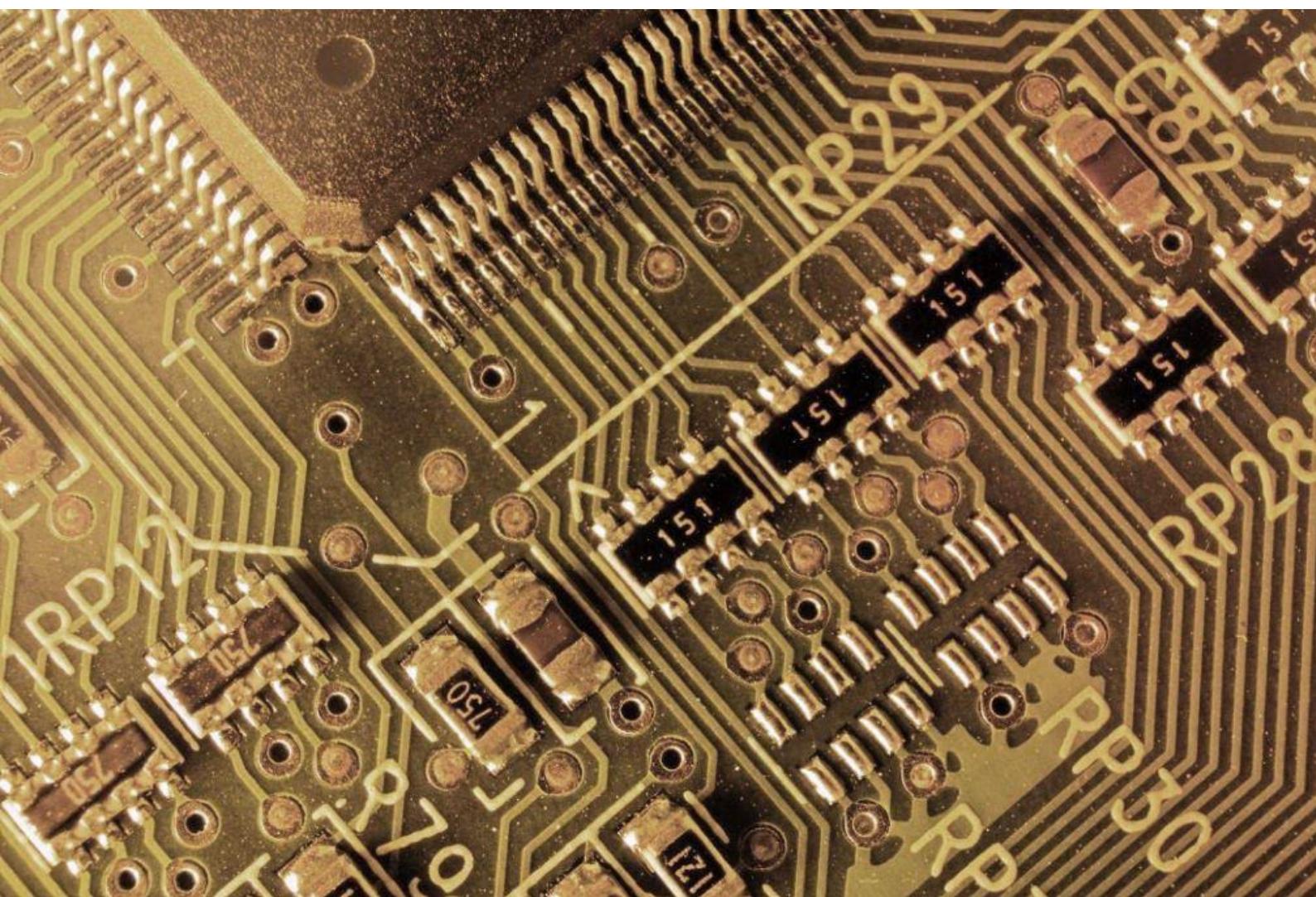


Modulhandbuch



Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik (B-EI)

