (undifferenziert)
Arbeitsaufwand 0 CP, davon 2 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 1. - 2. (empfohlen)		Prüfungsart Zusammengesetzte Modulprüfung	

Modulverwendbarkeit

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Internationales Wirtschaftsingenieurwesen - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Wirtschaftsingenieurwesen - Time4ING (B.Eng.), PO2023

Hinweise für Curriculum

In den einzelnen Lehrveranstaltungen gilt jeweils eine Anwesenheitspflicht von mindestens 80%.

Begründung für zusammengesetzte Modulprüfung

Modulverantwortliche(r)

Dr. Tina Enders

Formale Voraussetzungen

Empfohlene Voraussetzungen

- Studienstart

Kompetenzen

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

Die Teilnehmenden

- lernen über den Austausch in der Gruppe, Problemlagen im Studium zu benennen und gemeinsam Lösungen zu finden,
- erhalten durch die Peer Mentor:innen Unterstützung bei der Umsetzung der im Studienstartmodul vermittelten überfachlichen Kompetenzen,
- organisieren sich in Lerngruppen,
- setzen sich aktiv mit Zeitmanagement- und Lerntechniken auseinander,
- erstellen Lern- und Zeitpläne für ihre Prüfungsvorbereitung,
- kennen die weiteren Unterstützungsmöglichkeiten der HSRM.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Im Rahmen des Peer Mentorings werden die im Studienstartmodul vermittelten überfachlichen Kompetenzen aufgegriffen und praktisch vertieft. Ziel ist es, dass sich die Studierenden erfolgreich in ihren Studiengang sozialisieren. Weiterhin steht die Befähigung zur Eigeninitiativen Gestaltung des Studiums im Fokus. Die Begleitung der Studierenden übernehmen sogenannte Peer Mentor:innen (speziell geschulte Studierende aus höheren Semestern).

Zusammensetzung der Modulnote

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

0, davon 21 Präsenz (2 SWS) -21 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

21 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

-21 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Der Workload wird durch das eMHB automatisch auf Basis der CP errechnet. Für 0-CP-Module zählt als Aufwand dann alleine die Präsenzzeit in SWS.

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Pflichtveranstaltung/en:

- 1501 Mentoring-Programm I (T, 1. Sem., 1 SWS)
- 1503 Mentoring-Programm II (T, 2. Sem., 1 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Mentoring-Programm I

LV-Nummer 1501	Kürzel	Arbeitsaufwand 0 CP, davon 1 SWS als Pflicht-Tutorium	Fachsemester 1. (empfohlen)
--------------------------	---------------	--	---------------------------------------

Lehrformen Pflicht-Tutorium	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch
---------------------------------------	-------------------------------------	------------------------------

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Internationales Wirtschaftsingenieurwesen - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Wirtschaftsingenieurwesen - Time4ING (B.Eng.), PO2023

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Dr. Tina Enders

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene 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

- Orientierung an der HSRM (Online-Services, fachliche Unterstützungsangebote, Anlaufstellen)
- Klärung von im Semesterverlauf aufkommenden Fragen
- Begleitete praktische Anwendung der im Modul „Studienstart“ vermittelten Inhalte:
 - Studienplanung, Zeitmanagement und Selbstorganisation
 - Lerntechniken
 - Kommunikation
 - Netzwerke, Teams und Lerngruppen

Medienformen

Literatur

Leistungsart

Studienleistung

Prüfungsform

LV-Benotung

Mit Erfolg teilgenommen

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

0 Stunden, davon 1 SWS als Pflicht-Tutorium

Anmerkungen

Zugehörige Lehrveranstaltung

Mentoring-Programm II

LV-Nummer 1503	Kürzel	Arbeitsaufwand 0 CP, davon 1 SWS als Pflicht-Tutorium	Fachsemester 2. (empfohlen)
Lehrformen Pflicht-Tutorium	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Internationales Wirtschaftsingenieurwesen - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Wirtschaftsingenieurwesen - Time4ING (B.Eng.), PO2023

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Dr. Tina Enders

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene 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

- Klärung von im Semesterverlauf aufkommenden Fragen
- Begleitete praktische Anwendung der im Modul „Studienstart“ vermittelten Inhalte:
 - Studienplanung, Zeitmanagement und Selbstorganisation
 - Lernstrategien und Prüfungsvorbereitung
 - Selbstmotivation
 - Wissenschaftliches Schreiben

Medienformen

Literatur

Leistungsart

Studienleistung

Prüfungsform

LV-Benotung

Mit Erfolg teilgenommen

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

0 Stunden, davon 1 SWS als Pflicht-Tutorium

Anmerkungen

Modul

Studienstart

Modulnummer 1700	Kürzel	Modulverbindlichkeit	Modulbenotung Mit Erfolg teilgenommen (undifferenziert)
Arbeitsaufwand 0 CP, davon 5 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 1. - 3. (empfohlen)		Prüfungsart Zusammengesetzte Modulprüfung	

Modulverwendbarkeit

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Internationales Wirtschaftsingenieurwesen - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Wirtschaftsingenieurwesen - Time4ING (B.Eng.), PO2023

Hinweise für Curriculum

In den einzelnen Lehrveranstaltungen gilt jeweils eine Anwesenheitspflicht von mindestens 80%.

Begründung für zusammengesetzte Modulprüfung

Modulverantwortliche(r)

Doris Klinger

Formale Voraussetzungen

Empfohlene Voraussetzungen

Kompetenzen

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

Das Studienstartmodul ist verpflichtend organisiert. Im Fokus steht die Wissensvermittlung und der Kompetenzerwerb in den Bereichen Studien- und Lernorganisation in der Studieneingangsphase sowie darüber hinaus. Im Zentrum steht die Vermittlung von Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens und von Schlüsselkompetenzen im Bereich des Lernens sowie des Zeitmanagements. Die Studierenden werden dazu befähigt, diese Techniken auf ihre Studieninhalte zu transferieren. Die Förderung von Lerngruppen und das Arbeiten in diesen soll diese Prozesse zusätzlich unterstützen.

Themen und Inhalte

Zeitmanagement und Lerntechniken (Selbstorganisation):

Studierende

- kennen den Aufbau und die Anforderungen des Studiengangs,
- sind in der Lage, ihren Studienverlauf individuell zu planen,
- haben einen Überblick über verschiedene Lerntechniken und können diese auf die Studieninhalte transferieren,
- können eigene Lernprozesse reflektieren, beurteilen und strukturieren,
- haben Problemlösungskompetenzen erlernt, um selbstständig Aufgabenstellungen zielführend und effizient erfassen und lösen zu können,
- können den Einfluss von Lerntechniken und -organisation auf eigene Studienfortschritte nachvollziehen,
- sind in der Lage, den Umgang mit Lerntechniken als fortschreitenden Prozess zu verstehen,
- können ihre individuellen Ressourcen und Fähigkeiten kritisch reflektieren,
- kennen Faktoren der Selbstmotivation und verstehen individuellen Handlungsbedarf angepasst an eigene Lernprozesse,
- können eigene Lern- und Zeitpläne zur Prüfungsvorbereitung erstellen,
- können kritische Momente im Lernzyklus überwinden,
- entwickeln und planen auf dieser Grundlage ihren Studienverlauf.

Wissenschaftliches Arbeiten:

Studierende

- kennen die Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens,
- setzen sich mit dem Verständnis sowie der ersten Erstellung von Texten auseinander,

- erfahren in diesem Zusammenhang den gesamten Prozess des wissenschaftlichen Arbeitens als reflexiv, insbesondere die Arbeit mit Quellen,
- können Texte und Laborberichte nach wissenschaftlichen Standards selbständig verfassen.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Studierende

- können sich an der Hochschule zurechtfinden und vernetzen,
- erwerben in Gruppenarbeit die Fähigkeit und Empathie zum Vermitteln eigener fachbezogener Positionen und zur Kompromissbereitschaft gegenüber anderen Gruppenmitgliedern,
- erlernen im Format der Gruppendiskussion die Grundregeln der Feedbacktechnik (Rückmeldung zu geben und zu nehmen),
- verstehen die Wichtigkeit von Lerngruppen erkennen diese auch als Reflexionsraum für eigene soziale Kompetenzen (Rollenverständnis, Funktionsweise eines Teams, etc.),
- entwickeln Umgang mit Konflikten und erlernen deren konstruktive Lösung,
- sind in der Lage, Methoden der Kommunikation und Gesprächsführung nachzuvollziehen und anzuwenden, insbesondere in Team-, Moderations-, Präsentations- sowie Konfliktsituationen.

Zusammensetzung der Modulnote

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

0, davon 52.5 Präsenz (5 SWS) -52.5 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

52.5 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

-52.5 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Der Workload wird durch das eMHB automatisch auf Basis der CP errechnet. Für 0-CP-Module zählt als Aufwand dann alleine die Präsenzzeit in SWS.

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Pflichtveranstaltung/en:

- 1701 Studienstart I (T, 1. Sem., 1 SWS)
- 1703 Studienstart II (T, 2. Sem., 2 SWS)
- 1705 Studienstart III (T, 3. Sem., 2 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Studienstart I

LV-Nummer 1701	Kürzel	Arbeitsaufwand 0 CP, davon 1 SWS als Pflicht-Tutorium	Fachsemester 1. (empfohlen)
--------------------------	---------------	--	---------------------------------------

Lehrformen Pflicht-Tutorium	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch
---------------------------------------	-------------------------------------	------------------------------

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Internationales Wirtschaftsingenieurwesen - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Wirtschaftsingenieurwesen - Time4ING (B.Eng.), PO2023

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Doris Klinger

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene 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

- Studienplanung, Zeitmanagement und Selbstorganisation
- Lerntechniken
- Kommunikation
- Netzwerke, Teams und Lerngruppen

Medienformen

Literatur

Leistungsart

Studienleistung

Prüfungsform

LV-Benotung

Mit Erfolg teilgenommen

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

0 Stunden, davon 1 SWS als Pflicht-Tutorium

Anmerkungen

Zugehörige Lehrveranstaltung

Studienstart II

LV-Nummer 1703	Kürzel	Arbeitsaufwand 0 CP, davon 2 SWS als Pflicht-Tutorium	Fachsemester 2. (empfohlen)
--------------------------	---------------	--	---------------------------------------

Lehrformen Pflicht-Tutorium	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch
---------------------------------------	-------------------------------------	------------------------------

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Internationales Wirtschaftsingenieurwesen - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Wirtschaftsingenieurwesen - Time4ING (B.Eng.), PO2023

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Doris Klinger

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene 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

- Studienplanung, Zeitmanagement und Selbstorganisation
- Lernstrategien und Prüfungsvorbereitung
- Selbstmotivation
- Wissenschaftliches Schreiben

Medienformen

Literatur

Leistungsart

Studienleistung

Prüfungsform

LV-Benotung

Mit Erfolg teilgenommen

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

0 Stunden, davon 2 SWS als Pflicht-Tutorium

Anmerkungen

Zugehörige Lehrveranstaltung

Studienstart III

LV-Nummer 1705	Kürzel	Arbeitsaufwand 0 CP, davon 2 SWS als Pflicht-Tutorium	Fachsemester 3. (empfohlen)
--------------------------	---------------	--	---------------------------------------

Lehrformen Pflicht-Tutorium	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch
---------------------------------------	-------------------------------------	------------------------------

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Internationales Wirtschaftsingenieurwesen - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Wirtschaftsingenieurwesen - Time4ING (B.Eng.), PO2023

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Doris Klinger

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene 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

- Wissenschaftliches Schreiben
- Umgang mit Konflikten
- Moderation und Präsentation

Medienformen

Literatur

Leistungsart

Studienleistung

Prüfungsform

LV-Benotung

Mit Erfolg teilgenommen

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

0 Stunden, davon 2 SWS als Pflicht-Tutorium

Anmerkungen

Modul

Grundlagen der Elektrotechnik II Fundamentals of Electrical Engineering II

Modulnummer 2100	Kürzel M-GET II (E)	Modulverbindlichkeit Pflicht	Modulbenotung Benotet (differenziert)
Arbeitsaufwand 8 CP, davon 7 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 2. (empfohlen)	Prüfungsart Zusammengesetzte Modulprüfung		

Modulverwendbarkeit

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektro- und Luftfahrttechnik (B.Eng.), PO2019
- Kooperatives Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019

Hinweise für Curriculum

Begründung für zusammengesetzte Modulprüfung

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

Modulverantwortliche(r)

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

Formale Voraussetzungen

Empfohlene 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 Verstehen 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 dieses Moduls 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.

Zusammensetzung der Modulnote

CP-gewichteter Mittelwert aus den LV-Noten

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote**Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)**

240, davon 73.5 Präsenz (7 SWS) 166.5 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

73.5 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

166.5 Stunden

Anmerkungen/Hinweise**Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- 2101 Grundlagen der Elektrotechnik II Praktikum (P, 2. Sem., 1 SWS)
- 2102 Grundlagen der Elektrotechnik II (SU, 2. Sem., 6 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Grundlagen der Elektrotechnik II Praktikum
Fundamentals of Electrical Engineering II Lab

LV-Nummer 2101	Kürzel	Arbeitsaufwand 1 CP, davon 1 SWS als Praktikum	Fachsemester 2. (empfohlen)
Lehrformen Praktikum	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektro- und Luftfahrttechnik (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Interdisziplinäre Ingenieurwissenschaften (B.Eng.), PO2020

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Winter

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene Voraussetzungen

Kompetenzen/Lernziele der LV

Nach der Teilnahme an dieser Lehrveranstaltung (Praktikum) verfügen die Studierenden über erste Erfahrungen im Umgang mit elektrischen Messgeräten. Sie haben den praktischen Aufbau einfacher elektrischer Schaltungen sowie die Messung relevanter elektrischer Größen gelernt. Die Auswahl der Schaltungen orientiert sich an der Lehrveranstaltung *Grundlagen der Elektrotechnik*. Die Studierenden erwerben weiterhin die Fähigkeiten, sich gezielt auf ein Versuchsthema vorzubereiten und es in einer Gruppe zu bearbeiten.

Themen/Inhalte der LV

Das Laborpraktikum beinhaltet Versuche zu folgenden Themen:

- Umgang mit Multimeter, Labornetzteil, Oszilloskop und Funktionsgenerator
- Ideale und reale Spannungsquellen
- Belasteter Spannungsteiler
- Spannung und Potenzial
- Superposition
- Ersatzspannungsquelle
- Leistungsanpassung
- Nichtlineare Bauelemente (Diode)
- Sinusförmige Spannungen und Ströme an R,L und C
- RLC-Schaltungen und Schwingkreise (Hoch- und Tiefpass, Bandpass und Bandsperre)

Medienformen

Praktikumsunterlagen als pdf-Dateien

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

Leistungsart

Studienleistung

Prüfungsform

praktische / künstlerische Tätigkeit [MET]

LV-Benotung

Mit Erfolg teilgenommen

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

30 Stunden, davon 1 SWS als Praktikum

Anmerkungen

Zugehörige Lehrveranstaltung

Grundlagen der Elektrotechnik II

Fundamentals of Electrical Engineering II

LV-Nummer 2102	Kürzel	Arbeitsaufwand 7 CP, davon 6 SWS als Seminaristischer Unterricht	Fachsemester 2. (empfohlen)
Lehrformen Seminaristischer Unterricht	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Berufsbegleitendes Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2020
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Interdisziplinäre Ingenieurwissenschaften (B.Eng.), PO2020
- Kooperatives Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

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

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene 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 Kugelskondensator)
- 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

Medienformen

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

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

Leistungsart

Prüfungsleistung

Prüfungsform

Klausur

LV-Benotung

Benotet

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

210 Stunden, davon 6 SWS als Seminaristischer Unterricht

Anmerkungen

Modul

Grundlagen der Elektrotechnik II - Übungen und Lerntraining

Modulnummer 2110	Kürzel	Modulverbindlichkeit Pflicht	Modulbenotung Mit Erfolg teilgenommen (undifferenziert)
Arbeitsaufwand 0 CP, davon 2 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 2. (empfohlen)	Prüfungsart Modulprüfung	Leistungsart Studienleistung	

Modulverwendbarkeit

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019

Hinweise für Curriculum

In der Lehrveranstaltung gilt eine Anwesenheitspflicht von mindestens 80%.

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Winter

Formale Voraussetzungen

Empfohlene Voraussetzungen

Kompetenzen

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

Ziel des Moduls ist es, die Studierenden beim Erwerb der Fach- und Methodenkompetenzen des Moduls Grundlagen der Elektrotechnik II zu unterstützen. Darüber hinaus erhalten die Studierenden die Möglichkeit die Lernziele des Moduls bzw. der Lehrveranstaltungen des Moduls zu vertiefen.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

Prüfungsform

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

0, davon 21 Präsenz (2 SWS) -21 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

21 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

-21 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Der Workload wird durch das eMHB automatisch auf Basis der CP errechnet. Für 0-CP-Module zählt als Aufwand dann alleine die Präsenzzeit in SWS.

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Pflichtveranstaltung/en:

- 2111 Grundlagen der Elektrotechnik II - Übungen und Lerntraining (Ü, 2. Sem., 2 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Grundlagen der Elektrotechnik II - Übungen und Lerntraining
Fundamentals of Electrical Engineering II - Training

LV-Nummer 2111	Kürzel	Arbeitsaufwand 0 CP, davon 2 SWS als Übung	Fachsemester 2. (empfohlen)
Lehrformen Übung	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr.-Ing. Barbara Lhuillier, Dr.-Ing Isabella de Broeck

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene 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

- Klärung von individuellen inhaltlichen und methodischen Fragen zu den Themenfeldern der Lehrveranstaltung Grundlagen der Elektrotechnik II
- Erarbeitung von fehlenden vorausgesetzten fachlichen Kompetenzen (z.B. mathematischen Kompetenzen)
- Erarbeitung von Lösungsstrategien im Hinblick auf Übungs- und Klausuraufgaben und vertiefte Beschäftigung mit den Übungsausgaben
- Vertiefte Auseinandersetzung mit den fachlich-theoretischen Ansätzen der Lehrveranstaltungsinhalte

Medienformen

Literatur

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

0 Stunden, davon 2 SWS als Übung

Anmerkungen

Modul

Mathematik II Mathematics II

Modulnummer 2400	Kürzel M-MM II	Modulverbindlichkeit Pflicht	Modulbenotung Benotet (differenziert)
Arbeitsaufwand 6 CP, davon 6 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 2. (empfohlen)	Prüfungsart Modulprüfung	Leistungsart Prüfungsleistung	

Modulverwendbarkeit

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Kooperatives Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019

Hinweise für Curriculum

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Monika Hille

Formale Voraussetzungen

Empfohlene Voraussetzungen

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

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

180, davon 63 Präsenz (6 SWS) 117 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

63 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)
117 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Pflichtveranstaltung/en:

- 2402 Mathematik II (V, 2. Sem., 3 SWS)
- 2402 Mathematik II (Ü, 2. Sem., 3 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Mathematik II
Mathematics II

LV-Nummer 2402	Kürzel	Arbeitsaufwand 6 CP, davon 3 SWS als Vorlesung, 3 SWS als Übung	Fachsemester 2. (empfohlen)
Lehrformen Vorlesung, Übung	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Berufsbegleitendes Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2020
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Kooperatives Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Medientechnik (B.Eng.), PO2019
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2023
- Wirtschaftsingenieurwesen - Time4ING (B.Eng.), PO2023

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

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

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene 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

Medienformen

- Präsentationsfolien
- Skript

Literatur

Standardbücher der Mathematik

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

180 Stunden, davon 3 SWS als Vorlesung, 3 SWS als Übung

Anmerkungen

Modul

Mathematik II - Übungen und Lerntraining

Modulnummer 2410	Kürzel	Modulverbindlichkeit Pflicht	Modulbenotung Mit Erfolg teilgenommen (undifferenziert)
Arbeitsaufwand 0 CP, davon 3 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 2. (empfohlen)	Prüfungsart Modulprüfung	Leistungsart Studienleistung	

Modulverwendbarkeit

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Internationales Wirtschaftsingenieurwesen - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Wirtschaftsingenieurwesen - Time4ING (B.Eng.), PO2023

Hinweise für Curriculum

In der Lehrveranstaltung gilt eine Anwesenheitspflicht von mindestens 80%.

Modulverantwortliche(r)

Dr. Kerstin Kugel

Formale Voraussetzungen

Empfohlene Voraussetzungen

Kompetenzen

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

Die Themen der Mathe II-Veranstaltungen werden in Klein-Gruppen vertieft und intensiv trainiert, dabei wird die aktive Teilnahme jedes einzelnen Teilnehmenden z.B. durch Kurzreferate, Hausübungen und Tests gefördert. Die zusätzlichen Angebote unterstützen den individuellen Lernfortschritt.

Die Studierenden sind in der Lage, ihren Lernprozess zu reflektieren und besitzen solide Kenntnisse in den mathematischen Themen der Mathe II-Veranstaltungen.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

Prüfungsform

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

0, davon 31.5 Präsenz (3 SWS) -31.5 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

31.5 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

-31.5 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Der Workload wird durch das eMHB automatisch auf Basis der CP errechnet. Für 0-CP-Module zählt als Aufwand dann alleine die Präsenzzeit in SWS.

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Pflichtveranstaltung/en:

- 2410 Mathematik II - Übungen und Lerntraining (Ü, 2. Sem., 3 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Mathematik II - Übungen und Lerntraining

LV-Nummer 2410	Kürzel	Arbeitsaufwand 0 CP, davon 3 SWS als Übung	Fachsemester 2. (empfohlen)
Lehrformen Übung	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Internationales Wirtschaftsingenieurwesen - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Wirtschaftsingenieurwesen - Time4ING (B.Eng.), PO2023

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Dr. Kerstin Kugel

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene 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

- Klärung von individuellen inhaltlichen und methodischen Fragen zu den Themenfeldern der Lehrveranstaltung Mathematik II
- Erarbeitung von fehlenden vorausgesetzten fachlichen Kompetenzen
- Erarbeitung von Lösungsstrategien im Hinblick auf Übungs- und Klausuraufgaben und vertiefte Beschäftigung mit den Übungsausgaben
- Vertiefte Auseinandersetzung mit den fachlich-theoretischen Ansätzen der Lehrveranstaltungsinhalte

Medienformen

Literatur

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

0 Stunden, davon 3 SWS als Übung

Anmerkungen

Modul

Informatik I Computer Science I

Modulnummer 1200	Kürzel M-INF I	Modulverbindlichkeit Pflicht	Modulbenotung Benotet (differenziert)
Arbeitsaufwand 5 CP, davon 4 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 3. (empfohlen)	Prüfungsart Zusammengesetzte Modulprüfung		

Modulverwendbarkeit

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Kooperatives Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019

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)

Peter Dannemann, Prof. Dr. Thomas Hoch, M.Sc. Visar Januzaj, Prof. Dr. Andreas Zinnen

Formale Voraussetzungen

Empfohlene Voraussetzungen

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

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

150, davon 42 Präsenz (4 SWS) 108 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

42 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

108 Stunden

Anmerkungen/Hinweise**Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- 1201 Prozedurale Softwareentwicklung Praktikum (P, 3. Sem., 2 SWS)
- 1202 Prozedurale Softwareentwicklung (SU, 3. Sem., 2 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Prozedurale Softwareentwicklung Praktikum
Procedural Software Programming Lab

LV-Nummer 1201	Kürzel	Arbeitsaufwand 2 CP, davon 2 SWS als Praktikum	Fachsemester 3. (empfohlen)
Lehrformen Praktikum	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Angewandte Mathematik (B.Sc.), PO2020
- Berufsbegleitendes Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2020
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Kooperatives Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Medientechnik (B.Eng.), PO2019
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2023
- Wirtschaftsingenieurwesen - Time4ING (B.Eng.), PO2023

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

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

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene 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

Medienformen

Vorlesungsfolien/Skript

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.

Leistungsart

Studienleistung

Prüfungsform

praktische / künstlerische Tätigkeit o. Kurztest (Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prü-

fungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.)

LV-Benotung

Benotet

LV-Gewichtung (prozentual)

30 %

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

60 Stunden, davon 2 SWS als Praktikum

Anmerkungen

Zugehörige Lehrveranstaltung

Prozedurale Softwareentwicklung
Procedural Software Programming

LV-Nummer 1202	Kürzel	Arbeitsaufwand 3 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht	Fachsemester 3. (empfohlen)
Lehrformen Seminaristischer Unterricht	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Angewandte Mathematik (B.Sc.), PO2020
- Berufsbegleitendes Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2020
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Kooperatives Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Medientechnik (B.Eng.), PO2019
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2023
- Wirtschaftsingenieurwesen - Time4ING (B.Eng.), PO2023

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

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

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene 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

Medienformen

Vorlesungsfolien/Skript

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.

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

LV-Gewichtung (prozentual)

70 %

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

90 Stunden, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht

Anmerkungen

Modul

Physik I - Übungen und Lerntraining

Modulnummer 1410	Kürzel	Modulverbindlichkeit Pflicht	Modulbenotung Mit Erfolg teilgenommen (undifferenziert)
Arbeitsaufwand 0 CP, davon 2 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 3. (empfohlen)	Prüfungsart Modulprüfung	Leistungsart Studienleistung	

Modulverwendbarkeit

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019

Hinweise für Curriculum

In der Lehrveranstaltung gilt eine Anwesenheitspflicht von mindestens 80%.

Modulverantwortliche(r)

Dipl.-Phys. Malihe Brensing

Formale Voraussetzungen

Empfohlene Voraussetzungen

Kompetenzen

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

Die Themen der Physik-Veranstaltung werden in klein-Gruppen vertieft und intensiv trainiert.

Die zusätzlichen Angebote unterstützen den individuellen Lernfortschritt. Die Angebote können Beispielsweise Tutorien, Hausaufgaben und Tests auch in digitale Form sein.

Die Studierenden

- sind in der Lage ihren Lernprozess zu reflektieren,
- besitzen gute Kenntnisse in den physikalischen Themen,
- kennen Methoden der mathematischen Modellbildung und können diese anwenden.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

Prüfungsform

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

0, davon 21 Präsenz (2 SWS) -21 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

21 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

-21 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Der Workload wird durch das eMHB automatisch auf Basis der CP errechnet. Für 0-CP-Module zählt als Aufwand dann alleine die Präsenzzeit in SWS.

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Pflichtveranstaltung/en:

- 1411 Physik I - Übungen und Lerntraining (Ü, 3. Sem., 2 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Physik I - Übungen und Lerntraining

LV-Nummer 1411	Kürzel	Arbeitsaufwand 0 CP, davon 2 SWS als Übung	Fachsemester 3. (empfohlen)
--------------------------	---------------	--	---------------------------------------

Lehrformen Übung	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch
----------------------------	-------------------------------------	------------------------------

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Dipl.-Phys. Malihe Brensing

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene 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

- Klärung von individuellen inhaltlichen und methodischen Fragen zu den Themenfeldern der Lehrveranstaltung Physik I
- Erarbeitung von fehlenden vorausgesetzten fachlichen Kompetenzen (z.B. mathematischen Kompetenzen)
- Erarbeitung von Lösungsstrategien im Hinblick auf Übungs- und Klausuraufgaben und vertiefte Beschäftigung mit den Übungsausgaben
- Vertiefte Auseinandersetzung mit den fachlich-theoretischen Ansätzen der Lehrveranstaltungsinhalte

Medienformen

Literatur

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

0 Stunden, davon 2 SWS als Übung

Anmerkungen

Modul

Analoge Elektronik Analog Electronics

Modulnummer 3300	Kürzel M-AE	Modulverbindlichkeit Pflicht	Modulbenotung Benotet (differenziert)
Arbeitsaufwand 7 CP, davon 6 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 3. (empfohlen)	Prüfungsart Modulprüfung	Leistungsart Prüfungsleistung	

Modulverwendbarkeit

Kooperatives Ingenieurstudium Elektrotechnik KIS-E (Pflichtmodul), Medientechnik - MT (Wahlpflichtmodul) Elektrotechnik - Time4ING

Hinweise für Curriculum

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. Karl Heinrich Hofmann

Formale Voraussetzungen

Empfohlene Voraussetzungen

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 und 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.
- 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.
- Das Modul 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 u.a. 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.

Prüfungsform

Klausur

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

210, davon 63 Präsenz (6 SWS) 147 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

63 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

147 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Pflichtveranstaltung/en:

- 3302 Analoge Elektronik (Ü, 3. Sem., 2 SWS)
- 3302 Analoge Elektronik (V, 3. Sem., 4 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Analoge Elektronik
Analog Electronics

LV-Nummer 3302	Kürzel	Arbeitsaufwand 7 CP, davon 4 SWS als Vorlesung, 2 SWS als Übung	Fachsemester 3. (empfohlen)
Lehrformen Vorlesung, Übung	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Kooperatives Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr.-Ing. Karl Heinrich Hofmann

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene Voraussetzungen

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

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©

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

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

210 Stunden, davon 4 SWS als Vorlesung, 2 SWS als Übung

Anmerkungen

Modul

Elektronik-Labor

Modulnummer 3400	Kürzel	Modulverbindlichkeit	Modulbenotung Mit Erfolg teilgenommen (undifferenziert)
Arbeitsaufwand 0 CP, davon 2 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 3. (empfohlen)	Prüfungsart Modulprüfung	Leistungsart Studienleistung	

Modulverwendbarkeit

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Wirtschaftsingenieurwesen - Time4ING (B.Eng.), PO2023

Hinweise für Curriculum

In der Lehrveranstaltung gilt eine Anwesenheitspflicht von mindestens 80%.

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Winter

Formale Voraussetzungen

Empfohlene Voraussetzungen

Kompetenzen

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

Ziel des Moduls ist es, die Studierenden beim Erwerb der Fach- und Methodenkompetenzen des Moduls Analoge Elektronik zu unterstützen. Darüber hinaus erhalten die Studierenden die Möglichkeit die Lernziele des Moduls bzw. der Lehrveranstaltungen des Moduls zu vertiefen.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

Prüfungsform

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

0, davon 21 Präsenz (2 SWS) -21 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

21 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

-21 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Der Workload wird durch das eMHB automatisch auf Basis der CP errechnet. Für 0-CP-Module zählt als Aufwand dann alleine die Präsenzzeit in SWS.

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Pflichtveranstaltung/en:

- 3401 Elektronik-Labor Projekt (Proj, 3. Sem., 2 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Elektronik-Labor Projekt

LV-Nummer 3401	Kürzel	Arbeitsaufwand 0 CP, davon 2 SWS als Projekt	Fachsemester 3. (empfohlen)
Lehrformen Projekt	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Wirtschaftsingenieurwesen - Time4ING (B.Eng.), PO2023

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Dipl.-Ing. (FH) Christian Hottum, Dipl.-Ing. (FH) Henning Wirbs

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene 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

- Vertiefung der Inhalte der Lehrveranstaltung Analoge Elektronik durch Anwendung des Fachwissens in einem Projekt
- Erarbeitung von Lösungsstrategien in einem Projekt

Medienformen

Literatur

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

0 Stunden, davon 2 SWS als Projekt

Anmerkungen

Modul

Physik Physics

Modulnummer 1400	Kürzel M-P	Modulverbindlichkeit Pflicht	Modulbenotung Benotet (differenziert)
Arbeitsaufwand 7 CP, davon 7 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 3. - 4. (empfohlen)	Prüfungsart Zusammengesetzte Modulprüfung		

Modulverwendbarkeit

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Kooperatives Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019

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 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

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

210, davon 73.5 Präsenz (7 SWS) 136.5 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

73.5 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

136.5 Stunden

Anmerkungen/Hinweise**Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- 1402 Physik I (SU, 3. Sem., 4 SWS)
- 1404 Physik II (Ü, 4. Sem., 1 SWS)
- 1404 Physik II (V, 4. Sem., 2 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Physik I
Physics I

LV-Nummer 1402	Kürzel	Arbeitsaufwand 4 CP, davon 4 SWS als Seminaristischer Unterricht	Fachsemester 3. (empfohlen)
Lehrformen Seminaristischer Unterricht	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Kooperatives Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

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

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene 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

Medienformen

Skript

Literatur

Standardbücher der Physik

Leistungsart

Prüfungsleistung

Prüfungsform

Klausur

LV-Benotung

Benotet

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

120 Stunden, davon 4 SWS als Seminaristischer Unterricht

Anmerkungen

Zugehörige Lehrveranstaltung

Physik II
Physics II

LV-Nummer 1404	Kürzel	Arbeitsaufwand 3 CP, davon 2 SWS als Vorlesung, 1 SWS als Übung	Fachsemester 4. (empfohlen)
Lehrformen Vorlesung, Übung	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Kooperatives Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

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

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene 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

Medienformen

Skript

Literatur

Standardbücher der Physik

Leistungsart

Prüfungsleistung

Prüfungsform

Klausur

LV-Benotung

Benotet

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

90 Stunden, davon 2 SWS als Vorlesung, 1 SWS als Übung

Anmerkungen

Modul

Exkursion

Modulnummer 3500	Kürzel	Modulverbindlichkeit Pflicht	Modulbenotung Mit Erfolg teilgenommen (undifferenziert)
Arbeitsaufwand 0 CP, davon 2 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 3. - 4. (empfohlen)		Prüfungsart Zusammengesetzte Modulprüfung	

Modulverwendbarkeit

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019

Hinweise für Curriculum

In den einzelnen Lehrveranstaltungen gilt jeweils eine Anwesenheitspflicht von mindestens 80%.

Begründung für zusammengesetzte Modulprüfung

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Winter

Formale Voraussetzungen

Empfohlene Voraussetzungen

Kompetenzen

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

Ziel des Moduls ist es, den Studierenden praxisnah Ingenieur Tätigkeiten im angestrebten Berufsfeld durch den Besuch einschlägiger Unternehmen zu verdeutlichen.

Die Studierenden lernen ein mögliches Berufsfeld kennen. Sie erfahren, welche Kompetenzen im angestrebten Berufsfeld benötigt werden und ziehen daraus Motivation für das weitere Studium.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

Zusammensetzung der Modulnote

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

0, davon 21 Präsenz (2 SWS) -21 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

21 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

-21 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Der Workload wird durch das eMHB automatisch auf Basis der CP errechnet. Für 0-CP-Module zählt als Aufwand dann alleine die Präsenzzeit in SWS.

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Pflichtveranstaltung/en:

- 3501 Exkursion I (Proj, 4. Sem., 1 SWS)
- 3503 Exkursion II (Proj, 4. Sem., 1 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Exkursion I

LV-Nummer 3501	Kürzel	Arbeitsaufwand 0 CP, davon 1 SWS als Projekt	Fachsemester 4. (empfohlen)
Lehrformen Projekt	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Winter

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene 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

- Besuch von Unternehmen im Bereich der Elektromobilität
- Besuch von Unternehmen im Bereich der Telekommunikation / Informationstechnik
- Beispiel aus den Bereichen Hard- und Softwareentwicklung sowie technisches Projektmanagement

Medienformen

Literatur

Leistungsart

Studienleistung

Prüfungsform

LV-Benotung

Mit Erfolg teilgenommen

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

0 Stunden, davon 1 SWS als Projekt

Anmerkungen

Zugehörige Lehrveranstaltung

Exkursion II

LV-Nummer 3503	Kürzel	Arbeitsaufwand 0 CP, davon 1 SWS als Projekt	Fachsemester 4. (empfohlen)
Lehrformen Projekt	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Winter

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene 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

- Besuch von Unternehmen im Bereich der Elektromobilität
- Besuch von Unternehmen im Bereich der Telekommunikation / Informationstechnik
- Beispiel aus den Bereichen Hard- und Softwareentwicklung sowie technisches Projektmanagement

Medienformen

Literatur

Leistungsart

Studienleistung

Prüfungsform

LV-Benotung

Mit Erfolg teilgenommen

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

0 Stunden, davon 1 SWS als Projekt

Anmerkungen

Modul

Wirtschaft, Recht und Sprachen
Economics, Law and Languages

Modulnummer 1600	Kürzel M-WRS (E,M)	Modulverbindlichkeit Pflicht	Modulbenotung Benotet (differenziert)
Arbeitsaufwand 8 CP, variable SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch; Englisch
Fachsemester 3. - 5. (empfohlen)	Prüfungsart Modulprüfung (Wahlpflichtbereich)		

Modulverwendbarkeit

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Kooperatives Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019

Hinweise für Curriculum

Begründung für zusammengesetzte Modulprüfung

Prüfungen im Wahlpflichtbereich

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Winter

Formale Voraussetzungen

Empfohlene Voraussetzungen

Kompetenzen

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

Je nach Auswahl besitzen Studierende nach Abschluss dieses Moduls

- Grundkenntnisse in Betriebswirtschaftslehre,
- grundlegendes Wissen in Recht oder Medienrecht
- Sprachenkenntnisse in technischem Englisch oder Wirtschaftsenglisch
- Kompetenzen in technischer Kommunikation

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

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

240, davon 73.5 Präsenz (7 SWS) 166.5 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

73.5 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

166.5 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Pflichtveranstaltung/en:

- 1601 Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre (V, 4. Sem., 2 SWS)

Wahlpflichtveranstaltung/en:

- 1611 Einführung in das Recht (V, 3. Sem., 2 SWS)
- 1613 Medienrecht (V, 3. Sem., 2 SWS)
- 1621 Technische Kommunikation (SU, 5. Sem., 2 SWS)
- 1623 Technisches Englisch (SU, 5. Sem., 3 SWS)
- 1625 Wirtschaftsenglisch (SU, 5. Sem., 2 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre
Business Administration Basics

LV-Nummer 1601	Kürzel	Arbeitsaufwand 3 CP, davon 2 SWS als Vorlesung	Fachsemester 4. (empfohlen)
Lehrformen Vorlesung	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Kooperatives Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Medientechnik (B.Eng.), PO2019

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr. Thomas Heimer

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene 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

Medienformen

Skript

Literatur

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

Leistungsart

Studienleistung

Prüfungsform

Klausur

LV-Benotung

Benotet

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

90 Stunden, davon 2 SWS als Vorlesung

Anmerkungen

Zugehörige Lehrveranstaltung

Technische Kommunikation
Communication for Technical Issues

LV-Nummer 1621	Kürzel	Arbeitsaufwand 3 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht	Fachsemester 5. (empfohlen)
Lehrformen Seminaristischer Unterricht	Häufigkeit jedes Jahr	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Medientechnik (B.Eng.), PO2019

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Dr. Olja Larrew

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene Voraussetzungen

Kompetenzen/Lernziele der LV

- Studierende können die allgemeinen Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens und Schreibens umsetzen (Fachquellen recherchieren und auswerten, technische Abläufe präzise beschreiben, können auf der Grundlage von theoretischen und praktischen Daten einen technischen Bericht verfassen).
- Studierende können praxisbezogene Studieninhalte auf den aktuellen Stand der Technik beziehen.

Themen/Inhalte der LV

- Stellenwert des Schreibens im Studium und Beruf als Ingenieurin/Ingenieur
 - Informationsbeschaffung (Recherche, Bibliotheksnutzung, Interneteinsatz)
 - Umgang mit der Fachliteratur (Wissenschaftlicher Streit/Eristik im Prozess der Erkenntnisgewinnung, Grundlagen der Textwiedergabe, Lesestrategien)
 - Verfassen von Versuchsbeschreibungen und technischen Berichten (Struktur und Aufbau, Quellenangaben, Einbettung des Bildmaterials, Formalien)

Medienformen

- PowerPoint-Präsentationen
- Tafelschrieb
- Folien
- Arbeitsblätter
- eLearning

Literatur

- Baumert, Andreas/Verhein-Jarren, Annette (2012): Texten für die Technik. Leitfaden für Praxis und Studium. Springer: Heidelberg u.a.
- Hering, Heike/Hering, Lutz: Technische Berichte: Verständlich gliedern, gut gestalten, überzeugend vortragen. Wiesbaden 2015
- Hirsch-Weber, Andreas/Scherer, Stefan (2016): Wissenschaftliches Schreiben und Abschlussarbeit in Natur- und Ingenieurwissenschaften. Grundlagen - Praxisbeispiele - Übungen. Verlag Eugen Ulmer: Stuttgart.

Leistungsart

Studienleistung

Prüfungsform

Ausarbeitung / Hausarbeit

LV-Benotung

Benotet

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

90 Stunden, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht

Anmerkungen

Zugehörige Lehrveranstaltung

Technisches Englisch
Technical English

LV-Nummer 1623	Kürzel	Arbeitsaufwand 3 CP, davon 3 SWS als Seminaristischer Unterricht	Fachsemester 5. (empfohlen)
Lehrformen Seminaristischer Unterricht	Häufigkeit	Sprache(n) Englisch	

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Berufsbegleitendes Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2020
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Kooperatives Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Medientechnik (B.Eng.), PO2019

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene Voraussetzungen

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, Fern-sehetechnik, 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

Medienformen

- Skript
- Audio-CDs

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)

Leistungsart

Studienleistung

Prüfungsform

Klausur

LV-Benotung

Benotet

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

90 Stunden, davon 3 SWS als Seminaristischer Unterricht

Anmerkungen

Zugehörige Lehrveranstaltung

Wirtschaftsenglisch
Business English

LV-Nummer 1625	Kürzel	Arbeitsaufwand 3 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht	Fachsemester 5. (empfohlen)
Lehrformen Seminaristischer Unterricht	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Englisch	

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Medientechnik (B.Eng.), PO2019

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene Voraussetzungen

Kompetenzen/Lernziele der LV

Nach Abschluss der LV sind die Studierenden in der Lage,

- betriebs- und volkswirtschaftliche Zusammenhänge zu verstehen und mündlich wie schriftlich auf Englisch zu beschreiben und zu bewerten,
- ein Wirtschaftsthema aus der Industrie (Präsentation von Firma, Produkten, Prozesse, Unternehmensfinanzierung) selbstständig zu erarbeiten und auf Englisch zu präsentieren,
- internationale Stellenanzeigen zu verstehen, Anschreiben und Lebenslauf auf Englisch zu verfassen und Bewerbungsgespräche auf Englisch zu führen.

Themen/Inhalte der LV

- Schulung der Lese- und Sprechfertigkeit im Zusammenhang mit ausgewählten Wirtschaftsthemen (Fusionen & Aufkäufe, Finanzierung, Risikomanagement, Steuern)
- Übungen zum Leseverständnis englischsprachiger Stellenanzeigen, zum schriftlichen Verfassen von Anschreiben, Lebenslauf und weiterer Korrespondenz auf Englisch, zur Sprechfertigkeit bei Interview-Situationen
- Erarbeiten von Präsentationstechniken und englischem Vokabular zur Präsentation

Medienformen

- Skript
- Audio-CDs
- Videos

Literatur

- Career Express: Business English B2 (Cornelsen)
- Professional English in Use: Finance (CUP)
- Encyclopedia of Job-Winning Resumes (Round Lake Publishing)

Leistungsart

Studienleistung

Prüfungsform

Klausur o. Referat / Präsentation (*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, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht

Anmerkungen

Zugehörige Lehrveranstaltung

Einführung in das Recht
Introduction to Law

LV-Nummer 1611	Kürzel	Arbeitsaufwand 2 CP, davon 2 SWS als Vorlesung	Fachsemester 3. (empfohlen)
Lehrformen Vorlesung	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Kooperatives Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Medientechnik (B.Eng.), PO2019

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Lehrbeauftragte/r

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene 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

Medienformen

- Fälle
- Foliensammlung

Literatur

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

Leistungsart

Studienleistung

Prüfungsform

Klausur

LV-Benotung

Benotet

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

60 Stunden, davon 2 SWS als Vorlesung

Anmerkungen

Zugehörige Lehrveranstaltung

Medienrecht
Media Law

LV-Nummer 1613	Kürzel	Arbeitsaufwand 2 CP, davon 2 SWS als Vorlesung	Fachsemester 3. (empfohlen)
Lehrformen Vorlesung	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Medientechnik (B.Eng.), PO2019

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Lehrbeauftragte/r

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene Voraussetzungen

Kompetenzen/Lernziele der LV

Der Kurs vermittelt Grundlagen des Medienrechts. Die erfolgreichen Teilnehmenden können rechtliche Probleme im Zusammenhang mit der Anwendung elektronischer Medien erkennen und - ggf. mit professioneller Unterstützung - lösen.

Themen/Inhalte der LV

- Medienfreiheiten (Grundlagen, Grundgesetz)
- Medienformen (Film, Multimedia etc.) und deren Besonderheiten
- Urheberrechte und verwandte Schutzrechte (Begriffsklärung, Formen und Inhalte, Grenzen und Schranken, Übertragung von Rechten)
- Verträge im Medienbereich (Behandlung unterschiedlicher Vertragstypen wie Filmverträge, Verlagsverträge, Arbeitnehmer als Urheber, CC-Lizenzen, Verträge mit Verwertungsgesellschaften)
- Rechte Dritter und weitere zu beachtende Vorschriften (Persönlichkeitsrechte, Drehgenehmigungen etc.)
- Jugendschutz in den Medien (Alterskennzeichnungen, Indizierung etc).

Medienformen

- Fälle
- Folien

Literatur

- Rehbinder, Manfred: Urheberrecht, München 2008
- Fechner, Frank: Medienrecht, Stuttgart 2008

Leistungsart

Studienleistung

Prüfungsform

Klausur o. Referat / Präsentation (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)

60 Stunden, davon 2 SWS als Vorlesung

Anmerkungen

Modul

Digitaltechnik
Digital Electronics

Modulnummer 2200	Kürzel M-DI	Modulverbindlichkeit Pflicht	Modulbenotung Benotet (differenziert)
Arbeitsaufwand 5 CP, davon 4 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 4. (empfohlen)	Prüfungsart Modulprüfung	Leistungsart Prüfungsleistung	

Modulverwendbarkeit

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Kooperatives Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019

Hinweise für Curriculum

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. Barbara Lhuillier

Formale Voraussetzungen

Empfohlene 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

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

150, davon 42 Präsenz (4 SWS) 108 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

42 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

108 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Pflichtveranstaltung/en:

- 2202 Digitaltechnik (SU, 4. Sem., 4 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Digitaltechnik
Digital Electronics

LV-Nummer 2202	Kürzel	Arbeitsaufwand 5 CP, davon 4 SWS als Seminaristischer Unterricht	Fachsemester 4. (empfohlen)
Lehrformen Seminaristischer Unterricht	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Berufsbegleitendes Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2020
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Kooperatives Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Medientechnik (B.Eng.), PO2019
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2023
- Wirtschaftsingenieurwesen - Time4ING (B.Eng.), PO2023

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

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

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene 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 Ausgabetabelle, Zustands- und Ausgabetabelle
- 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

Medienformen

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

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

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

150 Stunden, davon 4 SWS als Seminaristischer Unterricht

Anmerkungen

Modul

Informatik II
Computer Science II

Modulnummer 2300	Kürzel M-INF II	Modulverbindlichkeit Pflicht	Modulbenotung Benotet (differenziert)
----------------------------	---------------------------	--	---

Arbeitsaufwand 5 CP, davon 4 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch
--	----------------------------	-------------------------------------	------------------------------

Fachsemester 4. (empfohlen)	Prüfungsart Zusammengesetzte Modulprüfung
---------------------------------------	---

Modulverwendbarkeit

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019

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 Dannemann, Prof. Dr. Thomas Hoch, Prof. Dr. Andreas Zinnen

Formale Voraussetzungen

Empfohlene Voraussetzungen

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 fachliche 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

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

150, davon 42 Präsenz (4 SWS) 108 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

42 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

108 Stunden

Anmerkungen/Hinweise**Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- 2301 Objektorientierte Softwareentwicklung Praktikum (P, 4. Sem., 2 SWS)
- 2302 Objektorientierte Softwareentwicklung (SU, 4. Sem., 2 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Objektorientierte Softwareentwicklung Praktikum
Object-oriented Software Engineering Lab

LV-Nummer 2301	Kürzel	Arbeitsaufwand 2 CP, davon 2 SWS als Praktikum	Fachsemester 4. (empfohlen)
Lehrformen Praktikum	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Berufsbegleitendes Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2020
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Kooperatives Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Medientechnik (B.Eng.), PO2019
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2023
- Wirtschaftsingenieurwesen - Time4ING (B.Eng.), PO2023

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

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

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene Voraussetzungen

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

Medienformen

Vorlesungsfolien/Skript

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.

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, davon 2 SWS als Praktikum

Anmerkungen

Zugehörige Lehrveranstaltung

Objektorientierte Softwareentwicklung
Object-oriented Software Engineering

LV-Nummer 2302	Kürzel	Arbeitsaufwand 3 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht	Fachsemester 4. (empfohlen)
Lehrformen Seminaristischer Unterricht	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Angewandte Mathematik (B.Sc.), PO2020
- Berufsbegleitendes Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2020
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Kooperatives Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Medientechnik (B.Eng.), PO2019
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2023
- Wirtschaftsingenieurwesen - Time4ING (B.Eng.), PO2023

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

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

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene Voraussetzungen

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

Medienformen

Vorlesungsfolien/Skript

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.

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, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht

Anmerkungen

Modul

Projekt

Modulnummer 2900	Kürzel	Modulverbindlichkeit Pflicht	Modulbenotung Mit Erfolg teilgenommen (undifferenziert)
Arbeitsaufwand 0 CP, davon 4 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 4. (empfohlen)	Prüfungsart Modulprüfung	Leistungsart Studienleistung	

Modulverwendbarkeit

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019

Hinweise für Curriculum

In der Lehrveranstaltung gilt eine Anwesenheitspflicht von mindestens 80%.

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Winter

Formale Voraussetzungen

Empfohlene Voraussetzungen

Kompetenzen

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

Ziel des Moduls ist es, dass die Studierenden durch die Mitarbeit an einem bestehenden Projekt des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften der Hochschule RheinMain, die fachliche und methodische Arbeitsweise und die dazu benötigten Kompetenzen exemplarisch für das ausgewählte Projekt kennen lernen. Als Projekte kommen z.B. das „Repair Cafe“, das Racing-Team „Scuderia Mensa“ oder verschiedene Forschungsprojekte in Frage. Die Mitarbeit an bestehenden Projekten soll außerdem die Motivation der Studierenden zur Erarbeitung der fachlichen Kompetenzen innerhalb der Module des ersten Studienabschnitts steigern.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

Prüfungsform

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

0, davon 42 Präsenz (4 SWS) -42 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

42 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

-42 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Der Workload wird durch das eMHB automatisch auf Basis der CP errechnet. Für 0-CP-Module zählt als Aufwand dann

alleine die Präsenzzeit in SWS.

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Zugehörige Lehrveranstaltung

Auswahl aus vorhandenen Projekten im FB ING

LV-Nummer 2901	Kürzel	Arbeitsaufwand 0 CP, davon 4 SWS als Projekt	Fachsemester 4. (empfohlen)
Lehrformen Projekt	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dipl.-Ing. Mike Christmann, Dipl.-Ing Alexander Dörr, Dipl.-Ing.(Fh) Robert Helfrich

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene 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

Medienformen

Literatur

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

0 Stunden, davon 4 SWS als Projekt

Anmerkungen

Modul

Lernberatung und -training

Modulnummer 3700	Kürzel	Modulverbindlichkeit Pflicht	Modulbenotung Mit Erfolg teilgenommen (undifferenziert)
Arbeitsaufwand 0 CP, davon 2 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 4. (empfohlen)	Prüfungsart Modulprüfung	Leistungsart Studienleistung	

Modulverwendbarkeit

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019

Hinweise für Curriculum

In der Lehrveranstaltung gilt eine Anwesenheitspflicht von mindestens 80%.

Modulverantwortliche(r)

Dr. Kerstin Kugel, Prof. Dr.-Ing. Barbara Lhuillier, Prof. Dr.-Ing. Jürgen Winter, Dr.-Ing. Isabella de Broeck

Formale Voraussetzungen

Empfohlene Voraussetzungen

Kompetenzen

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

Ziel des Moduls ist es, zusammen mit den Studierenden etwaige Defizite beim Lernprozess zu erkennen und diesen zu optimieren.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

Prüfungsform

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

0, davon 21 Präsenz (2 SWS) -21 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

21 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

-21 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Der Workload wird durch das eMHB automatisch auf Basis der CP errechnet. Für 0-CP-Module zählt als Aufwand dann alleine die Präsenzzeit in SWS.

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Zugehörige Lehrveranstaltung

Lernberatung und-training

LV-Nummer

3701

Kürzel**Arbeitsaufwand**

0 CP, davon 2 SWS als
Pflicht-Tutorium

Fachsemester

4. (empfohlen)

Lehrformen

Pflicht-Tutorium

Häufigkeit

jedes Semester

Sprache(n)

Deutsch

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Dr. Kerstin Kugel, Prof. Dr.-Ing. Barbara Lhuillier, Prof. Dr.-Ing. Jürgen Winter, Dr.-Ing Isabella de Broeck

Fachliche Voraussetzung**Empfohlene 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

- Individuelle Analyse des persönlichen Lernprozesses
- Identifizierung etwaiger Defizit
- Beratung zur Optimierung
- Kontinuierliche Kontrolle anhand konkreter Beispielinhalte

Medienformen**Literatur****Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)**

0 Stunden, davon 2 SWS als Pflicht-Tutorium

Anmerkungen

Modul

Messtechnik Electrical Metrology

Modulnummer 2500	Kürzel M-MT	Modulverbindlichkeit Pflicht	Modulbenotung Benotet (differenziert)
Arbeitsaufwand 7 CP, davon 6 SWS	Dauer 2 Semester	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 4. - 5. (empfohlen)	Prüfungsart Zusammengesetzte Modulprüfung		

Modulverwendbarkeit

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019

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 Heimel

Formale Voraussetzungen

Empfohlene Voraussetzungen

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

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

210, davon 63 Präsenz (6 SWS) 147 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

63 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

147 Stunden

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

- 2501 Messtechnik I (SU, 4. Sem., 2 SWS)
- 2502 Messtechnik II (SU, 5. Sem., 2 SWS)
- 2503 Messtechnik II Praktikum (P, 5. Sem., 2 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Messtechnik I
Electrical Metrology I

LV-Nummer 2501	Kürzel	Arbeitsaufwand 2 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht	Fachsemester 4. (empfohlen)
Lehrformen Seminaristischer Unterricht	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Kooperatives Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr. rer. nat. Jörg Heibel

Fachliche Voraussetzung

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

Medienformen

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

Literatur

- J. Heibel, 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

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

LV-Gewichtung (prozentual)

20 %

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

60 Stunden, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht

Anmerkungen

Zugehörige Lehrveranstaltung

Messtechnik II

Electrical Metrology II

LV-Nummer

2502

Kürzel**Arbeitsaufwand**

3 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht

Fachsemester

5. (empfohlen)

Lehrformen

Seminaristischer Unterricht

Häufigkeit

jedes Semester

Sprache(n)

Deutsch

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Kooperatives Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr. rer. nat. Jörg Heibel

Fachliche Voraussetzung**Empfohlene 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

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

Medienformen

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

Literatur

- J. HeimeI, 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

Leistungsart

Prüfungsleistung

Prüfungsform

Klausur

LV-Benotung

Benotet

LV-Gewichtung (prozentual)

50 %

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

90 Stunden, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht

Anmerkungen

Zugehörige Lehrveranstaltung

Messtechnik II Praktikum
Electrical Metrology Lab

LV-Nummer 2503	Kürzel	Arbeitsaufwand 2 CP, davon 2 SWS als Praktikum	Fachsemester 5. (empfohlen)
Lehrformen Praktikum	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Kooperatives Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr. rer. nat. Jörg Heimel

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene 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

- 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

Medienformen

- Versuchsanleitungen

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

Leistungsart

Studienleistung

Prüfungsform

praktische / künstlerische Tätigkeit

LV-Benotung

Benotet

LV-Gewichtung (prozentual)

30 %

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

60 Stunden, davon 2 SWS als Praktikum

Anmerkungen

Modul

Computer Netzwerke I Computer Networking I

Modulnummer 3100	Kürzel M-CN I	Modulverbindlichkeit Pflicht	Modulbenotung Benotet (differenziert)
Arbeitsaufwand 5 CP, davon 5 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 5. (empfohlen)		Prüfungsart Zusammengesetzte Modulprüfung	

Modulverwendbarkeit

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019

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

Empfohlene 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 erworben.

Zusammensetzung der Modulnote

Prozentual gewichteter Mittelwert aus den LV-Noten

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote**Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)**

150, davon 52.5 Präsenz (5 SWS) 97.5 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

52.5 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

97.5 Stunden

Anmerkungen/Hinweise**Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- 3101 Computer Networking I Projekt (Proj, 5. Sem., 1 SWS)
- 3102 Computer Networking I (SU, 5. Sem., 4 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Computer Networking I Projekt
Computer Networking I Project

LV-Nummer 3101	Kürzel	Arbeitsaufwand 1 CP, davon 1 SWS als Projekt	Fachsemester 5. (empfohlen)
Lehrformen Projekt	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Interdisziplinäre Ingenieurwissenschaften (B.Eng.), PO2020
- Kooperatives Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Winter

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene 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".

Medienformen

Literatur

- Detaillierte Versuchsanleitungen
- Tutorials auf www.wireshark.org

Leistungsart

Studienleistung

Prüfungsform

praktische / künstlerische Tätigkeit [MET]

LV-Benotung

Mit Erfolg teilgenommen

LV-Gewichtung (prozentual)

20 %

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

30 Stunden, davon 1 SWS als Projekt

Anmerkungen

Zugehörige Lehrveranstaltung

Computer Networking I
Computer Networking I

LV-Nummer 3102	Kürzel	Arbeitsaufwand 4 CP, davon 4 SWS als Seminaristischer Unterricht	Fachsemester 5. (empfohlen)
Lehrformen Seminaristischer Unterricht	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Interdisziplinäre Ingenieurwissenschaften (B.Eng.), PO2020
- Kooperatives Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Winter

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene 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 (Sicherungsschicht): 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, ...)

Medienformen

- Power Point Präsentationen mit ausführlichen Begleittexten
- Übungsaufgaben mit Lösungen

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

Leistungsart

Prüfungsleistung

Prüfungsform

Klausur

LV-Benotung

Benotet

LV-Gewichtung (prozentual)

80 %

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

120 Stunden, davon 4 SWS als Seminaristischer Unterricht

Anmerkungen

Modul

Computer Netzwerke I - Übungen und Lerntraining

Modulnummer 3110	Kürzel	Modulverbindlichkeit Pflicht	Modulbenotung Mit Erfolg teilgenommen (undifferenziert)
Arbeitsaufwand 0 CP, davon 1 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 5. (empfohlen)	Prüfungsart	Leistungsart	

Modulverwendbarkeit

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019

Hinweise für Curriculum

In der Lehrveranstaltung gilt eine Anwesenheitspflicht von mindestens 80%.

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Winter

Formale Voraussetzungen

Empfohlene Voraussetzungen

Kompetenzen

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

Ziel des Moduls ist es, die Studierenden beim Erwerb der Fach- und Methodenkompetenzen des Moduls Computer Netzwerke I zu unterstützen. Darüber hinaus erhalten die Studierenden die Möglichkeit die Lernziele des Moduls bzw. der Lehrveranstaltungen des Moduls zu vertiefen.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

Prüfungsform

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

0, davon 10.5 Präsenz (1 SWS) -10.5 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

10.5 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

-10.5 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Der Workload wird durch das eMHB automatisch auf Basis der CP errechnet. Für 0-CP-Module zählt als Aufwand dann alleine die Präsenzzeit in SWS.

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Pflichtveranstaltung/en:

- 3111 Computer Netzwerke I - Übungen und Training (Ü, 5. Sem., 1 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Computer Netzwerke I - Übungen und Training

LV-Nummer 3111	Kürzel	Arbeitsaufwand 0 CP, davon 1 SWS als Übung	Fachsemester 5. (empfohlen)
--------------------------	---------------	--	---------------------------------------

Lehrformen Übung	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch
----------------------------	-------------------------------------	------------------------------

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Winter

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene 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

- Klärung von individuellen inhaltlichen und methodischen Fragen zu den Themenfeldern der Lehrveranstaltung Computer Netzwerke I
- Erarbeitung von fehlenden vorausgesetzten fachlichen Kompetenzen (z.B. mathematischen Kompetenzen)
- Erarbeitung von Lösungsstrategien im Hinblick auf Übungs- und Klausuraufgaben und vertiefte Beschäftigung mit den Übungsausgaben
- Vertiefte Auseinandersetzung mit den fachlich-theoretischen Ansätzen der Lehrveranstaltungsinhalte

Medienformen

Literatur

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

0 Stunden, davon 1 SWS als Übung

Anmerkungen

Modul

Digitale Schaltungstechnik Digital Circuits and Design

Modulnummer 3200	Kürzel M-DS	Modulverbindlichkeit Pflicht	Modulbenotung Benotet (differenziert)
Arbeitsaufwand 5 CP, davon 4 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 5. (empfohlen)	Prüfungsart Zusammengesetzte Modulprüfung		

Modulverwendbarkeit

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Kooperatives Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019

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 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

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

150, davon 42 Präsenz (4 SWS) 108 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

42 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

108 Stunden

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

- 3201 Digitale Schaltungstechnik Praktikum (P, 5. Sem., 2 SWS)
- 3202 Digitale Schaltungstechnik (SU, 5. Sem., 2 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Digitale Schaltungstechnik Praktikum
Digital Circuits and Design Lab

LV-Nummer 3201	Kürzel	Arbeitsaufwand 2 CP, davon 2 SWS als Praktikum	Fachsemester 5. (empfohlen)
Lehrformen Praktikum	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Interdisziplinäre Ingenieurwissenschaften (B.Eng.), PO2020
- Kooperatives Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Medientechnik (B.Eng.), PO2019
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2023
- Wirtschaftsingenieurwesen - Time4ING (B.Eng.), PO2023

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

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

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene Voraussetzungen

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

Medienformen

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

Literatur

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

Leistungsart

Studienleistung

Prüfungsform

praktische / künstlerische Tätigkeit

LV-Benotung

Benotet

LV-Gewichtung (prozentual)

30 %

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

60 Stunden, davon 2 SWS als Praktikum

Anmerkungen

Zugehörige Lehrveranstaltung

Digitale Schaltungstechnik
Digital Circuits and Design

LV-Nummer 3202	Kürzel	Arbeitsaufwand 3 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht	Fachsemester 5. (empfohlen)
Lehrformen Seminaristischer Unterricht	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Interdisziplinäre Ingenieurwissenschaften (B.Eng.), PO2020
- Kooperatives Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Medientechnik (B.Eng.), PO2019
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2023
- Wirtschaftsingenieurwesen - Time4ING (B.Eng.), PO2023

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

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

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene Voraussetzungen

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

Medienformen

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

Literatur

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

Leistungsart

Prüfungsleistung

Prüfungsform

Klausur

LV-Benotung

Benotet

LV-Gewichtung (prozentual)

70 %

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

90 Stunden, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht

Anmerkungen

Modul

System- und Signaltheorie Signals and Systems

Modulnummer 3600	Kürzel M-SUS	Modulverbindlichkeit Pflicht	Modulbenotung Benotet (differenziert)
Arbeitsaufwand 5 CP, davon 5 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 5. (empfohlen)	Prüfungsart Modulprüfung	Leistungsart Prüfungsleistung	

Modulverwendbarkeit

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Kooperatives Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019

Hinweise für Curriculum

Modulverantwortliche(r)

Dr.-Ing Isabella de Broeck

Formale Voraussetzungen

Empfohlene 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

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

150, davon 52.5 Präsenz (5 SWS) 97.5 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

52.5 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

97.5 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Pflichtveranstaltung/en:

- 3601 System- und Signaltheorie (SU, 5. Sem., 5 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

System- und Signaltheorie
Signals and Systems

LV-Nummer 3601	Kürzel	Arbeitsaufwand 5 CP, davon 5 SWS als Seminaristischer Unterricht	Fachsemester 5. (empfohlen)
Lehrformen Seminaristischer Unterricht	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Berufsbegleitendes Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2020
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Interdisziplinäre Ingenieurwissenschaften (B.Eng.), PO2020
- Kooperatives Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Medientechnik (B.Eng.), PO2019
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2023
- Wirtschaftsingenieurwesen - Time4ING (B.Eng.), PO2023

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Dr.-Ing Isabella de Broeck

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene Voraussetzungen

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

Medienformen

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

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.

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

150 Stunden, davon 5 SWS als Seminaristischer Unterricht

Anmerkungen

Modul

System- und Signaltheorie - Übungen und Lerntraining

Modulnummer 3610	Kürzel	Modulverbindlichkeit Pflicht	Modulbenotung Mit Erfolg teilgenommen (undifferenziert)
Arbeitsaufwand 0 CP, davon 2 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 5. (empfohlen)	Prüfungsart Modulprüfung	Leistungsart Studienleistung	

Modulverwendbarkeit

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019

Hinweise für Curriculum

In der Lehrveranstaltung gilt eine Anwesenheitspflicht von mindestens 80%.

Modulverantwortliche(r)

Dr.-Ing Isabella de Broeck

Formale Voraussetzungen

Empfohlene Voraussetzungen

Kompetenzen

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

Ziel des Moduls ist es, die Studierenden beim Erwerb der Fach- und Methodenkompetenzen des Moduls System- und Signaltheorie zu unterstützen. Darüber hinaus erhalten die Studierenden die Möglichkeit die Lernziele des Moduls bzw. der Lehrveranstaltungen des Moduls zu vertiefen.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

Prüfungsform

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

0, davon 21 Präsenz (2 SWS) -21 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

21 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

-21 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Der Workload wird durch das eMHB automatisch auf Basis der CP errechnet. Für 0-CP-Module zählt als Aufwand dann alleine die Präsenzzeit in SWS.

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Pflichtveranstaltung/en:

- 3611 System- und Signaltheorie - Übungen und Lerntraining (Ü, 5. Sem., 2 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

System- und Signaltheorie - Übungen und Lerntraining

LV-Nummer 3611	Kürzel	Arbeitsaufwand 0 CP, davon 2 SWS als Übung	Fachsemester 5. (empfohlen)
--------------------------	---------------	--	---------------------------------------

Lehrformen Übung	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch
----------------------------	-------------------------------------	------------------------------

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Dr.-Ing Isabella de Broeck

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene 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

- Klärung von individuellen inhaltlichen und methodischen Fragen zu den Themenfeldern der Lehrveranstaltung System- und Signaltheorie
- Erarbeitung von fehlenden vorausgesetzten fachlichen Kompetenzen (z.B. mathematischen Kompetenzen)
- Erarbeitung von Lösungsstrategien im Hinblick auf Übungs- und Klausuraufgaben und vertiefte Beschäftigung mit den Übungsausgaben
- Vertiefte Auseinandersetzung mit den fachlich-theoretischen Ansätzen der Lehrveranstaltungsinhalte

Medienformen

Literatur

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

0 Stunden, davon 2 SWS als Übung

Anmerkungen

Modul

Berufspraktische Tätigkeit Internship Module

Modulnummer 7000	Kürzel M-BPT	Modulverbindlichkeit Pflicht	Modulbenotung Mit Erfolg teilgenommen (undifferenziert)
Arbeitsaufwand 18 CP, davon 2 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 9. (empfohlen)	Prüfungsart Modulprüfung	Leistungsart Studienleistung	

Modulverwendbarkeit

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Medientechnik (B.Eng.), PO2019

Hinweise für Curriculum

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Winter

Formale Voraussetzungen

Empfohlene Voraussetzungen

Kompetenzen

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

Es werden Kenntnisse in der Bewerbungstechnik und zu Vorstellungsgesprächen vermittelt. Das Anfertigen von Berichten und einer Präsentation wird erlernt. Teamarbeit, Projektmanagement und Organisationsstrukturen sind ebenfalls Gegenstände dieses Moduls.

Insbesondere wird das Kennenlernen von Arbeitsabläufen in der Industrie vermittelt, wobei die Studierenden entsprechend ihrer persönlichen Fähigkeiten am Arbeitsprozess im Team beteiligt werden und an klar umrissenen Projekten arbeiten.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

Prüfungsform

Ausarbeitung / Hausarbeit [MET]

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

540, davon 21 Präsenz (2 SWS) 519 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

21 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

519 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Pflichtveranstaltung/en:

- 7001 Abschlussseminar (S, 9. Sem., 1 SWS)
- 7001 Berufspraktische Tätigkeit (P, 9. Sem., 0 SWS)
- 7001 Einführungsseminar (S, 9. Sem., 1 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Abschlussseminar

Final Seminar

LV-Nummer

7001

Kürzel**Arbeitsaufwand**

2 CP, davon 1 SWS als Seminar

Fachsemester

9. (empfohlen)

Lehrformen

Seminar

Häufigkeit

jedes Semester

Sprache(n)

Deutsch

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Medientechnik (B.Eng.), PO2019

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Dipl.-Ing. (FH) Uwe Schindler, Prof. Dr.-Ing. Jürgen Winter

Fachliche Voraussetzung**Empfohlene 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

- Aufbereitung der Praktikumsinhalte in einem Bericht
- Umgang mit firmeninternen Informationen
- Erstellen einer Präsentation
- Durchführung der Präsentation

Medienformen**Literatur**

Die Literatur wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

60 Stunden, davon 1 SWS als Seminar

Anmerkungen

Zugehörige Lehrveranstaltung

Berufspraktische Tätigkeit
Internship

LV-Nummer 7001	Kürzel	Arbeitsaufwand 15 CP, davon 0 SWS als Praktikum	Fachsemester 9. (empfohlen)
Lehrformen Praktikum	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Medientechnik (B.Eng.), PO2019

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Dipl.-Ing. (FH) Uwe Schindler, Prof. Dr.-Ing. Jürgen Winter

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene Voraussetzungen

Kompetenzen/Lernziele der LV

Es werden Kenntnisse in der Bewerbungstechnik und zu Vorstellungsgesprächen vermittelt. Das Anfertigen von Berichten und einer Präsentation wird erlernt. Teamarbeit, Projektmanagement und Organisationsstrukturen sind ebenfalls Gegenstände dieses Moduls. Insbesondere wird das Kennenlernen von Arbeitsabläufen in der Industrie vermittelt, wobei die Studierenden entsprechend ihrer persönlichen Fähigkeiten am Arbeitsprozess im Team beteiligt werden und an klar umrissenen Projekten arbeiten.

Themen/Inhalte der LV

Einführungsseminar (in der Zeit vom 1. – 6. Semester zu besuchen):

- Bewerbungsmethoden
- Vorstellungsgespräch
- Bericht
- Präsentation (PowerPoint, etc.)

Weitere Inhalte hängen von der gewählten Industrietätigkeit ab:

z.B.. Rundfunkanstalten, Rundfunkindustrie, Konsumelektronik, Produktion, Graphik, Animation, Messtechnik, Video Überwachung, Telekommunikation, Multimedia, Networking, etc.

Medienformen

- Skript
- Folien
- Firmenunterlagen

Literatur

- Abhängig von der gewählten Tätigkeit
- Info-CD zum Curricular Practical Training

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

450 Stunden, davon 0 SWS als Praktikum

Anmerkungen

Zugehörige Lehrveranstaltung

Einführungsseminar
Introductory Seminar

LV-Nummer 7001	Kürzel	Arbeitsaufwand 1 CP, davon 1 SWS als Seminar	Fachsemester 9. (empfohlen)
Lehrformen Seminar	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Medientechnik (B.Eng.), PO2019

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

M.A. Mechthild Messer, Prof. Dr.-Ing. Jürgen Winter

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene Voraussetzungen

Kompetenzen/Lernziele der LV

Es werden Kenntnisse in der Bewerbungstechnik und zu Vorstellungsgesprächen vermittelt. Das Anfertigen von Berichten und einer Präsentation wird erlernt. Teamarbeit, Projektmanagement und Organisationsstrukturen sind ebenfalls Gegenstände dieses Moduls. Insbesondere wird das Kennenlernen von Arbeitsabläufen in der Industrie vermittelt, wobei die Studierenden entsprechend ihrer persönlichen Fähigkeiten am Arbeitsprozess im Team beteiligt werden und an klar umrissenen Projekten arbeiten.

- Bewerbungsmethoden
- Vorstellungsgespräch
- Bericht
- Präsentation (Power Point, etc.)

Themen/Inhalte der LV

Weitere Inhalte hängen von der gewählten Industrietätigkeit ab:

z.B.. Rundfunkanstalten, Rundfunkindustrie, Konsumelektronik, Produktion, Graphik, Animation, Messtechnik, Video Überwachung, Telekommunikation, Multimedia, Networking, etc.

Medienformen

- Skript
- Folien
- Firmenunterlagen

Literatur

Die Literatur wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

30 Stunden, davon 1 SWS als Seminar

Anmerkungen

Modul

Bachelor-Thesis Bachelor's Thesis

Modulnummer 9050	Kürzel M-BT	Modulverbindlichkeit Pflicht	Modulbenotung Benotet (differenziert)
Arbeitsaufwand 12 CP, davon 0 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 9. (empfohlen)	Prüfungsart Modulprüfung	Leistungsart Prüfungsleistung	

Modulverwendbarkeit

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019

Hinweise für Curriculum

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Winter

Formale Voraussetzungen

Empfohlene Voraussetzungen

Kompetenzen

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

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.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

Prüfungsform

Ausarbeitung / Hausarbeit

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

360, davon 0 Präsenz (0 SWS) 360 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

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, 9. Sem., 0 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Bachelor-Arbeit
Bachelor's Thesis

LV-Nummer 9052	Kürzel	Arbeitsaufwand 12 CP, davon 0 SWS als Bachelor-Arbeit	Fachsemester 9. (empfohlen)
Lehrformen Bachelor-Arbeit	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Winter

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene 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.

Medienformen

Bachelor-Arbeit in deutscher oder englischer Sprache

Literatur

- Bänsch, A.: 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

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

360 Stunden, davon 0 SWS als Bachelor-Arbeit

Anmerkungen

Modul

Hochfrequenztechnik und elektromagnetische Wellen Radio Frequency Techniques

Modulnummer 4100	Kürzel M-HF	Modulverbindlichkeit Pflicht	Modulbenotung Benotet (differenziert)
Arbeitsaufwand 5 CP, davon 5 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 6. (empfohlen)	Prüfungsart Modulprüfung	Leistungsart Prüfungsleistung	

Modulverwendbarkeit

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Kooperatives Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019

Hinweise für Curriculum

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. Werner Schroeder

Formale Voraussetzungen

Empfohlene Voraussetzungen

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

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

150, davon 52.5 Präsenz (5 SWS) 97.5 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

52.5 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

97.5 Stunden

Anmerkungen/Hinweise**Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- 4112 Hochfrequenztechnik und elektromagnetische Wellen (SU, 6. Sem., 5 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Hochfrequenztechnik und elektromagnetische Wellen
Radio Frequency Techniques

LV-Nummer 4112	Kürzel	Arbeitsaufwand 5 CP, davon 5 SWS als Seminaristischer Unterricht	Fachsemester 6. (empfohlen)
Lehrformen Seminaristischer Unterricht	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Kooperatives Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2023
- Wirtschaftsingenieurwesen - Time4ING (B.Eng.), PO2023

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr.-Ing. Werner Schroeder

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene Voraussetzungen

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 Mehr Tore
 - 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

Medienformen

- Skript (Präsentation),
- Tafel

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.

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

150 Stunden, davon 5 SWS als Seminaristischer Unterricht

Anmerkungen

Modul

Computer Netzwerke II Computer Networking II

Modulnummer 4200	Kürzel M-CN II	Modulverbindlichkeit Pflicht	Modulbenotung Benotet (differenziert)
Arbeitsaufwand 5 CP, davon 4 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 6. (empfohlen)	Prüfungsart Kombinierte Modulprüfung	Leistungsart Prüfungsleistung	

Modulverwendbarkeit

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019

Hinweise für Curriculum

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Winter

Formale Voraussetzungen

Empfohlene 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

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

150, davon 42 Präsenz (4 SWS) 108 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

42 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

108 Stunden

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

- Praktikum Computer Networking II (P, 6. Sem., 2 SWS)
- 4202 Computer Networking II (SU, 6. Sem., 2 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Praktikum Computer Networking II
Computer Networking II Lab

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

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Interdisziplinäre Ingenieurwissenschaften (B.Eng.), PO2020
- Kooperatives Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2023
- Wirtschaftsingenieurwesen - Time4ING (B.Eng.), PO2023

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Winter

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene 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

Medienformen

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

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

60 Stunden, davon 2 SWS als Praktikum

Anmerkungen

Zugehörige Lehrveranstaltung

Computer Networking II
Computer Networking II

LV-Nummer 4202	Kürzel	Arbeitsaufwand 3 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht	Fachsemester 6. (empfohlen)
Lehrformen Seminaristischer Unterricht	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Interdisziplinäre Ingenieurwissenschaften (B.Eng.), PO2020
- Kooperatives Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2023
- Wirtschaftsingenieurwesen - Time4ING (B.Eng.), PO2023

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Winter

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene Voraussetzungen

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)

Medienformen

- PowerPoint-Präsentationen mit ausführlichen Begleittexten
- Übungsaufgaben mit Lösungen

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

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

90 Stunden, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht

Anmerkungen

Modul

Digitale Signalverarbeitung Digital Signal Processing

Modulnummer 4300	Kürzel M-DSV	Modulverbindlichkeit Pflicht	Modulbenotung Benotet (differenziert)
Arbeitsaufwand 5 CP, davon 4 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 6. (empfohlen)	Prüfungsart Zusammengesetzte Modulprüfung		

Modulverwendbarkeit

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019

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

Empfohlene Voraussetzungen

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 Bewegungsbildern 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 erworben.

Zusammensetzung der Modulnote

Prozentual gewichteter Mittelwert aus den LV-Noten

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

150, davon 42 Präsenz (4 SWS) 108 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

42 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

108 Stunden

Anmerkungen/Hinweise**Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- 4311 Digitale Signalverarbeitung Praktikum (P, 6. Sem., 2 SWS)
- 4312 Digitale Signalverarbeitung (SU, 6. Sem., 2 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Digitale Signalverarbeitung Praktikum
Digital Signal Processing Lab

LV-Nummer 4311	Kürzel	Arbeitsaufwand 2 CP, davon 2 SWS als Praktikum	Fachsemester 6. (empfohlen)
Lehrformen Praktikum	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2023
- Wirtschaftsingenieurwesen - Time4ING (B.Eng.), PO2023

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr.-Ing. Georg Fries

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene 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

Medienformen

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

Leistungsart

Studienleistung

Prüfungsform

praktische / künstlerische Tätigkeit [MET]

LV-Benotung

Mit Erfolg teilgenommen

LV-Gewichtung (prozentual)

30 %

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

60 Stunden, davon 2 SWS als Praktikum

Anmerkungen

Zugehörige Lehrveranstaltung

Digitale Signalverarbeitung
Digital Signal Processing

LV-Nummer 4312	Kürzel	Arbeitsaufwand 3 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht	Fachsemester 6. (empfohlen)
Lehrformen Seminaristischer Unterricht	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2023
- Wirtschaftsingenieurwesen - Time4ING (B.Eng.), PO2023

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr.-Ing. Georg Fries

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene 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

- 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

Medienformen

- Vorlesungsunterlagen
- Aufgabensammlung mit ausführlichen Lösungen in elektronischer Form

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

Leistungsart

Prüfungsleistung

Prüfungsform

Klausur

LV-Benotung

Benotet

LV-Gewichtung (prozentual)

70 %

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

90 Stunden, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht

Anmerkungen

Modul

Digitale Kommunikationstechnik I Digital Communications I

Modulnummer 4500	Kürzel M-DK I (E)	Modulverbindlichkeit Pflicht	Modulbenotung Benotet (differenziert)
Arbeitsaufwand 5 CP, davon 4 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 6. (empfohlen)	Prüfungsart Modulprüfung	Leistungsart Prüfungsleistung	

Modulverwendbarkeit

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019

Hinweise für Curriculum

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. Frank Oldewurtel

Formale Voraussetzungen

Empfohlene Voraussetzungen

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.

Prüfungsform

Klausur

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

150, davon 42 Präsenz (4 SWS) 108 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

42 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

108 Stunden

Anmerkungen/Hinweise**Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- 4502 Digitale Kommunikationstechnik I (SU, 6. Sem., 4 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Digitale Kommunikationstechnik I
Digital Communications I

LV-Nummer 4502	Kürzel	Arbeitsaufwand 5 CP, davon 4 SWS als Seminaristischer Unterricht	Fachsemester 6. (empfohlen)
Lehrformen Seminaristischer Unterricht	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Interdisziplinäre Ingenieurwissenschaften (B.Eng.), PO2020
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2023
- Wirtschaftsingenieurwesen - Time4ING (B.Eng.), PO2023

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr.-Ing. Frank Oldewurtel

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene 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, Ternärcodes
- Empfang über gestörte Kanäle: Matched Filter, Fehlerwahrscheinlichkeit

Medienformen

- Vorlesungsfolien
- Übungsaufgaben
- Tafelbilder

Literatur

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

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

150 Stunden, davon 4 SWS als Seminaristischer Unterricht

Anmerkungen

Modul

Mikrocomputertechnik Microcomputer Systems

Modulnummer 4600	Kürzel M-MC	Modulverbindlichkeit Pflicht	Modulbenotung Benotet (differenziert)
Arbeitsaufwand 5 CP, davon 4 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 6. (empfohlen)	Prüfungsart Zusammengesetzte Modulprüfung		

Modulverwendbarkeit

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektro- und Luftfahrttechnik (B.Eng.), PO2019

Hinweise für Curriculum

Begründung für zusammengesetzte Modulprüfung

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

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Matthias Harter

Formale Voraussetzungen

Empfohlene 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 Befehlssatz) verstehen und anwenden,
- Programme für eine Zielhardware (Mikrocontroller) in Assembler und C entwickeln und diese auf dem Zielsystem testen.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

Zusammensetzung der Modulnote

CP-gewichteter Mittelwert aus den LV-Noten

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

150, davon 42 Präsenz (4 SWS) 108 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

42 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

108 Stunden

Anmerkungen/Hinweise**Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- 4602 Mikrocomputertechnik (SU, 6. Sem., 2 SWS)
- 4607 Praktikum Mikrocomputertechnik (P, 6. Sem., 2 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Mikrocomputertechnik
Microcomputer Systems

LV-Nummer 4602	Kürzel	Arbeitsaufwand 3 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht	Fachsemester 6. (empfohlen)
Lehrformen Seminaristischer Unterricht	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Berufsbegleitendes Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2020
- Elektro- und Luftfahrttechnik (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Interdisziplinäre Ingenieurwissenschaften (B.Eng.), PO2020
- Kooperatives Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2023
- Wirtschaftsingenieurwesen - Time4ING (B.Eng.), PO2023

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr. Matthias Harter

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene Voraussetzungen

Kompetenzen/Lernziele der LV

Nach Abschluss des Moduls 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 (MSP430, ARM Cortex M3)

Medienformen

- Präsentationsfolien
- Übungsaufgaben mit Lösungen und Lösungswegen
- kurze Videosclips

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

Leistungsart

Prüfungsleistung

Prüfungsform

Klausur

LV-Benotung

Benotet

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

90 Stunden, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht

Anmerkungen

Zugehörige Lehrveranstaltung

Praktikum Mikrocomputertechnik
Mikrocomputer Systems Lab

LV-Nummer 4607	Kürzel	Arbeitsaufwand 2 CP, davon 2 SWS als Praktikum	Fachsemester 6. (empfohlen)
Lehrformen Praktikum	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Berufsbegleitendes Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2020
- Elektro- und Luftfahrttechnik (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Interdisziplinäre Ingenieurwissenschaften (B.Eng.), PO2020
- Kooperatives Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2023
- Wirtschaftsingenieurwesen - Time4ING (B.Eng.), PO2023

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr. Matthias Harter

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene 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

Medienformen

- Video-Tutorials
- Skript

Literatur

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

Leistungsart

Studienleistung

Prüfungsform

praktische / künstlerische Tätigkeit [MET]

LV-Benotung

Mit Erfolg teilgenommen

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

60 Stunden, davon 2 SWS als Praktikum

Anmerkungen

Modul

Stochastische Signale und Systeme Stochastic signals and systems

Modulnummer 4700	Kürzel M-SSS	Modulverbindlichkeit Pflicht	Modulbenotung Benotet (differenziert)
Arbeitsaufwand 5 CP, davon 4 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 6. (empfohlen)	Prüfungsart Modulprüfung	Leistungsart Prüfungsleistung	

Modulverwendbarkeit

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Kooperatives Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019

Hinweise für Curriculum

Modulverantwortliche(r)

Dr.-Ing Isabella de Broeck

Formale Voraussetzungen

Empfohlene Voraussetzungen

Kompetenzen

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

- Nach der Teilnahme an dieser Lehrveranstaltung haben die Studierende 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

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

150, davon 42 Präsenz (4 SWS) 108 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

42 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

108 Stunden

Anmerkungen/Hinweise**Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- 4702 Stochastische Signale und Systeme (SU, 6. Sem., 4 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Stochastische Signale und Systeme

Stochastic signals and systems

LV-Nummer

4702

Kürzel**Arbeitsaufwand**

5 CP, davon 4 SWS als Seminaristischer Unterricht

Fachsemester

6. (empfohlen)

Lehrformen

Seminaristischer Unterricht

Häufigkeit

jedes Semester

Sprache(n)

Deutsch

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Kooperatives Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2023
- Wirtschaftsingenieurwesen - Time4ING (B.Eng.), PO2023

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Dr.-Ing Isabella de Broeck

Fachliche Voraussetzung**Empfohlene Voraussetzungen****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, Covarianz, 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

Medienformen

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

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.

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

150 Stunden, davon 4 SWS als Seminaristischer Unterricht

Anmerkungen

Modul

Angewandte Regelungstechnik Control Theory

Modulnummer 5200	Kürzel M-AR	Modulverbindlichkeit Pflicht	Modulbenotung Benotet (differenziert)
Arbeitsaufwand 6 CP, davon 5 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 7. (empfohlen)		Prüfungsart Zusammengesetzte Modulprüfung	

Modulverwendbarkeit

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019

Hinweise für Curriculum

Begründung für zusammengesetzte Modulprüfung

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

Modulverantwortliche(r)

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

Formale Voraussetzungen

Empfohlene Voraussetzungen

Kompetenzen

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

Das Modul 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.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

Zusammensetzung der Modulnote

CP-gewichteter Mittelwert aus den LV-Noten

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

180, davon 52.5 Präsenz (5 SWS) 127.5 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

52.5 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

127.5 Stunden

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

- 5211 Praktikum Angewandte Regelungstechnik (P, 7. Sem., 2 SWS)
- 5212 Angewandte Regelungstechnik (SU, 7. Sem., 3 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Praktikum Angewandte Regelungstechnik
Control Theory Lab

LV-Nummer 5211	Kürzel	Arbeitsaufwand 2 CP, davon 2 SWS als Praktikum	Fachsemester 7. (empfohlen)
Lehrformen Praktikum	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Berufsbegleitendes Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2020
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Kooperatives Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2023
- Wirtschaftsingenieurwesen - Time4ING (B.Eng.), PO2023

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

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

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene 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

Medienformen

PDF-Dateien

Literatur

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

Leistungsart

Studienleistung

Prüfungsform

praktische / künstlerische Tätigkeit [MET]

LV-Benotung

Mit Erfolg teilgenommen

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

60 Stunden, davon 2 SWS als Praktikum

Anmerkungen

Zugehörige Lehrveranstaltung

Angewandte Regelungstechnik
Control Theory

LV-Nummer 5212	Kürzel	Arbeitsaufwand 4 CP, davon 3 SWS als Seminaristischer Unterricht	Fachsemester 7. (empfohlen)
Lehrformen Seminaristischer Unterricht	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Berufsbegleitendes Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2020
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Kooperatives Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2023
- Wirtschaftsingenieurwesen - Time4ING (B.Eng.), PO2023

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

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

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene Voraussetzungen

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

Medienformen

- Skript: (Präsentation)
- Aufgabensammlung mit Lösungen

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.

Leistungsart

Prüfungsleistung

Prüfungsform

Klausur

LV-Benotung

Benotet

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

120 Stunden, davon 3 SWS als Seminaristischer Unterricht

Anmerkungen

Modul

Digitale Kommunikationstechnik II Digital Communications II

Modulnummer 5600	Kürzel M-DK II	Modulverbindlichkeit Pflicht	Modulbenotung Benotet (differenziert)
Arbeitsaufwand 6 CP, davon 5 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 7. (empfohlen)	Prüfungsart Modulprüfung	Leistungsart Prüfungsleistung	

Modulverwendbarkeit

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019

Hinweise für Curriculum

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. Karl Heinrich Hofmann

Formale Voraussetzungen

Empfohlene Voraussetzungen

Kompetenzen

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

- Studierende besitzen die Fähigkeit, Ansätze und Methoden im Bereich digitalen Übertragungstechnik, insbesondere der digitalen Modulationsverfahren, zu erinnern/zu verstehen/anzuwenden/zu analysieren/zu bewerten/zu entwickeln.
- Nach der Teilnahme an den Lehrveranstaltungen des Moduls Digitale Übertragungstechnik II haben sie breite und integrierte Kenntnisse im Bereich der digitalen Modulationsverfahren sowie deren mathematischer 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 Übertragungstechnik 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, 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

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

180, davon 52.5 Präsenz (5 SWS) 127.5 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

52.5 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

127.5 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Pflichtveranstaltung/en:

- 5602 Digitale Kommunikationstechnik II (SU, 7. Sem., 5 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Digitale Kommunikationstechnik II
Digital Communications II

LV-Nummer 5602	Kürzel	Arbeitsaufwand 6 CP, davon 5 SWS als Seminaristischer Unterricht	Fachsemester 7. (empfohlen)
Lehrformen Seminaristischer Unterricht	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Kooperatives Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr.-Ing. Karl Heinrich Hofmann

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene Voraussetzungen

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

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.)

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.

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

180 Stunden, davon 5 SWS als Seminaristischer Unterricht

Anmerkungen

Modul

Audio- und Videotechnologie Audio & Video Technology

Modulnummer 5100	Kürzel M-AVT (E)	Modulverbindlichkeit Pflicht	Modulbenotung Benotet (differenziert)
Arbeitsaufwand 8 CP, davon 7 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 7. - 8. (empfohlen)	Prüfungsart Modulprüfung (Wahlpflichtbereich)		

Modulverwendbarkeit

Medientechnik, Elektrotechnik-ElektromobilitätElektrotechnik - Time4ING

Hinweise für Curriculum

Begründung für zusammengesetzte Modulprüfung

Prüfungen im Wahlpflichtbereich

Modulverantwortliche(r)

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

Formale Voraussetzungen

Empfohlene Voraussetzungen

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 Audio-messtechnik, 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.

Zusammensetzung der Modulnote

CP-gewichteter Mittelwert aus den LV-Noten

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

240, davon 73.5 Präsenz (7 SWS) 166.5 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

73.5 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

166.5 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Pflichtveranstaltung/en:

- 5102 Audio- & Videotechnologie (SU, 7. Sem., 4 SWS)

Wahlpflichtveranstaltung/en:

- 5101 Ausgewählte Kapitel der Audio und Videotechnik (SU, 8. Sem., 3 SWS)
- 5103 Labor Audio & Videotechnologie (P, 8. Sem., 3 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Audio- & Videotechnologie
Audio & Video Technology

LV-Nummer 5102	Kürzel	Arbeitsaufwand 5 CP, davon 4 SWS als Seminaristischer Unterricht	Fachsemester 7. (empfohlen)
Lehrformen Seminaristischer Unterricht	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Kooperatives Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

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

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene Voraussetzungen

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 Audiomessstechnik, 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, Modulations Transfer 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

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 Schallanalyatoren, Adobe Audition und YMEC Realtime Audio Analyzer

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 Tonstudiotechnik, 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

Leistungsart

Prüfungsleistung

Prüfungsform

Klausur

LV-Benotung

Benotet

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

150 Stunden, davon 4 SWS als Seminaristischer Unterricht

Anmerkungen

Die Lehrveranstaltung Audio- & Video Technologie setzt sich aus zwei Teilen zusammen:

2 SU Video: Prof. Fries

2 SU Audio: Prof. Hofmann

Es gibt eine gemeinsame Klausur mit hälftigen Anteilen aus den Bereichen Audio und Video.

Zugehörige Lehrveranstaltung

Ausgewählte Kapitel der Audio und Videotechnik

LV-Nummer 5101	Kürzel	Arbeitsaufwand 3 CP, davon 3 SWS als Seminaristischer Unterricht	Fachsemester 8. (empfohlen)
--------------------------	---------------	--	---------------------------------------

Lehrformen Seminaristischer Unterricht	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch
--	-------------------------------------	------------------------------

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

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

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene Voraussetzungen

Kompetenzen/Lernziele der LV

LV Elektroakustik (Prof. Dr. Ivar Veit):

Themen/Inhalte der LV

- Allgemeine akustische und schwingungstechnische Grundlagen
- Schallausbreitung
- Gehör, Lärm und Lärmbekämpfung
- Psychoakustik
- Akustische Messtechnik
- Elektromechanische Analogien
- Elektroakustische Wandler
- Raumakustik und Beschallung
- Wasserschall, Infraschall und Ultraschall

Medienformen

Literatur

- Foliensatz
- Veit, Ivar, Technische Akustik, Vogel Verlag

Leistungsart

Studienleistung

Prüfungsform

Klausur

LV-Benotung

Benotet

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

90 Stunden, davon 3 SWS als Seminaristischer Unterricht

Anmerkungen

Zugehörige Lehrveranstaltung

Labor Audio & Videotechnologie
Audio & Video Lab

LV-Nummer 5103	Kürzel	Arbeitsaufwand 3 CP, davon 3 SWS als Praktikum	Fachsemester 8. (empfohlen)
Lehrformen Praktikum	Häufigkeit jedes Jahr	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

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

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene Voraussetzungen

Kompetenzen/Lernziele der LV

- Studierende vertiefen durch den praktischen Umgang mit Messgeräten und spezifischer Software anhand exemplarischer Problemstellungen die in der Lehrveranstaltung Audio & Videotechnologie gewonnenen Kenntnisse und steigern damit deren Nachhaltigkeit.
- 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, der 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 (Auswahl):

- Messungen von Videosignalen im Zeit- und Frequenzbereich, Vektorskopdarstellung
- Messungen an HDMI- und DVI Schnittstellen
- Untersuchung der Bildqualität von Anzeigegeräten (Beamer, LCD-Monitore)
- Farbkalibrierung von Projektoren und Displays (iOne Pro Spektrofotometer)
- 3D-Stereoskopie mit 2 digitalen Spiegelreflexkameras und Videoserver
- Mustererkennung mittels hochauflösender SW-Kamera (Common Vision Blox Toolbox)
- 3 Chip HD-Kamera mit 1/3 Zoll Sensor und SDI Ausgang

Audio (Auswahl):

- Adobe Audition: Erzeugung und Analysieren von Audiosignalen, Darstellungen im Zeit- und Frequenzbereich, Spektrogramm, Einfluss von FFT-Länge und Windowing, Oktavbandmessungen
- Matlab: Audiosignalverarbeitung, FFT-Länge und Fensterfunktionen, lineare und zyklische Faltung, Korrelationseigenschaften
- Soundcard und YMEC Realtime Analyzer Software: Messungen an Audiogeräten, Übertragungsfunktion nach Betrag und Phase, THD vs. Frequenz und Pegel, Übersprechen, Störabstand, Impulsantwort, Autokorrelationsfunktion
- Audio Precision SYS-2522 Audiomessplatz: Messung digitaler Audiosignale, Analyse von S/PDIF-Signalen, Bittiefe, 2erKomplementdarstellung, cross domain Messungen an A/D- und D/A-Wandlern
- RTW surroundmonitor: Analyse von Surroundsignalen: Korrelation zwischen den Kanälen
- Messungen an Lautsprechern: Frequenzgang, Bestimmung der Thiele Small Parameter eines Lautsprecherchassis
- Raumakustik: Messung der frequenzabhängigen Nachhallzeit eines Raumes

Medienformen

Video:

Ausführliche Anleitungen zu den jeweiligen Versuchen und zugeschnittene Bedienungsanleitungen für:

- Common Vision Blox Bildverarbeitungs Toolbox
- Panasonic AG HP371 HD Videokamera

Audio:

Ausführliche Anleitungen zu den jeweiligen Versuchen und angepasste Bedienungsanleitungen zu den verwendeten Messgeräten und Software

Literatur

- Unterlagen zur Lehrveranstaltung Audio- & Video Technologie
- Praktikumsunterlagen mit Versuchsanleitungen

Leistungsart

Studienleistung

Prüfungsform

Ausarbeitung / Hausarbeit o. Fachgespräch o. Referat / Präsentation o. mündliche Prüfung o. praktische / künstlerische Tätigkeit (*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, davon 3 SWS als Praktikum

Anmerkungen

Modul

Wahlpflichtliste Elektrotechnik & Informationstechnik

Modulnummer 5300	Kürzel M-WPEI	Modulverbindlichkeit Pflicht	Modulbenotung Benotet (differenziert)
Arbeitsaufwand 20 CP, variable SWS	Dauer 2 Semester	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch; Deutsch und Englisch
Fachsemester 7. - 8. (empfohlen)		Prüfungsart Modulprüfung (Wahlpflichtbereich)	

Modulverwendbarkeit

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Angewandte Physik (B.Sc.), PO2018
- Elektro- und Luftfahrttechnik (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Kooperatives Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019

Hinweise für Curriculum

Zu der jeweiligen Lehrveranstaltung ist das zugehörige Praktikum (soweit angeboten) zu belegen.

Begründung für zusammengesetzte Modulprüfung

Prüfungen im Wahlpflichtbereich, ggf. Kombination einer prozessorientierten mit einer ergebnisorientierten Prüfung als eine Prüfungseinheit.

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Matthias Harter, Prof. Dr.-Ing. Jürgen Winter

Formale Voraussetzungen

Empfohlene Voraussetzungen

Kompetenzen

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

Im Rahmen der Wahlpflichtliste können die Studierenden aus einer Liste von Lehrveranstaltungen wählen. Die erworbenen Kompetenzen werden in der jeweiligen Beschreibung der Lehrveranstaltung erläutert.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

Zusammensetzung der Modulnote

CP-gewichteter Mittelwert aus den LV-Noten

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

600, davon 0 Präsenz (SWS) 600 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

0 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

600 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Wahlpflichtveranstaltung/en:

- 5301 Mobilkommunikation (SU, 7. - 8. Sem., 4 SWS)
- 5311 Ausgewählte Kapitel „Informatik und Computertechnik“ (SU, 7. - 8. Sem., 4 SWS)
- 5321 Software Radio für Kommunikationssysteme (P, 7. - 8. Sem., 1 SWS)
- 5321 Software Radio für Kommunikationssysteme (SU, 7. - 8. Sem., 3 SWS)
- 5331 Ausgewählte Kapitel „Informations- & Kommunikationstechnik“ (SU, 7. - 8. Sem., 4 SWS)
- 5341 Eingebettete Systeme (SU, 7. - 8. Sem., 3 SWS)
- 5343 Eingebettete Systeme Praktikum (P, 7. - 8. Sem., 2 SWS)
- 5351 Sensorik (SU, 7. - 8. Sem., 4 SWS)
- 5353 Sensorik Praktikum (P, 7. - 8. Sem., 1 SWS)
- 5361 Digitale Systeme und Chip-Design (SU, 7. - 8. Sem., 2 SWS)
- 5363 Digitale Systeme Chip Design Praktikum (P, 7. - 8. Sem., 2 SWS)
- 5371 Elektromagnetische Verträglichkeit (SU, 7. - 8. Sem., 3 SWS)
- 5373 Elektromagnetische Verträglichkeit Praktikum (P, 7. - 8. Sem., 1 SWS)
- 5393 Quantentechnologien (SU, 7. - 8. Sem., 4 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Mobilkommunikation
Mobile Communication

LV-Nummer 5301	Kürzel	Arbeitsaufwand 5 CP, davon 4 SWS als Seminaristischer Unterricht	Fachsemester 7. - 8. (empfohlen)
Lehrformen Seminaristischer Unterricht	Häufigkeit jedes Jahr	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr.-Ing. Karl Heinrich Hofmann

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene Voraussetzungen

Kompetenzen/Lernziele der LV

- Studierende besitzen die Fähigkeit, Ansätze und Methoden im Bereich Mobilkommunikation und drahtloser Kommunikationssysteme, zu erinnern/zu verstehen/anzuwenden/zu analysieren/zu bewerten/zu entwickeln.
- Nach der Teilnahme an der Lehrveranstaltung Mobilkommunikation haben sie breite und integrierte Kenntnisse im Bereich der drahtlosen Kommunikationssysteme.
- Studierende verstehen die wichtigsten Theorien, Prinzipien und Methoden wie die Besonderheiten eines zeitvarianten Übertragungskanal, unterschiedliche Zugriffs- und Duplexverfahren sowie die Struktur zellulärer Funknetze.
- Im Rahmen der Lehrveranstaltung erwerben Studierende die Fähigkeit, das eigene Wissen (vertikal, horizontal und lateral) zu vertiefen.
- Studierende erlernen das Wissen und üben, verschiedene Ansätze/Verfahren im Bereich Mobilkommunikation 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 mobile Kommunikationssysteme erarbeiten und weiterentwickeln.
- Nach der Teilnahme an der Lehrveranstaltung Mobilkommunikation können Studierende relevante Informationen, insbesondere im Fachgebiet drahtloser Kommunikationssysteme, 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.
- Studierende haben eine fundierte Wissensbasis in der drahtlosen Kommunikationstechnik und Kenntnisse des aktuellen Stands der Technik.
- Die Lehrveranstaltung vermittelt analytisches Denken und systematische Vorgehensweise bei der Analyse, Berechnung, dem Entwurf und dem Einsatz drahtloser Übertragungssysteme. Studierende sind in der Lage, die Vor- und Nachteile verschiedener Systeme und deren Parameter zu beurteilen
- 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.

Themen/Inhalte der LV

- Grundlagen zellulärer Funknetze, Interferenzarten und ihre Auswirkungen
- Kanalmodelle: Kanalparameter, langsames und schnelles Fading, Kanalsystemfunktionen, Kanalsimulation
- Link-Budget-Berechnung
- Grundlegende Zugriffsverfahren wie z.B. FDMA, TDMA, CDMA
- Handover: intra-, intercell, internal, external, soft and softer handover, macro diversity, interfrequency handover
- Diversity-Techniken: Zeit-, Frequenz-, Kombinationsmethoden (selection, switched, maximum ratio), MIMO
- GSM: Systemarchitektur und Netzelemente, Frequenzbänder, Rahmenstrukturen, Burst-Typen, physikalische und logische Kanäle, Sicherheitsmanagement, Fehlerschutz, GPRS, EDGE
- DECT: Systemüberblick, dynamische Kanalzuweisung, blind slot Effekt, time slot Formate, physikalische Paket-typen, Multiplexing
- CDMA: Grundlagen von Spreizbandsystemen, Direct Sequence, Frequency Hopping, Spreizsequenzen, RAKE re-ceiver, power control
- UMTS: Systemarchitektur, UTRA FDD und UTRA TDD, HSPxA, physical und transport channels
- WLAN: Wireless LAN 802.11 Derivate, physical und MAC layer, Sicherheitsaspekte
- Bluetooth, BLE, ZigBee, aktuelle andere short range Funkssysteme
- LTE, 5G
- IST-Intelligent Transport Systems: car2X, V2X, 802.11p

Medienformen

- Hofmann, K.H., Mobilkommunikation, Skriptum und Aufgabensammlung mit ausführlichen Musterlösungen
- Zusatzmaterial (Powerpointfolien) zu einzelnen Themengebieten

Literatur

- M. Schwartz: Mobile wireless communications, Cambridge Univ. Press
- D. Tse and P. Viswanath, Fundamentals of Wireless Communication Cambridge Univ. Press
- J.D. Gibson: The Mobile Communications Handbook, CRC Press, Boca Raton
- Th. S. Rappaport: Wireless Communications: Principles and Practice, IEEE Press
- Ch. Cox, An introduction to LTE, Wiley
- B. Walke: Mobilfunknetze und ihre Protokolle, Band 1 und 2, Teubner, Stuttgart
- J. Eberspächer, H.-J. Vögel: GSM Global System for Mobile Communication, Teubner
- Erik Dahlman, Stefan Parkvall, Johan Sköld, Per Beming, 3G Evolution: HSPA and LTE for Mobile Broadband, Academic Press
- Harri Holma, Antti Toskala, WCDMA for UMTS: HSPA Evolution and LTE, Wiley & Sons
- M. Sauter, Grundkurs Mobile Kommunikationssysteme : UMTS, HSPA und LTE, GSM, GPRS, Wireless LAN und Bluetooth, Springer
- M. Sauter, From GSM to LTE-Advanced, Wiley
- R. Gessler und T. Krause, Wireless-Netzwerke für den Nahbereich, Springer

Leistungsart

Studienleistung

Prüfungsform

Klausur

LV-Benotung

Benotet

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

150 Stunden, davon 4 SWS als Seminaristischer Unterricht

Anmerkungen

Zugehörige Lehrveranstaltung

Ausgewählte Kapitel „Informatik und Computertechnik“

LV-Nummer
5311

Kürzel

Arbeitsaufwand
5 CP, davon 4 SWS als Seminaristischer Unterricht

Fachsemester
7. - 8. (empfohlen)

Lehrformen
Seminaristischer Unterricht

Häufigkeit
nur auf Nachfrage

Sprache(n)
Deutsch

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2023
- Wirtschaftsingenieurwesen - Time4ING (B.Eng.), PO2023

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene Voraussetzungen

Kompetenzen/Lernziele der LV

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

Themen/Inhalte der LV

Medienformen

Literatur

Leistungsart

Studienleistung

Prüfungsform

Klausur o. Referat / Präsentation (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, davon 4 SWS als Seminaristischer Unterricht

Anmerkungen

Zugehörige Lehrveranstaltung

Software Radio für Kommunikationssysteme Software Defined Radio Systems

LV-Nummer 5321	Kürzel	Arbeitsaufwand 5 CP, davon 3 SWS als Seminaristischer Unterricht, 1 SWS als Praktikum	Fachsemester 7. - 8. (empfohlen)
Lehrformen Seminaristischer Unterricht, Praktikum	Häufigkeit Unter- jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Kooperatives Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr.-Ing. Frank Oldewurtel

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene Voraussetzungen

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

Medienformen

- Foliensatz
- Tafelbilder
- Übungsaufgaben
- Versuchsbeschreibungen

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

Leistungsart

Studienleistung

Prüfungsform

Klausur

LV-Benotung

Benotet

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

150 Stunden, davon 3 SWS als Seminaristischer Unterricht, 1 SWS als Praktikum

Anmerkungen

Zugehörige Lehrveranstaltung

Ausgewählte Kapitel „Informations- & Kommunikationstechnik“

LV-Nummer

5331

Kürzel**Arbeitsaufwand**

5 CP, davon 4 SWS als Seminaristischer Unterricht

Fachsemester

7. - 8. (empfohlen)

Lehrformen

Seminaristischer Unterricht

Häufigkeit

nur auf Nachfrage

Sprache(n)

Deutsch

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2023
- Wirtschaftsingenieurwesen - Time4ING (B.Eng.), PO2023

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r**Fachliche Voraussetzung****Empfohlene Voraussetzungen****Kompetenzen/Lernziele der LV**

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

Themen/Inhalte der LV**Medienformen****Literatur****Leistungsart**

Studienleistung

Prüfungsform

Klausur o. Ausarbeitung / Hausarbeit o. Referat / Präsentation (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, davon 4 SWS als Seminaristischer Unterricht

Anmerkungen

Zugehörige Lehrveranstaltung

Eingebettete Systeme
Embedded Systems

LV-Nummer
5341

Kürzel

Arbeitsaufwand
3 CP, davon 3 SWS als Seminaristischer Unterricht

Fachsemester
7. - 8. (empfohlen)

Lehrformen
Seminaristischer Unterricht

Häufigkeit
jedes Jahr

Sprache(n)
Deutsch

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektro- und Luftfahrttechnik (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr. Matthias Harter

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene Voraussetzungen

Kompetenzen/Lernziele der LV

Die Studierenden werden durch die Lehrveranstaltung in die Lage versetzt, den Aufbau, den Entwurf und die Programmierung von eingebetteten Systemen selbstständig durchzuführen. Sie kennen die Besonderheiten der Software-Infrastruktur und des Betriebssystems von eingebetteten Systemen - insbesondere bei Echtzeitanforderungen - und die Hardware-Anbindung an die technische Umgebung.

Themen/Inhalte der LV

- Besonderheiten der Prozessorarchitektur von eingebetteten Systemen (Speicherhierarchie und Caches, Multi-Core-Systeme, Beschleunigungseinheiten, Signalprozessoren, System-On-a-Chip Ansätze)
- (Echtzeit-)Betriebssysteme: Speicherverwaltung, Synchronisation und Deadlocks, Inter-Prozesskommunikation, Prozesse und Nebenläufigkeit, Scheduling, Interruptbehandlung
- Arten von Zustandsmaschinen und ihre Implementierung in Software
- Stromversorgungskonzepte: DC/DC-Wandler und LDO-Regler
- Low-power-Konzepte: schaltungstechnische Grundlagen, Stromsparmodi, Einfluss der Programmierung
- Äußere Beschaltung: galvanische Trennung, Überlastsicherung, Reset-Generierung und Anbindung von Kommunikationsmodulen, Leiterplattenlayout
- Entwurfsprinzipien: Vom Anwendungsfall zur technischen Spezifikation, Modellierung und Simulation, model-based systems engineering (MBSE)
- Requirements Engineering
- Softwareentwicklung: Vom Quellcode zur Binärdatei, Bootloader-Konzepte (Firmware-Aktualisierungen), Debugging-Verfahren, Tests
- Fallstudien, insbesondere aus der Luftfahrttechnik (Cockpitsysteme, Bordcomputer)

Medienformen

- PDF-Folien/-Skript
- Aufgaben mit Lösungen

Literatur

- E. A. Lee and S. A. Seshia: Introduction to Embedded Systems - A Cyber-Physical Systems Approach, LeeSeshia.org, 2011
- E. Kienzle, J. Friedrich: Programmierung von Echtzeitsystemen, Hanser
- A. Herrmann, E. Knauss, R. Weißbach: Requirements Engineering und Projektmanagement, 2013, Springer
- H. Wörn, U. Brinkschulte: Echtzeitsysteme, Springer
- Moir, I.: Civil avionic systems, 2nd edition, 2013 John Wiley & Sons, Ltd
- C. Spitzer, U. Ferrell, T. Ferrell: Digital Avionics Handbook, 3rd edition, 2014, CRC Press

Leistungsart

Studienleistung

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, davon 3 SWS als Seminaristischer Unterricht

Anmerkungen

Zugehörige Lehrveranstaltung

Eingebettete Systeme Praktikum
Embedded Systems Lab

LV-Nummer 5343	Kürzel	Arbeitsaufwand 2 CP, davon 2 SWS als Praktikum	Fachsemester 7. - 8. (empfohlen)
Lehrformen Praktikum	Häufigkeit jedes Jahr	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektro- und Luftfahrttechnik (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr. Matthias Harter

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene Voraussetzungen

Kompetenzen/Lernziele der LV

Die Studierenden sind nach Abschluss des Praktikums in der Lage, mit Werkzeugen des "model based systems engineering" (MBSE) umzugehen und Systeme zu modellieren. Dazu verwenden sie Methoden und Modellierungssprachen wie SysML/UML und sind in der Lage, aus der abstrakten Modellierung ein lauffähiges System zu entwickeln.

Themen/Inhalte der LV

- Modellierung eines Anwendungsfalls mit SCADE und/oder Rational Rhapsody
- Requirements Engineering eines Anwendungsfalls mit DOORS
- Grafische Spezifikation einer einfachen Benutzerschnittstelle (HMI)
- Implementierung eines Scheduling-Verfahrens in C
- Funktionstests in Hardware (z.B. Raspberry PI oder Evaluationsboards)

Medienformen

- Video-Tutorials
- Benutzeranleitungen
- Versuchsbeschreibungen

Literatur

Die Literatur wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Leistungsart

Studienleistung

Prüfungsform

praktische / künstlerische Tätigkeit [MET]

LV-Benotung

Mit Erfolg teilgenommen

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

60 Stunden, davon 2 SWS als Praktikum

Anmerkungen

Zugehörige Lehrveranstaltung

Sensorik
Sensor Technology

LV-Nummer 5351	Kürzel	Arbeitsaufwand 4 CP, davon 4 SWS als Seminaristischer Unterricht	Fachsemester 7. - 8. (empfohlen)
Lehrformen Seminaristischer Unterricht	Häufigkeit jedes Jahr	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2023
- Wirtschaftsingenieurwesen - Time4ING (B.Eng.), PO2023

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

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

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene Voraussetzungen

Kompetenzen/Lernziele der LV

Die Studierenden

- verstehen die Grundprinzipien des Aufbaus und Einsatzes von Sensoren und Sensorsystemen und erwerben Kompetenzen diese anzuwenden 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 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

Medienformen

- PowerPoint-Präsentation
- Tafelanschriebe
- Lehrfilme

Literatur

- Vorlesungsskript
- Elektrische Messtechnik, R. Lerch, Springer
- Sensoren in Wissenschaft und Technik, Hering & Schönfelder, Vieweg + Teubner
- Sensoren im Kraftfahrzeug, K. Reif, Vieweg + Teubner

Leistungsart

Studienleistung

Prüfungsform

Klausur

LV-Benotung

Benotet

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

120 Stunden, davon 4 SWS als Seminaristischer Unterricht

Anmerkungen

Zugehörige Lehrveranstaltung

Sensorik Praktikum
Sensor Technology Lab

LV-Nummer 5353	Kürzel	Arbeitsaufwand 1 CP, davon 1 SWS als Praktikum	Fachsemester 7. - 8. (empfohlen)
Lehrformen Praktikum	Häufigkeit jedes Jahr	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2023
- Wirtschaftsingenieurwesen - Time4ING (B.Eng.), PO2023

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

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

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene 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

Medienformen

Literatur

Leistungsart

Studienleistung

Prüfungsform

praktische / künstlerische Tätigkeit [MET]

LV-Benotung

Mit Erfolg teilgenommen

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

30 Stunden, davon 1 SWS als Praktikum

Anmerkungen

Zugehörige Lehrveranstaltung

Digitale Systeme und Chip-Design

LV-Nummer 5361	Kürzel	Arbeitsaufwand 3 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht	Fachsemester 7. - 8. (empfohlen)
Lehrformen Seminaristischer Unterricht	Häufigkeit jedes Jahr	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr. Matthias Harter

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene Voraussetzungen

Kompetenzen/Lernziele der LV

Die Studierenden verstehen den Unterschied zwischen integrierten Schaltungen und Schaltungen auf der Leiterplatzebene (PCB). Sie kennen die Prozessschritte bei der Herstellung von mikroelektronischen Schaltungen in modernen Technologien und verstehen, wie aus dem Zusammenwirken von chemischen und optischen Verfahren die funktionsgebenden Bauteile einer integrierten Schaltung entstehen. Die Studierenden sind in der Lage, auf der Grundlage dieses Wissens die aktuellen Entwicklungswerkzeuge, die in der Industrie Standard sind, einzusetzen, um Entwurfspläne und Zeichnungen (Layouts) von analogen und digitalen Schaltungen zu erstellen und Aussagen über Leistungsparameter und Güte zu treffen. Sie können Messverfahren anwenden, um die Chips nach der Fertigung zu testen und Geschwindigkeits- und Stromverbrauchsdaten zu ermitteln. Die Studierenden können auf der Grundlage der Standardverfahren neue, alternative Wege zur Ermittlung von Fehlerquellen ableiten und verstehen die Zusammenhänge und die Funktionsweise der Bauteile und Komponenten von großen Schaltungen, um Fehler einzukreisen und Optimierungen durchzuführen.

Themen/Inhalte der LV

- Wiederholung: Dotierung, PN-Übergänge, NMOS-/PMOS-Transistoren, Dioden
- CMOS Herstellungsprozess: Masken, Oxidation, Photolack, Lithographie, Ätzen, Polysilizium, Diffusion, Contacts und Metallisierung
- Layout: Design Rules, DRC, LVS, Matching, Parasitic Extraction, Backannotation
- CMOS Gate Design: Zusammengesetzte Gatter, Transmission Gate, Tristate-Treiber, Latches, Flipflops
- Race Condition, Nonoverlapping Clocks
- Kapazitäten: Gate, Diffusion, Leiterbahnen
- Transistorparameter, Transistorkennlinie
- Verzögerungszeit, RC-Modell, Elmore Delay
- Sequenzielle Logik, Timing-Diagramme, Clock Skew
- Min-Max-Delay, Setup-, Hold-Slack
- Prozessschwankungen, Prozess-Ecken, Aging, Electromigration

Medienformen

- Präsentationsfolien (PDF)
- Aufzeichnungen von Skizzen und Schaltplänen (Tablet-PC)
- Videos

Literatur

- N. Weste, D.M. Harris: "CMOS VLSI Design: A Circuits and Systems Perspective", Pearson; Auflage: 4 (1. März 2010)
- R. J. Baker: "CMOS: Circuit Design, Layout, and Simulation", Wiley-IEEE Press; Auflage: 3 (1. Oktober 2010)
- F. Kesel, R. Bartholomä: "Entwurf von digitalen Schaltungen und Systemen mit HDLs und FPGAs: Einführung mit VHDL und SystemC", Oldenbourg Wissenschaftsverlag; Auflage: 3 (12. Juni 2013)
- J. Reichardt, B. Schwarz: "VHDL-Synthese: Entwurf digitaler Schaltungen und Systeme", De Gruyter Oldenbourg; Auflage: 6 (5. Dezember 2012)

Leistungsart

Studienleistung

Prüfungsform

Klausur

LV-Benotung

Benotet

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

90 Stunden, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht

Anmerkungen

Zugehörige Lehrveranstaltung

Digitale Systeme Chip Design Praktikum

LV-Nummer 5363	Kürzel	Arbeitsaufwand 2 CP, davon 2 SWS als Praktikum	Fachsemester 7. - 8. (empfohlen)
Lehrformen Praktikum	Häufigkeit jedes Jahr	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr. Matthias Harter

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene Voraussetzungen

Kompetenzen/Lernziele der LV

Die Studierenden sind in der Lage, die einschlägigen Werkzeuge zur Entwicklung von analogen und digitalen Schaltungen einzusetzen. Sie verstehen, wie aus analogen Bauteilen digitale Gatter zusammengesetzt werden und können diese Schritte am Rechner am Beispiel eines CMOS-Inverters selbst durchführen. Sie wenden dabei Methoden an, die sie in der Theorie erlernt haben und können die Prinzipien auch auf andere Gattertypen anwenden. Die Studierenden sind in der Lage, die Vor- und Nachteile des Full-Custom-Design Flow im Vergleich mit dem Semi-Custom Design-Flow zu beurteilen und können auf dieser Grundlage entscheiden, welche Ansätze in konkreten Entwicklungsprojekten geeignet sind. Sie können den FPGA-Design-Flow mit Hilfe der Tools von Xilinx (z.B. Vivado) durchführen und komplexe Schaltungen anhand des Beispiels des openMSP430 implementieren. Sie können Leistungsparameter beurteilen und Einflussgrößen identifizieren. Die Studierenden sind nach Abschluss des Praktikums in der Lage, Entscheidungen zum Einsatz von Entwicklungswerkzeugen und -methodiken in Bezug auf konkrete Entwicklungsprojekte zu treffen.

Themen/Inhalte der LV

- Wiederholung: MSP430 Architektur
- Cadence IC Package: Virtuoso, Spectre, Assura, Genus, Innovus, Quantus
- Full-Custom Design-Flow: Schaltplaneingabe, Simulation, Layout, Design-Rule Check, Layout-Versus-Schematic Check, Extraktion, Back-Annotation, Charakterisierung
- Semi-Custom Design-Flow: HDL-Coding, Functional Verification, Synthese, Floorplanning, Platzierung, Verdrahtung, Layout-Versus-Schematic Check, Extraktion, Timing Simulation, Timing Closure, Design-Rule Check
- Xilinx Vivado, FPGA Design-Flow
- Synthese des openMSP430 cores, Timing-Analyse und Optimierung
- Beurteilung der MSP430-Perfomanz durch Benchmark (Dhrystone)

Medienformen

- PDF-Anleitungen
- Videos
- Live-Demonstrationen

Literatur

- E. Brunvand: "Digital VLSI Chip Design with Cadence and Synopsys CAD Tools"
- MSP430 Benutzerhandbuch
- openMSP430 Spezifikation
- Cadence Virtuoso Tutorial
- Xilinx: "Timing Closure User Guide"
- M. Harter: "DSCD Übung - Inverter. Eine Einführung in das Cadence IC Framework"

Leistungsart

Studienleistung

Prüfungsform

praktische / künstlerische Tätigkeit

LV-Benotung

Benotet

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

60 Stunden, davon 2 SWS als Praktikum

Anmerkungen

Zugehörige Lehrveranstaltung

Elektromagnetische Verträglichkeit
Electromagnetic Compatibility

LV-Nummer 5371	Kürzel	Arbeitsaufwand 4 CP, davon 3 SWS als Seminaristischer Unterricht	Fachsemester 7. - 8. (empfohlen)
Lehrformen Seminaristischer Unterricht	Häufigkeit	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Kooperatives Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2023
- Wirtschaftsingenieurwesen - Time4ING (B.Eng.), PO2023

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr.-Ing. Werner Schroeder

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene Voraussetzungen

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

Medienformen

- Skript (Präsentation)
- Tafel

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

Leistungsart

Studienleistung

Prüfungsform

Klausur

LV-Benotung

Benotet

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

120 Stunden, davon 3 SWS als Seminaristischer Unterricht

Anmerkungen

Zugehörige Lehrveranstaltung

Elektromagnetische Verträglichkeit Praktikum
Electromagnetic Compatibility Lab

LV-Nummer 5373	Kürzel	Arbeitsaufwand 1 CP, davon 1 SWS als Praktikum	Fachsemester 7. - 8. (empfohlen)
Lehrformen Praktikum	Häufigkeit jedes Jahr	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Kooperatives Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2023
- Wirtschaftsingenieurwesen - Time4ING (B.Eng.), PO2023

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr.-Ing. Werner Schroeder

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene Voraussetzungen

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

Medienformen

Versuchsanleitungen mit umfangreichen Hintergrundinformationen und Erklärungen

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

Leistungsart

Studienleistung

Prüfungsform

praktische / künstlerische Tätigkeit [MET]

LV-Benotung

Mit Erfolg teilgenommen

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

30 Stunden, davon 1 SWS als Praktikum

Anmerkungen

Zugehörige Lehrveranstaltung

Quantentechnologien
Quantum Technology

LV-Nummer
5393

Kürzel

Arbeitsaufwand
5 CP, davon 4 SWS als Seminaristischer Unterricht

Fachsemester
7. - 8. (empfohlen)

Lehrformen
Seminaristischer Unterricht

Häufigkeit
jedes Jahr

Sprache(n)
Deutsch und Englisch

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Angewandte Physik (B.Sc.), PO2018
- Elektro- und Luftfahrttechnik (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Internationales Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2019
- Internationales Wirtschaftsingenieurwesen - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Medientechnik (B.Eng.), PO2019
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2023
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2019
- Wirtschaftsingenieurwesen - Time4ING (B.Eng.), PO2023

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r
Prof. Dr. Jochen Rau

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene Voraussetzungen

Kompetenzen/Lernziele der LV

Nach Abschluss der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage,

- die verschiedenen Arten, die Anwendungsgebiete, die künftigen Potentiale und die Herausforderungen moderner Quantentechnologien zu benennen und zu beschreiben

*im Team zu kommunizieren und Probleme zu lösen.

- die hierbei genutzten physikalischen Effekte zu erklären
- wichtige Protokolle zur Quantenkommunikation zu verstehen und zu interpretieren
- einfache Quantenalgorithmen zu beschreiben, anzuwenden und zu modifizieren

Themen/Inhalte der LV

- Allgemeine Charakterisierung von Quantentechnologien
- Quantenphänomene: Zufälligkeit und Nicht-Vertauschbarkeit von Messungen, klassisch nichterklärbare statistische Korrelationen (Verschränkung)
- Illustration mittels optischer Experimente
- Mathematisches Handwerkszeug: komplexe Vektorräume, Operatoren, Verknüpfung von Vektorräumen zu einem Produktraum
- Klassische Informationsverarbeitung im Netzwerkmodell: bits, logische Gatter, Schaltkreise
- Informationsverarbeitung mit Quantensystemen: Quanten-bits (qubits), Quantengatter und -schaltkreise; Ähnlichkeiten und Unterschiede zum klassischen Fall
- Einführung in Programmieroberflächen: IBM Quantum Composer, Qiskit
- Anwendung in der IT-Sicherheit: sichere Verteilung von Schlüsseln
- Weitere Kommunikationsprotokolle: Teleportation, dichte Kodierung
- Quanten-Rechnen: Algorithmen von Deutsch und Deutsch-Jozsa, Quanten-Suchalgorithmus
- Fehlerkorrektur
- Hybrides und adiabatisches Quantencomputing, Anwendungen in der Chemie und auf klassische Optimierungsprobleme

Medienformen

- Vorlesungspräsentation
- Tafelanschrieb
- Übungsaufgaben
- Online-Tools (virtuelles Labor, Quantum Games, Simulatoren)
- Exkursionen

Literatur

- L. Susskind and A. Friedman, Quantum Mechanics: The Theoretical Minimum, Basic Books, 2014
- V. Scarani, V. L. Chua and S. Y. Liu, Six Quantum Pieces: A First Course in Quantum Physics, World Scientific, 2010
- T. Rudolph, Q is for Quantum, Terence Rudolph, 2017
- M. Homeister, Quantum Computing verstehen: Grundlagen - Anwendungen - Perspektiven, Springer Vieweg, 2015
- N. D. Mermin, Quantum Computer Science, Cambridge University Press, 2007
- J. Rau, Quantum Theory: An Information Processing Approach, Oxford University Press, 2021

Leistungsart

Studienleistung

Prüfungsform

Klausur 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)

150 Stunden, davon 4 SWS als Seminaristischer Unterricht

Anmerkungen

Modul

Wahlpflichtliste Management

Modulnummer 5400	Kürzel M-WPM	Modulverbindlichkeit Pflicht	Modulbenotung Benotet (differenziert)
----------------------------	------------------------	--	---

Arbeitsaufwand 5 CP, davon 4 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch
--	----------------------------	-------------------------------------	------------------------------

Fachsemester 7. - 8. (empfohlen)	Prüfungsart Modulprüfung (Wahlpflichtbereich)
--	---

Modulverwendbarkeit

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektro- und Luftfahrttechnik (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019

Hinweise für Curriculum

Begründung für zusammengesetzte Modulprüfung

Prüfungen im Wahlpflichtbereich

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Thomas Heimer

Formale Voraussetzungen

Empfohlene Voraussetzungen

Kompetenzen

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

Im Rahmen der Wahlpflichtliste können die Studierenden aus einer Liste von Lehrveranstaltungen wählen. Die erworbenen Kompetenzen werden in der jeweiligen Beschreibung der Lehrveranstaltung erläutert.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

Zusammensetzung der Modulnote

CP-gewichteter Mittelwert aus den LV-Noten

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

150, davon 42 Präsenz (4 SWS) 108 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

42 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

108 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Wahlpflichtveranstaltung/en:

- 5401 Ausgewählte Gebiete Management (V, 7. - 8. Sem., 2 SWS)
- 5411 Projektmanagement (V, 7. - 8. Sem., 2 SWS)
- 5413 Vertrieb & Marketing (V, 7. - 8. Sem., 2 SWS)
- 5415 Personal und Organisation (V, 7. - 8. Sem., 2 SWS)
- 5417 Grundlagen der VWL (V, 7. - 8. Sem., 2 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Ausgewählte Gebiete Management

LV-Nummer 5401	Kürzel	Arbeitsaufwand 2 CP, davon 2 SWS als Vorlesung	Fachsemester 7. - 8. (empfohlen)
Lehrformen Vorlesung	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene 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

Medienformen

Literatur

Leistungsart

Studienleistung

Prüfungsform

Klausur

LV-Benotung

Benotet

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

60 Stunden, davon 2 SWS als Vorlesung

Anmerkungen

Zugehörige Lehrveranstaltung

Projektmanagement
Project Management

LV-Nummer 5411	Kürzel	Arbeitsaufwand 3 CP, davon 2 SWS als Vor- lesung	Fachsemester 7. - 8. (empfohlen)
Lehrformen Vorlesung	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektro- und Luftfahrttechnik (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Kooperatives Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

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

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene 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

Medienformen

Skript

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

Leistungsart

Studienleistung

Prüfungsform

Klausur

LV-Benotung

Benotet

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

90 Stunden, davon 2 SWS als Vorlesung

Anmerkungen

Zugehörige Lehrveranstaltung

Vertrieb & Marketing
Sales and Marketing

LV-Nummer
5413

Kürzel

Arbeitsaufwand
2 CP, davon 2 SWS als Vorlesung

Fachsemester
7. - 8. (empfohlen)

Lehrformen
Vorlesung

Häufigkeit
jedes Semester

Sprache(n)
Deutsch

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr. Thomas Heimer

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene 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

Medienformen

Literatur

Leistungsart

Studienleistung

Prüfungsform

Klausur

LV-Benotung

Benotet

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

60 Stunden, davon 2 SWS als Vorlesung

Anmerkungen

Zugehörige Lehrveranstaltung

Personal und Organisation
Staff & Organisation

LV-Nummer
5415

Kürzel

Arbeitsaufwand
3 CP, davon 2 SWS als Vor-
lesung

Fachsemester
7. - 8. (empfohlen)

Lehrformen
Vorlesung

Häufigkeit
jedes Semester

Sprache(n)
Deutsch

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr. Thomas Heimer

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene 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

Medienformen

- Foliensammlung
- Arbeitsblätter
- PowerPoint-Präsentation

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

Leistungsart

Studienleistung

Prüfungsform

Klausur

LV-Benotung

Benotet

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

90 Stunden, davon 2 SWS als Vorlesung

Anmerkungen

Zugehörige Lehrveranstaltung

Grundlagen der VWL

Fundamentals of Macroeconomics

LV-Nummer

5417

Kürzel**Arbeitsaufwand**

2 CP, davon 2 SWS als Vorlesung

Fachsemester

7. - 8. (empfohlen)

Lehrformen

Vorlesung

Häufigkeit

jedes Semester

Sprache(n)

Deutsch

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr. Thomas Heimer

Fachliche Voraussetzung**Empfohlene 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**Medienformen****Literatur****Leistungsart**

Studienleistung

Prüfungsform

Klausur

LV-Benotung

Benotet

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

60 Stunden, davon 2 SWS als Vorlesung

Anmerkungen

Modul

Praktikum Digitale Kommunikationstechnik Digital Communications Laboratory

Modulnummer 6300	Kürzel M-DK P	Modulverbindlichkeit Pflicht	Modulbenotung Benotet (differenziert)
Arbeitsaufwand 5 CP, davon 4 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 8. (empfohlen)	Prüfungsart Modulprüfung	Leistungsart Studienleistung	

Modulverwendbarkeit

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019

Hinweise für Curriculum

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. Frank Oldewurtel

Formale Voraussetzungen

Empfohlene Voraussetzungen

Kompetenzen

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

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

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

Prüfungsform

praktische / künstlerische Tätigkeit

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

150, davon 42 Präsenz (4 SWS) 108 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

42 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

108 Stunden

Anmerkungen/Hinweise**Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- 6302 Praktikum Digitale Kommunikationstechnik (P, 8. Sem., 4 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Praktikum Digitale Kommunikationstechnik
Digital Communications Laboratory

LV-Nummer 6302	Kürzel	Arbeitsaufwand 5 CP, davon 4 SWS als Praktikum	Fachsemester 8. (empfohlen)
Lehrformen Praktikum	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Kooperatives Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr.-Ing. Frank Oldewurtel

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene Voraussetzungen

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
- Elektronische Schaltungen (optional): z.B. Operationsverstärker

Medienformen

Versuchsanleitungen

Literatur

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

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

150 Stunden, davon 4 SWS als Praktikum

Anmerkungen

Modul

Projektfach
Project

Modulnummer 6400	Kürzel M-Proj	Modulverbindlichkeit Pflicht	Modulbenotung Benotet (differenziert)
Arbeitsaufwand 10 CP, davon 8 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 8. (empfohlen)	Prüfungsart Modulprüfung	Leistungsart Studienleistung	

Modulverwendbarkeit

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019

Hinweise für Curriculum

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Winter

Formale Voraussetzungen

Empfohlene Voraussetzungen

Kompetenzen

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

Die Projektarbeit im Team an einer zeitlich befristeten Aufgabe gehört zum beruflichen Alltag einer Ingenieurin oder eines Ingenieurs. Diese Lehrveranstaltung bereitet die Studierenden theoretisch und praktisch auf diese Arbeit vor. Die Studierenden

- lernen wie eine Projektaufgabe definiert wird und wie der zeitliche Ablauf unter Einbeziehung möglicher Risiken realistisch geplant werden kann
- wenden theoretische Kenntnisse zur Lösung einer praktischen Aufgabe an
- arbeiten im Team mit anderen Studierenden und lernen wie eine Aufgabe sinnvoll aufgeteilt werden kann und wie Probleme bei der Zusammenarbeit gemeistert werden können
- sammeln Erfahrungen bei der verbalen und schriftlichen Präsentation ihrer Projektergebnisse

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

Prüfungsform

Ausarbeitung / Hausarbeit

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

300, davon 84 Präsenz (8 SWS) 216 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

84 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

216 Stunden

Anmerkungen/Hinweise**Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- 6401 Projektfach (Proj, 8. Sem., 8 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Projektfach

Project

LV-Nummer

6401

Kürzel**Arbeitsaufwand**

10 CP, davon 8 SWS als Projekt

Fachsemester

8. (empfohlen)

Lehrformen

Projekt

Häufigkeit

jedes Semester

Sprache(n)

Deutsch

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Dr.-Ing Isabella de Broeck, Prof. Dr.-Ing. Georg Fries, Prof. Dr. Matthias Harter, Prof. Dr. rer. nat. Jörg Heimel, Prof. Dr.-Ing. Karl Heinrich Hofmann, Prof. Dr.-Ing. Frank Oldewurtel, Prof. Dr.-Ing. Jürgen Winter

Fachliche Voraussetzung**Empfohlene Voraussetzungen****Kompetenzen/Lernziele der LV**

Die Projektarbeit im Team an einer zeitlich befristeten Aufgabe gehört zum beruflichen Alltag einer Ingenieurin oder eines Ingenieurs. Diese Lehrveranstaltung bereitet die Studierenden theoretisch und praktisch auf diese Arbeit vor. Die Studierenden

- lernen wie eine Projektaufgabe definiert wird und wie der zeitliche Ablauf unter Einbeziehung möglicher Risiken realistisch geplant werden kann
- wenden theoretische Kenntnisse zur Lösung einer praktischen Aufgabe an
- arbeiten im Team mit anderen Studierenden und lernen wie eine Aufgabe sinnvoll aufgeteilt werden kann und wie Probleme bei der Zusammenarbeit gemeistert werden können
- sammeln Erfahrungen bei der verbalen und schriftlichen Präsentation ihrer Projektergebnisse

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

Medienformen

- Definition des Projektes
- Selbständige Durchführung
- Regelmäßige Projekttreffen mit dem betreuenden Professor

Literatur

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

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

300 Stunden, davon 8 SWS als Projekt

Anmerkungen

Modul

Hochfrequenztechnik und elektromagnetische Wellen Radio Frequency Techniques

Modulnummer 4100	Kürzel M-HF	Modulverbindlichkeit Pflicht	Modulbenotung Benotet (differenziert)
Arbeitsaufwand 5 CP, davon 5 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 6. (empfohlen)	Prüfungsart Modulprüfung	Leistungsart Prüfungsleistung	

Modulverwendbarkeit

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Kooperatives Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019

Hinweise für Curriculum

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. Werner Schroeder

Formale Voraussetzungen

Empfohlene Voraussetzungen

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

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

150, davon 52.5 Präsenz (5 SWS) 97.5 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

52.5 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

97.5 Stunden

Anmerkungen/Hinweise**Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- 4112 Hochfrequenztechnik und elektromagnetische Wellen (SU, 6. Sem., 5 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Hochfrequenztechnik und elektromagnetische Wellen
Radio Frequency Techniques

LV-Nummer 4112	Kürzel	Arbeitsaufwand 5 CP, davon 5 SWS als Seminaristischer Unterricht	Fachsemester 6. (empfohlen)
Lehrformen Seminaristischer Unterricht	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Kooperatives Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2023
- Wirtschaftsingenieurwesen - Time4ING (B.Eng.), PO2023

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr.-Ing. Werner Schroeder

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene Voraussetzungen

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 Mehr Tore
 - 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

Medienformen

- Skript (Präsentation),
- Tafel

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.

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

150 Stunden, davon 5 SWS als Seminaristischer Unterricht

Anmerkungen

Modul

Computer Netzwerke II Computer Networking II

Modulnummer 4200	Kürzel M-CN II	Modulverbindlichkeit Pflicht	Modulbenotung Benotet (differenziert)
Arbeitsaufwand 5 CP, davon 4 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 6. (empfohlen)	Prüfungsart Kombinierte Modulprüfung	Leistungsart Prüfungsleistung	

Modulverwendbarkeit

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019

Hinweise für Curriculum

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Winter

Formale Voraussetzungen

Empfohlene 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

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

150, davon 42 Präsenz (4 SWS) 108 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

42 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

108 Stunden

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

- Praktikum Computer Networking II (P, 6. Sem., 2 SWS)
- 4202 Computer Networking II (SU, 6. Sem., 2 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Praktikum Computer Networking II
Computer Networking II Lab

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

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Interdisziplinäre Ingenieurwissenschaften (B.Eng.), PO2020
- Kooperatives Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2023
- Wirtschaftsingenieurwesen - Time4ING (B.Eng.), PO2023

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Winter

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene 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

Medienformen

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

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

60 Stunden, davon 2 SWS als Praktikum

Anmerkungen

Zugehörige Lehrveranstaltung

Computer Networking II
Computer Networking II

LV-Nummer 4202	Kürzel	Arbeitsaufwand 3 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht	Fachsemester 6. (empfohlen)
Lehrformen Seminaristischer Unterricht	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Interdisziplinäre Ingenieurwissenschaften (B.Eng.), PO2020
- Kooperatives Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2023
- Wirtschaftsingenieurwesen - Time4ING (B.Eng.), PO2023

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Winter

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene Voraussetzungen

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)

Medienformen

- PowerPoint-Präsentationen mit ausführlichen Begleittexten
- Übungsaufgaben mit Lösungen

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

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

90 Stunden, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht

Anmerkungen

Modul

Digitale Kommunikationstechnik I Digital Communications I

Modulnummer 4500	Kürzel M-DK I (E)	Modulverbindlichkeit Pflicht	Modulbenotung Benotet (differenziert)
Arbeitsaufwand 5 CP, davon 4 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 6. (empfohlen)	Prüfungsart Modulprüfung	Leistungsart Prüfungsleistung	

Modulverwendbarkeit

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019

Hinweise für Curriculum

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. Frank Oldewurtel

Formale Voraussetzungen

Empfohlene Voraussetzungen

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.

Prüfungsform

Klausur

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

150, davon 42 Präsenz (4 SWS) 108 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

42 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

108 Stunden

Anmerkungen/Hinweise**Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- 4502 Digitale Kommunikationstechnik I (SU, 6. Sem., 4 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Digitale Kommunikationstechnik I
Digital Communications I

LV-Nummer 4502	Kürzel	Arbeitsaufwand 5 CP, davon 4 SWS als Seminaristischer Unterricht	Fachsemester 6. (empfohlen)
Lehrformen Seminaristischer Unterricht	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Interdisziplinäre Ingenieurwissenschaften (B.Eng.), PO2020
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2023
- Wirtschaftsingenieurwesen - Time4ING (B.Eng.), PO2023

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr.-Ing. Frank Oldewurtel

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene 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, Ternärcodes
- Empfang über gestörte Kanäle: Matched Filter, Fehlerwahrscheinlichkeit

Medienformen

- Vorlesungsfolien
- Übungsaufgaben
- Tafelbilder

Literatur

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

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

150 Stunden, davon 4 SWS als Seminaristischer Unterricht

Anmerkungen

Modul

Mikrocomputertechnik Microcomputer Systems

Modulnummer 4600	Kürzel M-MC	Modulverbindlichkeit Pflicht	Modulbenotung Benotet (differenziert)
Arbeitsaufwand 5 CP, davon 4 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 6. (empfohlen)		Prüfungsart Zusammengesetzte Modulprüfung	

Modulverwendbarkeit

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektro- und Luftfahrttechnik (B.Eng.), PO2019

Hinweise für Curriculum

Begründung für zusammengesetzte Modulprüfung

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

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Matthias Harter

Formale Voraussetzungen

Empfohlene 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 Befehlssatz) verstehen und anwenden,
- Programme für eine Zielhardware (Mikrocontroller) in Assembler und C entwickeln und diese auf dem Zielsystem testen.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

Zusammensetzung der Modulnote

CP-gewichteter Mittelwert aus den LV-Noten

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

150, davon 42 Präsenz (4 SWS) 108 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

42 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

108 Stunden

Anmerkungen/Hinweise**Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- 4602 Mikrocomputertechnik (SU, 6. Sem., 2 SWS)
- 4607 Praktikum Mikrocomputertechnik (P, 6. Sem., 2 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Mikrocomputertechnik
Microcomputer Systems

LV-Nummer 4602	Kürzel	Arbeitsaufwand 3 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht	Fachsemester 6. (empfohlen)
Lehrformen Seminaristischer Unterricht	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Berufsbegleitendes Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2020
- Elektro- und Luftfahrttechnik (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Interdisziplinäre Ingenieurwissenschaften (B.Eng.), PO2020
- Kooperatives Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2023
- Wirtschaftsingenieurwesen - Time4ING (B.Eng.), PO2023

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr. Matthias Harter

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene Voraussetzungen

Kompetenzen/Lernziele der LV

Nach Abschluss des Moduls 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 (MSP430, ARM Cortex M3)

Medienformen

- Präsentationsfolien
- Übungsaufgaben mit Lösungen und Lösungswegen
- kurze Videosclips

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

Leistungsart

Prüfungsleistung

Prüfungsform

Klausur

LV-Benotung

Benotet

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

90 Stunden, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht

Anmerkungen

Zugehörige Lehrveranstaltung

Praktikum Mikrocomputertechnik
Mikrocomputer Systems Lab

LV-Nummer 4607	Kürzel	Arbeitsaufwand 2 CP, davon 2 SWS als Praktikum	Fachsemester 6. (empfohlen)
Lehrformen Praktikum	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Berufsbegleitendes Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2020
- Elektro- und Luftfahrttechnik (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Interdisziplinäre Ingenieurwissenschaften (B.Eng.), PO2020
- Kooperatives Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2023
- Wirtschaftsingenieurwesen - Time4ING (B.Eng.), PO2023

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr. Matthias Harter

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene 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

Medienformen

- Video-Tutorials
- Skript

Literatur

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

Leistungsart

Studienleistung

Prüfungsform

praktische / künstlerische Tätigkeit [MET]

LV-Benotung

Mit Erfolg teilgenommen

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

60 Stunden, davon 2 SWS als Praktikum

Anmerkungen

Modul

Elektrische Antriebssysteme Electrical Engines

Modulnummer 4800	Kürzel M-EA	Modulverbindlichkeit Pflicht	Modulbenotung Benotet (differenziert)
Arbeitsaufwand 5 CP, davon 4 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 6. (empfohlen)		Prüfungsart Zusammengesetzte Modulprüfung	

Modulverwendbarkeit

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Kooperatives Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019

Hinweise für Curriculum

Begründung für zusammengesetzte Modulprüfung

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Wilfried Attenberger

Formale Voraussetzungen

Empfohlene Voraussetzungen

Kompetenzen

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

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

Zusammensetzung der Modulnote

CP-gewichteter Mittelwert aus den LV-Noten

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

150, davon 42 Präsenz (4 SWS) 108 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

42 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

108 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Pflichtveranstaltung/en:

- 4801 Elektrische Antriebssysteme Praktikum (P, 6. Sem., 1 SWS)
- 4802 Elektrische Antriebssysteme (V, 6. Sem., 3 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Elektrische Antriebssysteme Praktikum
Lab Practice Electrical Drives and Machines

LV-Nummer 4801	Kürzel	Arbeitsaufwand 1 CP, davon 1 SWS als Praktikum	Fachsemester 6. (empfohlen)
Lehrformen Praktikum	Häufigkeit	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Berufsbegleitendes Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2020
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Kooperatives Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr. Wilfried Attenberger

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene Voraussetzungen

Kompetenzen/Lernziele der LV

Siehe Modulbeschreibung

Themen/Inhalte der LV

Anwendung und Vermessung von:

- Transformator
- Gleichstrommaschine
- Asynchronmaschine
- Synchronmaschine

Medienformen

Literatur

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

Leistungsart

Studienleistung

Prüfungsform

praktische / künstlerische Tätigkeit [MET]

LV-Benotung

Mit Erfolg teilgenommen

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

30 Stunden, davon 1 SWS als Praktikum

Anmerkungen

Zugehörige Lehrveranstaltung

Elektrische Antriebssysteme
Electrical Drives and Machines

LV-Nummer 4802	Kürzel	Arbeitsaufwand 4 CP, davon 3 SWS als Vor- lesung	Fachsemester 6. (empfohlen)
Lehrformen Vorlesung	Häufigkeit	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Berufsbegleitendes Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2020
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Internationales Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2019
- Internationales Wirtschaftsingenieurwesen - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Kooperatives Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2023
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2019
- Wirtschaftsingenieurwesen - Time4ING (B.Eng.), PO2023

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr. Wilfried Attenberger

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene 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

Medienformen

Literatur

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

Leistungsart

Prüfungsleistung

Prüfungsform

Klausur

LV-Benotung

Benotet

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

120 Stunden, davon 3 SWS als Vorlesung

Anmerkungen

Modul

Wahlpflichtliste Informationstechnik

Modulnummer 4000	Kürzel M-WPI	Modulverbindlichkeit Pflicht	Modulbenotung Benotet (differenziert)
Arbeitsaufwand 10 CP, variable SWS	Dauer 2 Semester	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 6. - 7. (empfohlen)		Prüfungsart Modulprüfung (Wahlpflichtbereich)	

Modulverwendbarkeit

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Kooperatives Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019

Hinweise für Curriculum

Zu der Lehrveranstaltung "Digitale Signalverarbeitung" ist das zugehörige Praktikum zu belegen.

Begründung für zusammengesetzte Modulprüfung

Prüfungen im Wahlpflichtbereich, ggf. Kombination einer prozessorientierten mit einer ergebnisorientierten Prüfung als eine Prüfungseinheit.

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Winter

Formale Voraussetzungen

Empfohlene Voraussetzungen

Kompetenzen

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

Im Rahmen der Wahlpflichtliste können die Studierenden aus einer Liste von Lehrveranstaltungen wählen. Die erworbenen Kompetenzen werden in der jeweiligen Beschreibung der Lehrveranstaltung erläutert.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

Zusammensetzung der Modulnote

CP-gewichteter Mittelwert aus den LV-Noten

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

300, davon 0 Präsenz (SWS) 300 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

0 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

300 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Wahlpflichtveranstaltung/en:

- 4001 Audio- & Videotechnologie (SU, 6. - 7. Sem., 4 SWS)
- 4003 Digitale Signalverarbeitung Praktikum (P, 6. - 7. Sem., 2 SWS)
- 4005 Digitale Kommunikationstechnik II (SU, 6. - 7. Sem., 5 SWS)
- 4007 Stochastische Signale und Systeme (SU, 6. - 7. Sem., 4 SWS)
- 4311 Digitale Signalverarbeitung (SU, 6. - 7. Sem., 2 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Audio- & Videotechnologie
Audio & Video Technology

LV-Nummer

4001

Kürzel**Arbeitsaufwand**

5 CP, davon 4 SWS als Seminaristischer Unterricht

Fachsemester

6. - 7. (empfohlen)

Lehrformen

Seminaristischer Unterricht

Häufigkeit

jedes Semester

Sprache(n)

Deutsch

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Kooperatives Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

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

Fachliche Voraussetzung**Empfohlene Voraussetzungen****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 Audiomessstechnik, 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, Modulations Transfer 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

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 Schallanalyatoren, Adobe Audition und YMEC Realtime Audio Analyzer

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 Tonstudiotechnik, 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

Leistungsart

Studienleistung

Prüfungsform

Klausur

LV-Benotung

Benotet

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

150 Stunden, davon 4 SWS als Seminaristischer Unterricht

Anmerkungen

Zugehörige Lehrveranstaltung

Digitale Signalverarbeitung Praktikum
Digital Signal Processing Lab

LV-Nummer 4003	Kürzel	Arbeitsaufwand 2 CP, davon 2 SWS als Praktikum	Fachsemester 6. - 7. (empfohlen)
Lehrformen Praktikum	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2023
- Wirtschaftsingenieurwesen - Time4ING (B.Eng.), PO2023

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr.-Ing. Georg Fries

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene 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

Medienformen

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

Leistungsart

Studienleistung

Prüfungsform

praktische / künstlerische Tätigkeit [MET]

LV-Benotung

Mit Erfolg teilgenommen

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

60 Stunden, davon 2 SWS als Praktikum

Anmerkungen

Zugehörige Lehrveranstaltung

Digitale Kommunikationstechnik II
Digital Communications II

LV-Nummer 4005	Kürzel	Arbeitsaufwand 5 CP, davon 5 SWS als Seminaristischer Unterricht	Fachsemester 6. - 7. (empfohlen)
Lehrformen Seminaristischer Unterricht	Häufigkeit jedes Jahr	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Kooperatives Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene Voraussetzungen

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

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.)

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.

Leistungsart

Studienleistung

Prüfungsform

Klausur

LV-Benotung

Benotet

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

150 Stunden, davon 5 SWS als Seminaristischer Unterricht

Anmerkungen

Zugehörige Lehrveranstaltung

Stochastische Signale und Systeme

Stochastic signals and systems

LV-Nummer

4007

Kürzel**Arbeitsaufwand**

5 CP, davon 4 SWS als Seminaristischer Unterricht

Fachsemester

6. - 7. (empfohlen)

Lehrformen

Seminaristischer Unterricht

Häufigkeit

jedes Semester

Sprache(n)

Deutsch

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Kooperatives Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2023
- Wirtschaftsingenieurwesen - Time4ING (B.Eng.), PO2023

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Dr.-Ing Isabella de Broeck

Fachliche Voraussetzung**Empfohlene Voraussetzungen****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, Covarianz, 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

Medienformen

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

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.

Leistungsart

Studienleistung

Prüfungsform

Klausur

LV-Benotung

Benotet

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

150 Stunden, davon 4 SWS als Seminaristischer Unterricht

Anmerkungen

Zugehörige Lehrveranstaltung

Digitale Signalverarbeitung
Digital Signal Processing

LV-Nummer 4311	Kürzel	Arbeitsaufwand 3 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht	Fachsemester 6. - 7. (empfohlen)
Lehrformen Seminaristischer Unterricht	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2023
- Wirtschaftsingenieurwesen - Time4ING (B.Eng.), PO2023

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr.-Ing. Georg Fries

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene 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

- 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

Medienformen

- Vorlesungsunterlagen
- Aufgabensammlung mit ausführlichen Lösungen in elektronischer Form

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

Leistungsart

Studienleistung

Prüfungsform

Klausur

LV-Benotung

Benotet

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

90 Stunden, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht

Anmerkungen

Modul

Angewandte Regelungstechnik Control Theory

Modulnummer 5200	Kürzel M-AR	Modulverbindlichkeit Pflicht	Modulbenotung Benotet (differenziert)
Arbeitsaufwand 6 CP, davon 5 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 7. (empfohlen)		Prüfungsart Zusammengesetzte Modulprüfung	

Modulverwendbarkeit

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019

Hinweise für Curriculum

Begründung für zusammengesetzte Modulprüfung

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

Modulverantwortliche(r)

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

Formale Voraussetzungen

Empfohlene Voraussetzungen

Kompetenzen

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

Das Modul 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.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

Zusammensetzung der Modulnote

CP-gewichteter Mittelwert aus den LV-Noten

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

180, davon 52.5 Präsenz (5 SWS) 127.5 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

52.5 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

127.5 Stunden

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

- 5211 Praktikum Angewandte Regelungstechnik (P, 7. Sem., 2 SWS)
- 5212 Angewandte Regelungstechnik (SU, 7. Sem., 3 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Praktikum Angewandte Regelungstechnik
Control Theory Lab

LV-Nummer 5211	Kürzel	Arbeitsaufwand 2 CP, davon 2 SWS als Praktikum	Fachsemester 7. (empfohlen)
Lehrformen Praktikum	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Berufsbegleitendes Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2020
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Kooperatives Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2023
- Wirtschaftsingenieurwesen - Time4ING (B.Eng.), PO2023

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

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

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene 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

Medienformen

PDF-Dateien

Literatur

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

Leistungsart

Studienleistung

Prüfungsform

praktische / künstlerische Tätigkeit [MET]

LV-Benotung

Mit Erfolg teilgenommen

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

60 Stunden, davon 2 SWS als Praktikum

Anmerkungen

Zugehörige Lehrveranstaltung

Angewandte Regelungstechnik
Control Theory

LV-Nummer 5212	Kürzel	Arbeitsaufwand 4 CP, davon 3 SWS als Seminaristischer Unterricht	Fachsemester 7. (empfohlen)
Lehrformen Seminaristischer Unterricht	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Berufsbegleitendes Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2020
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Kooperatives Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2023
- Wirtschaftsingenieurwesen - Time4ING (B.Eng.), PO2023

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

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

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene Voraussetzungen

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

Medienformen

- Skript: (Präsentation)
- Aufgabensammlung mit Lösungen

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.

Leistungsart

Prüfungsleistung

Prüfungsform

Klausur

LV-Benotung

Benotet

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

120 Stunden, davon 3 SWS als Seminaristischer Unterricht

Anmerkungen

Modul

Leistungselektronik

Modulnummer 5500	Kürzel M-LE	Modulverbindlichkeit Pflicht	Modulbenotung Benotet (differenziert)
Arbeitsaufwand 6 CP, davon 5 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 7. (empfohlen)	Prüfungsart Zusammengesetzte Modulprüfung		

Modulverwendbarkeit

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Kooperatives Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019

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

Empfohlene Voraussetzungen

Kompetenzen

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

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

Zusammensetzung der Modulnote

CP-gewichteter Mittelwert aus den LV-Noten

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

180, davon 52.5 Präsenz (5 SWS) 127.5 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

52.5 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

127.5 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Pflichtveranstaltung/en:

- 5501 Leistungselektronik Praktikum (P, 7. Sem., 1 SWS)
- 5502 Leistungselektronik (SU, 7. Sem., 4 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Leistungselektronik Praktikum
Power Elcetronics Lab

LV-Nummer 5501	Kürzel	Arbeitsaufwand 1 CP, davon 1 SWS als Praktikum	Fachsemester 7. (empfohlen)
Lehrformen Praktikum	Häufigkeit	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Berufsbegleitendes Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2020
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Interdisziplinäre Ingenieurwissenschaften (B.Eng.), PO2020
- Kooperatives Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr. Wilfried Attenberger

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene 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.

Medienformen

Literatur

Praktikumsbeschreibung

Leistungsart

Studienleistung

Prüfungsform

praktische / künstlerische Tätigkeit [MET]

LV-Benotung

Mit Erfolg teilgenommen

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

30 Stunden, davon 1 SWS als Praktikum

Anmerkungen

Zugehörige Lehrveranstaltung

Leistungselektronik
Power Electronics

LV-Nummer 5502	Kürzel	Arbeitsaufwand 5 CP, davon 4 SWS als Seminaristischer Unterricht	Fachsemester 7. (empfohlen)
Lehrformen Seminaristischer Unterricht	Häufigkeit jedes Jahr	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Berufsbegleitendes Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2020
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Interdisziplinäre Ingenieurwissenschaften (B.Eng.), PO2020
- Kooperatives Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr. Wilfried Attenberger

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene 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.

Medienformen

Literatur

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

Leistungsart

Prüfungsleistung

Prüfungsform

Klausur

LV-Benotung

Benotet

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

150 Stunden, davon 4 SWS als Seminaristischer Unterricht

Anmerkungen

Modul

Wahlpflichtliste Elektrotechnik & Mobilität

Modulnummer 5300	Kürzel M-WPEM	Modulverbindlichkeit Pflicht	Modulbenotung Benotet (differenziert)
Arbeitsaufwand 20 CP, variable SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 7. - 8. (empfohlen)		Prüfungsart Modulprüfung (Wahlpflichtbereich)	

Modulverwendbarkeit

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektro- und Luftfahrttechnik (B.Eng.), PO2017
- Elektro- und Luftfahrttechnik (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Kooperatives Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019

Hinweise für Curriculum

Zu der jeweiligen Lehrveranstaltung ist das zugehörige Praktikum (soweit angeboten) zu belegen.

Begründung für zusammengesetzte Modulprüfung

Prüfungen im Wahlpflichtbereich, ggf. Kombination einer prozessorientierten mit einer ergebnisorientierten Prüfung als eine Prüfungseinheit.

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. Matthias Narroschke, Prof. Dr.-Ing. Michael Voigt, Prof. Dr.-Ing. Jürgen Winter

Formale Voraussetzungen

Empfohlene Voraussetzungen

Kompetenzen

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

Im Rahmen der Wahlpflichtliste können die Studierenden aus einer Liste von Lehrveranstaltungen wählen. Die erworbenen Kompetenzen werden in der jeweiligen Beschreibung der Lehrveranstaltung erläutert.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

Zusammensetzung der Modulnote

CP-gewichteter Mittelwert aus den LV-Noten

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

600, davon 168 Präsenz (16 SWS) 432 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

168 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

432 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Wahlpflichtveranstaltung/en:

- 5303 Ausgewählte Kapitel aus den Bereichen "Mobile Communicatons, Car-to-X-Communications" (SU, 7. - 8. Sem., 4 SWS)
- 5305 Ausgewählte Kapitel aus den Bereichen: "Fahrwerktechnik Fahrzeugtechnik und Hybridantriebe" (SU, 7. - 8. Sem., 4 SWS)
- 5307 Ausgewählte Kapitel aus den Bereichen: "Verkehrsmanagement, Navigation, Telematik und Infotainment" (SU, 7. - 8. Sem., 4 SWS)
- 5323 Kamerabasierte Fahrerassistenzsysteme (SU, 7. - 8. Sem., 4 SWS)
- 5331 Mensch-Maschine-Schnittstelle Praktikum (P, 7. - 8. Sem., 1 SWS)
- 5333 Mensch-Maschine-Schnittstelle in der Prozesssteuerung (SU, 7. - 8. Sem., 3 SWS)
- 5341 Eingebettete Systeme (SU, 7. - 8. Sem., 3 SWS)
- 5343 Eingebettete Systeme Praktikum (P, 7. - 8. Sem., 2 SWS)
- 5351 Sensorik (SU, 7. - 8. Sem., 4 SWS)
- 5381 Mikrocontroller Applikationen in der Automobiltechnik (SU, 7. - 8. Sem., 4 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Ausgewählte Kapitel aus den Bereichen "Mobile Communicatons, Car-to-X-Communication"

LV-Nummer
5303

Kürzel

Arbeitsaufwand
5 CP, davon 4 SWS als Seminaristischer Unterricht

Fachsemester
7. - 8. (empfohlen)

Lehrformen
Seminaristischer Unterricht

Häufigkeit
nur auf Nachfrage

Sprache(n)
Deutsch

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2023
- Wirtschaftsingenieurwesen - Time4ING (B.Eng.), PO2023

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene Voraussetzungen

Kompetenzen/Lernziele der LV

Im Rahmen dieser Veranstaltung werden vertiefende Kenntnisse in den Bereichen Mobile Communicatons, Car-to-X-Communications, die sich an aktuellen Themen orientieren, vermittelt.

Themen/Inhalte der LV

Medienformen

Literatur

Leistungsart
Studienleistung

Prüfungsform
Klausur

LV-Benotung
Benotet

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)
150 Stunden, davon 4 SWS als Seminaristischer Unterricht

Anmerkungen

Zugehörige Lehrveranstaltung

Ausgewählte Kapitel aus den Bereichen: "Fahrwerktechnik Fahrzeugtechnik und Hybridantriebe"

LV-Nummer
5305

Kürzel

Arbeitsaufwand
5 CP, davon 4 SWS als Seminaristischer Unterricht

Fachsemester
7. - 8. (empfohlen)

Lehrformen
Seminaristischer Unterricht

Häufigkeit
nur auf Nachfrage

Sprache(n)
Deutsch

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2023
- Wirtschaftsingenieurwesen - Time4ING (B.Eng.), PO2023

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene Voraussetzungen

Kompetenzen/Lernziele der LV

Im Rahmen dieser Veranstaltung werden vertiefende Kenntnisse in den Bereichen Fahrwerktechnik Fahrzeugtechnik und Hybridantriebe, die sich an aktuellen Themen orientieren, vermittelt.

Themen/Inhalte der LV

Medienformen

Literatur

Leistungsart
Studienleistung

Prüfungsform
Klausur

LV-Benotung
Benotet

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)
150 Stunden, davon 4 SWS als Seminaristischer Unterricht

Anmerkungen

Zugehörige Lehrveranstaltung

Ausgewählte Kapitel aus den Bereichen: "Verkehrsmanagement, Navigation, Telematik und Infotainment"

LV-Nummer
5307

Kürzel

Arbeitsaufwand
5 CP, davon 4 SWS als Seminaristischer Unterricht

Fachsemester
7. - 8. (empfohlen)

Lehrformen
Seminaristischer Unterricht

Häufigkeit
nur auf Nachfrage

Sprache(n)
Deutsch

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2023
- Wirtschaftsingenieurwesen - Time4ING (B.Eng.), PO2023

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene Voraussetzungen

Kompetenzen/Lernziele der LV

Im Rahmen dieser Veranstaltung werden vertiefende Kenntnisse in den Bereichen Verkehrsmanagement, Navigation, Telematik und Infotainment, die sich an aktuellen Themen orientieren, vermittelt.

Themen/Inhalte der LV

Medienformen

Literatur

Leistungsart
Studienleistung

Prüfungsform
Klausur

LV-Benotung
Benotet

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)
150 Stunden, davon 4 SWS als Seminaristischer Unterricht

Anmerkungen

Zugehörige Lehrveranstaltung

Kamerabasierte Fahrerassistenzsysteme
Camera-based Driver Assistance Systems

LV-Nummer

5323

Kürzel**Arbeitsaufwand**

5 CP, davon 4 SWS als Seminaristischer Unterricht

Fachsemester

7. - 8. (empfohlen)

Lehrformen

Seminaristischer Unterricht

Häufigkeit

jedes Jahr

Sprache(n)

Deutsch

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2023
- Wirtschaftsingenieurwesen - Time4ING (B.Eng.), PO2023

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr.-Ing. Matthias Narroschke, Prof. Dr.-Ing. Michael Voigt

Fachliche Voraussetzung**Empfohlene Voraussetzungen****Kompetenzen/Lernziele der LV**

Die Lehrveranstaltung beschäftigt sich vorrangig mit der Auswertung von Bildern/Videodaten, die mit einer oder mehreren Fahrzeugkameras aufgenommen werden. Nach Abschluss der Lernveranstaltung kennen die Studierenden die wesentlichen Technologien, um das dreidimensionale Umfeld eines Fahrzeugs anhand dieser Kamerabilder automatisch zu rekonstruieren. Darüber hinaus sind sie in der Lage, das erlernte Wissen zur Realisierung und zur Bewertung von kamerabasierten Fahrerassistenzsystemen einzusetzen. Sie lernen weiterhin Methoden des maschinellen Lernens kennen, um Objekte aus dem Fahrzeugumfeld zu erkennen und zu klassifizieren. Am Ende der Vorlesung sind die Studierenden in der Lage, die vorgestellten Methoden und Algorithmen problemgerecht einzusetzen. Die Umsetzung der Algorithmen erfolgt in der Programmiersprache Matlab.

Themen/Inhalte der LV

- Überblick über heute verfügbare Assistenzfunktionen
- Kameramodellierung, -kalibrierung
- Epipolargeometrie
- Stereovision
- Merkmalsextraktion- und verfolgung
- 3D-Umfeldererkennung
- Grundlagen des maschinellen Lernens
- Regressions- und Klassifikationsverfahren
- Neuronale Netze und Deep Learning
- Objekterkennung mittels maschineller Lernverfahren

Medienformen

- PowerPoint
- PDFFolien
- Tafel

Literatur

- H. Winner, S. Hakuli: Handbuch Fahrerassistenzsysteme: Grundlagen, Komponenten und Systeme für aktive Sicherheit und Komfort, Springer, 2015.
- R. Hartley, A. Zisserman: Multiple View Geometry in Computer Vision, Cambridge University Press, 2004.
- W. Burger, M.J. Burge: Digitale Bildverarbeitung, Springer, 2015.
- R.C. Gonzalez, R.E. Woods: Digital Image Processing, Pearson, 2018.
- R.O. Duda, P.E. Hart, D.G. Stork: Pattern Classification, Wiley, 2001.
- C.M. Bishop: Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2006.
- I. Goodfellow, Y. Bengio, A. Courville: Deep Learning, MIT Press, 2016.

Leistungsart

Studienleistung

Prüfungsform

Klausur

LV-Benotung

Benotet

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

150 Stunden, davon 4 SWS als Seminaristischer Unterricht

Anmerkungen

Zugehörige Lehrveranstaltung

Mensch-Maschine-Schnittstelle Praktikum

Human-Computer-Interfaces in Process Control - Practical Course

LV-Nummer

5331

Kürzel**Arbeitsaufwand**

2 CP, davon 1 SWS als Praktikum

Fachsemester

7. - 8. (empfohlen)

Lehrformen

Praktikum

Häufigkeit

nur auf Nachfrage

Sprache(n)

Deutsch

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Kooperatives Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2023
- Wirtschaftsingenieurwesen - Time4ING (B.Eng.), PO2023

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr. rer. nat. Peter Dannenmann

Fachliche Voraussetzung**Empfohlene 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

Medienformen

- Gewählte Entwicklungsumgebung am Rechner
- Aufgabenblätter
- Tafelanschriften

Literatur

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

Leistungsart

Studienleistung

Prüfungsform

praktische / künstlerische Tätigkeit [MET]

LV-Benotung

Mit Erfolg teilgenommen

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

60 Stunden, davon 1 SWS als Praktikum

Anmerkungen

Zugehörige Lehrveranstaltung

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

LV-Nummer
5333

Kürzel

Arbeitsaufwand
3 CP, davon 3 SWS als Seminaristischer Unterricht

Fachsemester
7. - 8. (empfohlen)

Lehrformen
Seminaristischer Unterricht

Häufigkeit
nur auf Nachfrage

Sprache(n)
Deutsch

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Kooperatives Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2023
- Wirtschaftsingenieurwesen - Time4ING (B.Eng.), PO2023

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr. rer. nat. Peter Dannenmann

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene 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

Medienformen

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

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

Leistungsart

Studienleistung

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, davon 3 SWS als Seminaristischer Unterricht

Anmerkungen

Zugehörige Lehrveranstaltung

Eingebettete Systeme
Embedded Systems

LV-Nummer 5341	Kürzel	Arbeitsaufwand 3 CP, davon 3 SWS als Seminaristischer Unterricht	Fachsemester 7. - 8. (empfohlen)
Lehrformen Seminaristischer Unterricht	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektro- und Luftfahrttechnik (B.Eng.), PO2017
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2023
- Wirtschaftsingenieurwesen - Time4ING (B.Eng.), PO2023

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr. Matthias Harter

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene Voraussetzungen

Kompetenzen/Lernziele der LV

Die Studierenden werden durch die Lehrveranstaltung in die Lage versetzt, den Aufbau, den Entwurf und die Programmierung von eingebetteten Systemen selbstständig durchzuführen. Sie kennen die Besonderheiten der Software-Infrastruktur und des Betriebssystems von eingebetteten Systemen - insbesondere bei Echtzeitanforderungen - und die Hardware-Anbindung an die technische Umgebung.

Themen/Inhalte der LV

- Besonderheiten der Prozessorarchitektur von eingebetteten Systemen (Speicherhierarchie und Caches, Multi-Core-Systeme, Beschleunigungseinheiten, Signalprozessoren, System-On-a-Chip Ansätze)
- (Echtzeit-)Betriebssysteme: Speicherverwaltung, Synchronisation und Deadlocks, Inter-Prozesskommunikation, Prozesse und Nebenläufigkeit, Scheduling, Interruptbehandlung
- Arten von Zustandsmaschinen und ihre Implementierung in Software
- Stromversorgungskonzepte: DC/DC-Wandler und LDO-Regler
- Low-power-Konzepte: schaltungstechnische Grundlagen, Stromsparmodi, Einfluss der Programmierung
- Äußere Beschaltung: galvanische Trennung, Überlastsicherung, Reset-Generierung und Anbindung von Kommunikationsmodulen, Leiterplattenlayout
- Entwurfsprinzipien: Vom Anwendungsfall zur technischen Spezifikation, Modellierung und Simulation, model-based systems engineering (MBSE)
- Requirements Engineering
- Softwareentwicklung: Vom Quellcode zur Binärdatei, Bootloader-Konzepte (Firmware-Aktualisierungen), Debugging-Verfahren, Tests
- Fallstudien, insbesondere aus der Luftfahrttechnik (Cockpitsysteme, Bordcomputer)

Medienformen

- PDF-Folien/-Skript
- Aufgaben mit Lösungen

Literatur

- E. A. Lee and S. A. Seshia: Introduction to Embedded Systems - A Cyber-Physical Systems Approach, LeeSeshia.org, 2011
- E. Kienzle, J. Friedrich: Programmierung von Echtzeitsystemen, Hanser
- A. Herrmann, E. Knauss, R. Weißbach: Requirements Engineering und Projektmanagement, 2013, Springer
- H. Wörn, U. Brinkschulte: Echtzeitsysteme, Springer
- Moir, I.: Civil avionic systems, 2nd edition, 2013 John Wiley & Sons, Ltd
- C. Spitzer, U. Ferrell, T. Ferrell: Digital Avionics Handbook, 3rd edition, 2014, CRC Press

Leistungsart

Studienleistung

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, davon 3 SWS als Seminaristischer Unterricht

Anmerkungen

Zugehörige Lehrveranstaltung

Eingebettete Systeme Praktikum
Embedded Systems Lab

LV-Nummer 5343	Kürzel	Arbeitsaufwand 2 CP, davon 2 SWS als Praktikum	Fachsemester 7. - 8. (empfohlen)
Lehrformen Praktikum	Häufigkeit jedes Jahr	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektro- und Luftfahrttechnik (B.Eng.), PO2017
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2023
- Wirtschaftsingenieurwesen - Time4ING (B.Eng.), PO2023

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr. Matthias Harter

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene Voraussetzungen

Kompetenzen/Lernziele der LV

Die Studierenden sind nach Abschluss des Praktikums in der Lage, mit Werkzeugen des "model based systems engineering" (MBSE) umzugehen und Systeme zu modellieren. Dazu verwenden sie Methoden und Modellierungssprachen wie SysML/UML und sind in der Lage, aus der abstrakten Modellierung ein lauffähiges System zu entwickeln.

Themen/Inhalte der LV

- Modellierung eines Anwendungsfalls mit SCADE und/oder Rational Rhapsody
- Requirements Engineering eines Anwendungsfalls mit DOORS
- Grafische Spezifikation einer einfachen Benutzerschnittstelle (HMI)
- Implementierung eines Scheduling-Verfahrens in C
- Funktionstests in Hardware (z.B. Raspberry PI oder Evaluationsboards)

Medienformen

- Video-Tutorials
- Benutzeranleitungen
- Versuchsbeschreibungen

Literatur

Die Literatur wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Leistungsart

Studienleistung

Prüfungsform

praktische / künstlerische Tätigkeit [MET]

LV-Benotung

Mit Erfolg teilgenommen

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

60 Stunden, davon 2 SWS als Praktikum

Anmerkungen

Zugehörige Lehrveranstaltung

Sensorik

Sensor Technology

LV-Nummer

5351

Kürzel**Arbeitsaufwand**

4 CP, davon 4 SWS als Seminaristischer Unterricht

Fachsemester

7. - 8. (empfohlen)

Lehrformen

Seminaristischer Unterricht

Häufigkeit

jedes Jahr

Sprache(n)

Deutsch

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2023
- Wirtschaftsingenieurwesen - Time4ING (B.Eng.), PO2023

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

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

Fachliche Voraussetzung**Empfohlene Voraussetzungen****Kompetenzen/Lernziele der LV**

Die Studierenden

- verstehen die Grundprinzipien des Aufbaus und Einsatzes von Sensoren und Sensorsystemen und erwerben Kompetenzen diese anzuwenden 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 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

Medienformen

- PowerPoint-Präsentation
- Tafelanschriften
- Lehrfilme

Literatur

- Vorlesungsskript
- Elektrische Messtechnik, R. Lerch, Springer
- Sensoren in Wissenschaft und Technik, Hering & Schönfelder, Vieweg + Teubner
- Sensoren im Kraftfahrzeug, K. Reif, Vieweg + Teubner

Leistungsart

Studienleistung

Prüfungsform

Klausur

LV-Benotung

Benotet

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

120 Stunden, davon 4 SWS als Seminaristischer Unterricht

Anmerkungen

Zugehörige Lehrveranstaltung

Mikrocontroller Applikationen in der Automobiltechnik
Microcontroller Applications in the Automotive Technology

LV-Nummer 5381	Kürzel	Arbeitsaufwand 5 CP, davon 4 SWS als Seminaristischer Unterricht	Fachsemester 7. - 8. (empfohlen)
Lehrformen Seminaristischer Unterricht	Häufigkeit jedes Jahr	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2023
- Wirtschaftsingenieurwesen - Time4ING (B.Eng.), PO2023

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Dipl. Ing (FH) Ralf Eckhardt

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene Voraussetzungen

Kompetenzen/Lernziele der LV

Die Lehrveranstaltung behandelt erweiterte Grundlagen der Mikrocontroller Technik, sowie deren Anwendungen in der Automobilindustrie. Nach Abschluss der Lernveranstaltung kennen die Studierenden die wesentlichen Elemente der Mikrocontroller Schaltungstechnik, sowie Grundlagen von Mikrocontroller Systemen und Automobilnetzwerken wie LIN, CAN und FlexRay. Sie verstehen den grundsätzlichen Aufbau und die Anforderungen von Mikrocontroller Systemen in der Automobiltechnik und sind in der Lage deren Konzeption anzuwenden.

Themen/Inhalte der LV

- Einführung Mikrocontroller, Grundlagen und Initialisierung eines ARM7 uC
- Vom C-Code zum ausführbaren Programm
- Mikrocontroller Peripheralschnittstellen
- Mikrocontroller Schaltungstechnik
- Mikrocontroller Speichertechnik, DMA
- Mikrocontroller Sicherheitsmechanismen und Normen
- Grundlagen PLL, Stromsparmodelle und Elektromagnetische Verträglichkeit
- A/D Wandler, Ein/Ausgänge
- Serielle Schnittstellen, Netzwerk Topologien im Automobilbereich LIN-Bus, CAN-Bus, FlexRay
- Emulation/Simulation, Applikationsbeispiele , Entwicklungshilfsmittel Chip Design Aspekte
- Applikationsbeispiele aus der Automobilindustrie (Lenkung, Bremse, Türsteuergeräte, Reifenüberwachung, ...)

Medienformen

- PowerPoint-Skript
- Tafel

Literatur

- LIN-BUS, Adreas Grazemba, Franzis Verlag, ISBN : 3-7723-4009-1
- Controller-Area-Network: Grundlagen, Protokolle, Bausteine, Anwendungen, Konrad Etschberger, Hanser Verlag, ISBN : 3-446-17596-2
- FlexRay, Mathias Rausch, Hanser Verlag, ISBN : 978-3-446-41249-1
- Elektronische Sicherheitssysteme, Josef Boercsoek, Huethig Verlag, ISBN : 978-3- 7785-4021-3
- Handbuch Kraftfahrzeugelektronik, Wallentowitz/Reif, Vieweg Verlag, ISBN : 978-3- 528-03971-4
- Das Grosse MSP430 Praxisbuch, Lutz Bierl, Franzis Verlag, ISBN : 3-7723-4299-x
- Diverse Fachzeitschriften der Automobilelektronik

Leistungsart

Studienleistung

Prüfungsform

Klausur o. Fachgespräch o. Referat / Präsentation (*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, davon 4 SWS als Seminaristischer Unterricht

Anmerkungen

Zugehörige Lehrveranstaltung

Sensorik Praktikum
Sensor Technology Lab

LV-Nummer	Kürzel	Arbeitsaufwand 1 CP, davon 1 SWS als Praktikum	Fachsemester 7. - 8. (empfohlen)
Lehrformen Praktikum	Häufigkeit jedes Jahr	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2023
- Wirtschaftsingenieurwesen - Time4ING (B.Eng.), PO2023

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

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

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene 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

Medienformen

Literatur

Leistungsart

Studienleistung

Prüfungsform

praktische / künstlerische Tätigkeit [MET]

LV-Benotung

Mit Erfolg teilgenommen

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

30 Stunden, davon 1 SWS als Praktikum

Anmerkungen

Zugehörige Lehrveranstaltung

Funktionale Sicherheit
Functional Safety

LV-Nummer
5335

Kürzel

Arbeitsaufwand
3 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht

Fachsemester
7. - 8. (empfohlen)

Lehrformen
Seminaristischer Unterricht

Häufigkeit
jedes Jahr

Sprache(n)
Deutsch

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektro- und Luftfahrttechnik (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2023
- Wirtschaftsingenieurwesen - Time4ING (B.Eng.), PO2023

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr. rer. nat. Peter Dannenmann

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene Voraussetzungen

Kompetenzen/Lernziele der LV

Studierende haben eine fundierte Wissensbasis in den Bereichen der Funktionalen Sicherheit sowie der automatisierten Fehlererkennung und -identifikation in luftfahrttechnischen Systemen. Darüber hinaus besitzen sie Kenntnisse des aktuellen Stands der Forschung und sind in der Lage, verschiedene Ansätze/Verfahren im Bereich der Funktionalen Sicherheit, der automatisierten Fehlererkennung und -identifikation zu entwickeln und diese auf die Entwicklung und automatisierte Überwachung luftfahrttechnischer Systeme anzuwenden.

Themen/Inhalte der LV

- Definition und Abgrenzung zentraler Begriffe: Zuverlässigkeit/Ausfallsicherheit/Funktionale Sicherheit, safety vs. security, mission-critical, fail-safe, u.a. gemäß IEC/EN 61508
- Sicherheitsnormen in der Luftfahrt (insbesondere DO-178B/C)
- Sicherheitsnormen in der Automobiltechnik (ISO 26262)
- Sicherheitsnormen in der Industrie (z.B. IEC 61511, 62061, EN 50128)
- Lebenszyklus-Modelle
- Safety Integrity Levels (SIL)
- Fehlermaße und -wahrscheinlichkeiten, Failure Modes, FMEA/FMECA/FMEDA
- Fehlerbäume, FDIR-Verfahren, Probabilistische Modelle/Bayesian Networks, Markov-Ketten/Hidden Markov Models
- Zulassungsverfahren und -prozesse am Beispiel der Luftfahrt
- Best Practices
- Verifikation vs. Validierung

Medienformen

Wird vor Semesterbeginn bekanntgegeben

Literatur

- Fowler, Kim (Editor): Mission-Critical and Safety-Critical Systems Handbook: Design and Development for Embedded Applications, Newnes, 2009
- Smith, David J., Simpson, Kenneth G. L.: Safety Critical Systems Handbook: A Straight forward Guide to Functional Safety, IEC 61508 (2010 EDITION) and Related Standards, Including Process IEC 61511 and Machinery IEC 62061 and ISO 13849, Butterworth-Heinemann, 2010
- Medoff, Michael, Faller, Rainer: Functional Safety - An IEC 61508 SIL 3 Compliant Development Process, 3rd Edition, exida.com LLC, 2014
- Rierson, Leanna: Developing Safety-Critical Software, CRC Press, 2013
- Hobbs, Chris: Embedded Software Development for Safety-Critical Systems, Auerbach Publications, 2015
- Börcsök, Josef: Funktionale Sicherheit: Grundzüge sicherheitstechnischer Systeme, VDE-Verlag, Berlin, 2011
- Wratil, Peter; Kieviet, Michael; Röhrs, Werner: Sicherheit für Maschinen und Anlagen: mechanische Einheiten, elektronische Systeme und sicherheitsgerichtete Programmierung, VDE-Verlag, Berlin, 2015

Leistungsart

Studienleistung

Prüfungsform

Klausur

LV-Benotung

Benotet

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

90 Stunden, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht

Anmerkungen

Zugehörige Lehrveranstaltung

Funktionale Sicherheit Praktikum

Functional Safety Lab

LV-Nummer

5337

Kürzel**Arbeitsaufwand**

2 CP, davon 2 SWS als Praktikum

Fachsemester

7. - 8. (empfohlen)

Lehrformen

Praktikum

Häufigkeit

jedes Jahr

Sprache(n)

Deutsch

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektro- und Luftfahrttechnik (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2023
- Wirtschaftsingenieurwesen - Time4ING (B.Eng.), PO2023

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr. rer. nat. Peter Dannenmann

Fachliche Voraussetzung**Empfohlene Voraussetzungen****Kompetenzen/Lernziele der LV**

Studierende haben eine fundierte Wissensbasis in den Bereichen der Funktionalen Sicherheit sowie der automatisierten Fehlererkennung und -identifikation in luftfahrttechnischen Systemen. Darüber hinaus besitzen sie Kenntnisse des aktuellen Stands der Forschung und sind in der Lage, verschiedene Ansätze/Verfahren im Bereich der Funktionalen Sicherheit, der automatisierten Fehlererkennung und -identifikation zu entwickeln und diese auf die Entwicklung und automatisierte Überwachung luftfahrttechnischer Systeme anzuwenden.

Themen/Inhalte der LV

- Definition und Abgrenzung zentraler Begriffe: Zuverlässigkeit/Ausfallsicherheit/Funktionale Sicherheit, safety vs. security, mission-critical, fail-safe, u.a. gemäß IEC/EN 61508
- Sicherheitsnormen in der Luftfahrt (insbesondere DO-178B/C)
- Sicherheitsnormen in der Automobiltechnik (ISO 26262)
- Sicherheitsnormen in der Industrie (z.B. IEC 61511, 62061, EN 50128)
- Lebenszyklus-Modelle
- Safety Integrity Levels (SIL)
- Fehlermaße und -wahrscheinlichkeiten, Failure Modes, FMEA/FMECA/FMEDA
- Fehlerbäume, FDIR-Verfahren, Probabilistische Modelle/Bayesian Networks, Markov-Ketten/Hidden Markov Models
- Zulassungsverfahren und -prozesse am Beispiel der Luftfahrt
- Best Practices
- Verifikation vs. Validierung

Medienformen

Versuchsbeschreibungen/Praktikumsanleitungen

Literatur

- Fowler, Kim (Editor): Mission-Critical and Safety-Critical Systems Handbook: Design and Development for Embedded Applications, Newnes, 2009
- Smith, David J., Simpson, Kenneth G. L.: Safety Critical Systems Handbook: A Straight forward Guide to Functional Safety, IEC 61508 (2010 EDITION) and Related Standards, Including Process IEC 61511 and Machinery IEC 62061 and ISO 13849, Butterworth-Heinemann, 2010
- Medoff, Michael, Faller, Rainer: Functional Safety - An IEC 61508 SIL 3 Compliant Development Process, 3rd Edition, exida.com LLC, 2014
- Rierson, Leanna: Developing Safety-Critical Software, CRC Press, 2013
- Hobbs, Chris: Embedded Software Development for Safety-Critical Systems, Auerbach Publications, 2015
- Börcsök, Josef: Funktionale Sicherheit: Grundzüge sicherheitstechnischer Systeme, VDE-Verlag, Berlin, 2011
- Wratil, Peter; Kieviet, Michael; Röhrs, Werner: Sicherheit für Maschinen und Anlagen: mechanische Einheiten, elektronische Systeme und sicherheitsgerichtete Programmierung, VDE-Verlag, Berlin, 2015

Leistungsart

Studienleistung

Prüfungsform

praktische / künstlerische Tätigkeit

LV-Benotung

Benotet

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

60 Stunden, davon 2 SWS als Praktikum

Anmerkungen

Zugehörige Lehrveranstaltung

Elektromagnetische Verträglichkeit
Electromagnetic Compatibility

LV-Nummer 5371	Kürzel	Arbeitsaufwand 4 CP, davon 3 SWS als Seminaristischer Unterricht	Fachsemester 7. - 8. (empfohlen)
Lehrformen Seminaristischer Unterricht	Häufigkeit jedes Jahr	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Kooperatives Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2023
- Wirtschaftsingenieurwesen - Time4ING (B.Eng.), PO2023

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr.-Ing. Werner Schroeder

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene Voraussetzungen

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

Medienformen

- Skript (Präsentation)
- Tafel

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

Leistungsart

Studienleistung

Prüfungsform

Klausur

LV-Benotung

Benotet

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

120 Stunden, davon 3 SWS als Seminaristischer Unterricht

Anmerkungen

Zugehörige Lehrveranstaltung

Elektromagnetische Verträglichkeit Praktikum
Electromagnetic Compatibility Lab

LV-Nummer 5373	Kürzel	Arbeitsaufwand 1 CP, davon 1 SWS als Praktikum	Fachsemester 7. - 8. (empfohlen)
Lehrformen Praktikum	Häufigkeit jedes Jahr	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Kooperatives Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Eng.), PO2023
- Wirtschaftsingenieurwesen - Time4ING (B.Eng.), PO2023

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr.-Ing. Werner Schroeder

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene Voraussetzungen

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

Medienformen

Versuchsanleitungen mit umfangreichen Hintergrundinformationen und Erklärungen

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

Leistungsart

Studienleistung

Prüfungsform

praktische / künstlerische Tätigkeit [MET]

LV-Benotung

Mit Erfolg teilgenommen

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

30 Stunden, davon 1 SWS als Praktikum

Anmerkungen

Modul

Wahlpflichtliste Management

Modulnummer 5400	Kürzel M-WPM	Modulverbindlichkeit Pflicht	Modulbenotung Benotet (differenziert)
Arbeitsaufwand 5 CP, davon 4 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 7. - 8. (empfohlen)		Prüfungsart Modulprüfung (Wahlpflichtbereich)	

Modulverwendbarkeit

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektro- und Luftfahrttechnik (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019

Hinweise für Curriculum

Begründung für zusammengesetzte Modulprüfung

Prüfungen im Wahlpflichtbereich

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Thomas Heimer

Formale Voraussetzungen

Empfohlene Voraussetzungen

Kompetenzen

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

Im Rahmen der Wahlpflichtliste können die Studierenden aus einer Liste von Lehrveranstaltungen wählen. Die erworbenen Kompetenzen werden in der jeweiligen Beschreibung der Lehrveranstaltung erläutert.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

Zusammensetzung der Modulnote

CP-gewichteter Mittelwert aus den LV-Noten

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

150, davon 42 Präsenz (4 SWS) 108 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

42 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

108 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Wahlpflichtveranstaltung/en:

- 5401 Ausgewählte Gebiete Management (V, 7. - 8. Sem., 2 SWS)
- 5411 Projektmanagement (V, 7. - 8. Sem., 2 SWS)
- 5413 Vertrieb & Marketing (V, 7. - 8. Sem., 2 SWS)
- 5415 Personal und Organisation (V, 7. - 8. Sem., 2 SWS)
- 5417 Grundlagen der VWL (V, 7. - 8. Sem., 2 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Ausgewählte Gebiete Management

LV-Nummer 5401	Kürzel	Arbeitsaufwand 2 CP, davon 2 SWS als Vorlesung	Fachsemester 7. - 8. (empfohlen)
Lehrformen Vorlesung	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene 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

Medienformen

Literatur

Leistungsart

Studienleistung

Prüfungsform

Klausur

LV-Benotung

Benotet

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

60 Stunden, davon 2 SWS als Vorlesung

Anmerkungen

Zugehörige Lehrveranstaltung

Projektmanagement
Project Management

LV-Nummer 5411	Kürzel	Arbeitsaufwand 3 CP, davon 2 SWS als Vor- lesung	Fachsemester 7. - 8. (empfohlen)
Lehrformen Vorlesung	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektro- und Luftfahrttechnik (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019
- Kooperatives Ingenieurstudium Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

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

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene 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

Medienformen

Skript

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

Leistungsart

Studienleistung

Prüfungsform

Klausur

LV-Benotung

Benotet

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

90 Stunden, davon 2 SWS als Vorlesung

Anmerkungen

Zugehörige Lehrveranstaltung

Vertrieb & Marketing
Sales and Marketing

LV-Nummer
5413

Kürzel

Arbeitsaufwand
2 CP, davon 2 SWS als Vorlesung

Fachsemester
7. - 8. (empfohlen)

Lehrformen
Vorlesung

Häufigkeit
jedes Semester

Sprache(n)
Deutsch

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr. Thomas Heimer

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene 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

Medienformen

Literatur

Leistungsart

Studienleistung

Prüfungsform

Klausur

LV-Benotung

Benotet

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

60 Stunden, davon 2 SWS als Vorlesung

Anmerkungen

Zugehörige Lehrveranstaltung

Personal und Organisation
Staff & Organisation

LV-Nummer 5415	Kürzel	Arbeitsaufwand 3 CP, davon 2 SWS als Vorlesung	Fachsemester 7. - 8. (empfohlen)
Lehrformen Vorlesung	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr. Thomas Heimer

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene 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

Medienformen

- Foliensammlung
- Arbeitsblätter
- PowerPoint-Präsentation

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

Leistungsart

Studienleistung

Prüfungsform

Klausur

LV-Benotung

Benotet

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

90 Stunden, davon 2 SWS als Vorlesung

Anmerkungen

Zugehörige Lehrveranstaltung

Grundlagen der VWL

Fundamentals of Macroeconomics

LV-Nummer

5417

Kürzel**Arbeitsaufwand**

2 CP, davon 2 SWS als Vorlesung

Fachsemester

7. - 8. (empfohlen)

Lehrformen

Vorlesung

Häufigkeit

jedes Semester

Sprache(n)

Deutsch

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr. Thomas Heimer

Fachliche Voraussetzung**Empfohlene 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**Medienformen****Literatur****Leistungsart**

Studienleistung

Prüfungsform

Klausur

LV-Benotung

Benotet

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

60 Stunden, davon 2 SWS als Vorlesung

Anmerkungen

Modul

Energiespeicher, Batterien, Brennstoffzellen

Modulnummer 6010	Kürzel M-EBB	Modulverbindlichkeit Pflicht	Modulbenotung Benotet (differenziert)
Arbeitsaufwand 5 CP, davon 4 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 8. (empfohlen)	Prüfungsart Modulprüfung	Leistungsart Prüfungsleistung	

Modulverwendbarkeit

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019

Hinweise für Curriculum

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Birgit Scheppat

Formale Voraussetzungen

Empfohlene Voraussetzungen

Kompetenzen

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

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

Prüfungsform

Klausur

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

150, davon 42 Präsenz (4 SWS) 108 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

42 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

108 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Pflichtveranstaltung/en:

- 6012 Energiespeicher, Batterien, Brennstoffzellen (V, 8. Sem., 4 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Energiespeicher, Batterien, Brennstoffzellen

LV-Nummer 6012	Kürzel	Arbeitsaufwand 5 CP, davon 4 SWS als Vorlesung	Fachsemester 8. (empfohlen)
Lehrformen Vorlesung	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Prof. Dr. Birgit Scheppat

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene 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

Medienformen

Literatur

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

150 Stunden, davon 4 SWS als Vorlesung

Anmerkungen

Modul

Kommunikations- und Bussysteme in Fahrzeugen

Modulnummer 6100	Kürzel M-KuB	Modulverbindlichkeit Pflicht	Modulbenotung Benotet (differenziert)
Arbeitsaufwand 3 CP, davon 3 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 8. (empfohlen)	Prüfungsart Modulprüfung	Leistungsart Prüfungsleistung	

Modulverwendbarkeit

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019

Hinweise für Curriculum

Modulverantwortliche(r)

Dipl. Ing (FH) Ralf Eckhardt, Prof. Dr.-Ing. Jürgen Winter

Formale Voraussetzungen

Empfohlene Voraussetzungen

Kompetenzen

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

Teilnehmer verfügen nach erfolgreichem Abschluss des Moduls über grundlegendes Wissen über die Arbeitsweise und den Einsatz von Bussystemen, die in der Luftfahrt, der Automatisierungstechnik und der Fahrzeugtechnik zum Einsatz kommen. Sie sind in der Lage, für eine gegebene Aufgabe ein geeignetes Bussystem auszuwählen, die Echtzeiteigenschaften und die Sicherheitsaspekte des Gesamtsystems zu beurteilen.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

Prüfungsform

Klausur

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

90, davon 31.5 Präsenz (3 SWS) 58.5 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

31.5 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

58.5 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Pflichtveranstaltung/en:

- 6102 Kommunikations- und Bussysteme in Fahrzeugen (V, 8. Sem., 2 SWS)
- 6102 Kommunikations- und Bussysteme in Fahrzeugen (P, 8. Sem., 1 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Kommunikations- und Bussysteme in Fahrzeugen

LV-Nummer 6102	Kürzel	Arbeitsaufwand 3 CP, davon 2 SWS als Vorlesung, 1 SWS als Praktikum	Fachsemester 8. (empfohlen)
Lehrformen Vorlesung, Praktikum	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Dipl. Ing (FH) Ralf Eckhardt

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene Voraussetzungen

Kompetenzen/Lernziele der LV

Die Studierenden verfügen nach erfolgreichem Abschluss der Lehrveranstaltung über grundlegendes Wissen über die Arbeitsweise und den Einsatz von Bussystemen, die in der Luftfahrt, der Automatisierungstechnik und der Fahrzeugtechnik zum Einsatz kommen. Sie sind in der Lage, für eine gegebene Aufgabe ein geeignetes Bussystem auszuwählen, die Echtzeiteigenschaften und die Sicherheitsaspekte des Gesamtsystems zu beurteilen.

Themen/Inhalte der LV

- Grundlagen zu Kommunikation in verteilten Systemen, adaptiertes OSI-Modell für Feldebussysteme
- Architektur und Grundlagen von Bussystemen in Fahrzeugen und Flugzeugen
- Zugriffsverfahren
- Realzeitumgebungen
- Sichere Kommunikation
- typische Feldebussysteme (z.B. CAN-Bus, Profibus, LIN, FlexRay, MOST)
- Standards ARINC 429 und ARINC 664, AFDX
- Time-Triggered Protocol (TTP)
- Anwendungen von Feldebussystemen im Bereich Automotive und Aviation

Medienformen

Literatur

- W. Zimmermann, R. Schmidgall: Bussysteme in der Fahrzeugtechnik, Vieweg Verlag
- G. Schnell, B. Wiedemann: Bussysteme in der Automatisierungs- und Prozesstechnik, Vieweg Verlag
- Ian Moir, Allan Seabridge, Malcolm Jukes: Civil avionic systems, 2nd edition, 2013, John Wiley & Sons, Ltd
- Cary Spitzer, Uma Ferrell, Thomas Ferrell: Digital Avionics Handbook, 3rd edition, 2014, CRC Press

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

90 Stunden, davon 2 SWS als Vorlesung, 1 SWS als Praktikum

Anmerkungen

Modul

Projektfach
Project

Modulnummer 6400	Kürzel M-Proj	Modulverbindlichkeit Pflicht	Modulbenotung Benotet (differenziert)
Arbeitsaufwand 10 CP, davon 8 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 8. (empfohlen)	Prüfungsart Modulprüfung	Leistungsart Studienleistung	

Modulverwendbarkeit

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019

Hinweise für Curriculum

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Winter

Formale Voraussetzungen

Empfohlene Voraussetzungen

Kompetenzen

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

Die Projektarbeit im Team an einer zeitlich befristeten Aufgabe gehört zum beruflichen Alltag einer Ingenieurin oder eines Ingenieurs. Diese Lehrveranstaltung bereitet die Studierenden theoretisch und praktisch auf diese Arbeit vor. Die Studierenden

- lernen wie eine Projektaufgabe definiert wird und wie der zeitliche Ablauf unter Einbeziehung möglicher Risiken realistisch geplant werden kann
- wenden theoretische Kenntnisse zur Lösung einer praktischen Aufgabe an
- arbeiten im Team mit anderen Studierenden und lernen wie eine Aufgabe sinnvoll aufgeteilt werden kann und wie Probleme bei der Zusammenarbeit gemeistert werden können
- sammeln Erfahrungen bei der verbalen und schriftlichen Präsentation ihrer Projektergebnisse

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

Prüfungsform

Ausarbeitung / Hausarbeit

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

300, davon 84 Präsenz (8 SWS) 216 Selbststudium inkl. Prüfungsvorbereitung

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

84 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

216 Stunden

Anmerkungen/Hinweise**Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- 6401 Projektfach (Proj, 8. Sem., 8 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Projektfach

Project

LV-Nummer 6401	Kürzel	Arbeitsaufwand 10 CP, davon 8 SWS als Projekt	Fachsemester 8. (empfohlen)
Lehrformen Projekt	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Elektrotechnik - Time4ING (B.Eng.), PO2019
- Elektrotechnik (B.Eng.), PO2019

Lehrveranstaltungsverantwortliche/r

Dr.-Ing Isabella de Broeck, Prof. Dr.-Ing. Georg Fries, Prof. Dr. Matthias Harter, Prof. Dr. rer. nat. Jörg Heibel, Prof. Dr.-Ing. Karl Heinrich Hofmann, Prof. Dr.-Ing. Frank Oldewurtel, Prof. Dr.-Ing. Jürgen Winter

Fachliche Voraussetzung

Empfohlene Voraussetzungen

Kompetenzen/Lernziele der LV

Die Projektarbeit im Team an einer zeitlich befristeten Aufgabe gehört zum beruflichen Alltag einer Ingenieurin oder eines Ingenieurs. Diese Lehrveranstaltung bereitet die Studierenden theoretisch und praktisch auf diese Arbeit vor. Die Studierenden

- lernen wie eine Projektaufgabe definiert wird und wie der zeitliche Ablauf unter Einbeziehung möglicher Risiken realistisch geplant werden kann
- wenden theoretische Kenntnisse zur Lösung einer praktischen Aufgabe an
- arbeiten im Team mit anderen Studierenden und lernen wie eine Aufgabe sinnvoll aufgeteilt werden kann und wie Probleme bei der Zusammenarbeit gemeistert werden können
- sammeln Erfahrungen bei der verbalen und schriftlichen Präsentation ihrer Projektergebnisse

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

Medienformen

- Definition des Projektes
- Selbständige Durchführung
- Regelmäßige Projekttreffen mit dem betreuenden Professor

Literatur

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

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

300 Stunden, davon 8 SWS als Projekt

Anmerkungen