Studiengangsleiter: Prof. Dr.-Ing. Christian Siegl

Inhalt

1	M1 - Ingenieurmathematik 1.....	4
2	M2 - Ingenieurmathematik 2.....	6
3	PH - Physik	8
4	ET1 - Elektrotechnik 1.....	10
5	ET2 - Elektrotechnik 2	11
6	IG - Informatik-Grundlagen	13
7	I1 - Informatik 1.....	15
8	Allgemeinwissenschaftliche Wahlpflichtmodule.....	16
8a	Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtmodul.....	16
8b	TBE - Technical and Business English	17
9	EM - Elektrische Messtechnik.....	18
10	ELK1 - Elektronik 1.....	19
11	MCT - Mikrocomputertechnik.....	21
12	SDS - Systemtheorie und digitale Signalverarbeitung.....	22
13	ELK2 - Elektronik 2	23
14	I2 - Informatik 2	25
15	Objektorientierte Softwareentwicklung	26
15a	OPR - Objektorientierte Programmierung	26
15b	SWE - Software-Engineering	28
16	RT - Regelungstechnik	29
17	DN - Datennetze	30
18	TEG - Technologische und energietechnische Grundlagen.....	31
19	Fachwissenschaftliche Wahlpflichtmodule der Gruppe 1	33
AUT1	Automatisierungstechnik	33
AUT2	Antriebs- und Steuerungstechnik	34
AUT3	Mensch-Maschine-Schnittstellen und Industrielle Robotik.....	35
ENT1	Leistungselektronik, Antriebe und Maschinen	37
ENT2	Elektrische Energieversorgung	38
ESY1	Smart Systems Design	39
ESY2	Qualitätssicherung und Test elektronischer Systeme.....	40
ESY3/1	Elektronik-Hardware-Entwicklung	42
ESY3/2	Elektromagnetische Verträglichkeit	44
IKON1/2	Secure Next-Generation Protocols ab SoSe 2026	45
IKON2/1	Informationsübertragung ab SoSe 2026	46
IKON2/2	Digitale Übertragungssysteme ab SoSe 2026	48
IKON3/1	Funkübertragung ab SoSe 2026	50
IKON3/2	Wireless Sensor Networks ab SoSe 2026	52
INF1	Betriebssysteme und Eingebettete Systeme	53
INF2/1	Datenbanksysteme	55
INF2/2	Interaktion	57
INF3/1	Entwurf von Software-Applikationen	58
INF3/2	Implementierung von Software-Applikationen	59
INS1/1	Grundlagen der Kryptographie	60
INS1/2	IT-Sicherheit und Ergonomie	61
INS2/1	Einführung in die digitale Forensik	62
INS2/2	Cyber Security	63
INS3/1	Mobile Security	64
KI1	Maschinelles Lernen	65
KI2/1	Dialogsysteme und ChatBots	66
KI2/2	Embedded Deep Learning	67
KOM1	Funkübertragung bis SoSe 2025	68
KOM2/1	Nachrichtenübertragungstechnik bis SoSe 2025	70
KOM2/2	Informationstheorie und Codierung bis SoSe 2025	71
KOM3/1	Nachrichtennetze bis WiSe 2025/26	72
KOM3/2	Digitale Übertragungstechnik bis WiSe 2025/26	73
20	Fachwissenschaftliche Wahlpflichtmodule der Gruppe 2.....	74
21	Projekt	75
21a	PRA Studienprojekt	75
21b	PRS Projektbegleitendes Seminar	75

22	Abschlussarbeit.....	77
22a	Bachelorarbeit	77
22b	SZA - Seminar zur Bachelorarbeit	77
23	Praxissemester.....	78
23a	Praxisteil	78
23b	PS - Praxisseminar	79
23c	MUS - Modellbildung und Simulation	80
23d	BW - Betriebswirtschaft	81

1 M1 - Ingenieurmathematik 1

Modulverantwortung:	Prof. Dr. Jonas
Umfang:	8 SWS
Lehrveranstaltungen:	6 SWS seminaristischer Unterricht und 2 SWS Übung
Sprache	<input type="checkbox"/> Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch
Modultyp / Verwendbarkeit:	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
Moduldauer:	1 Semester
Semesterturnus:	<input checked="" type="checkbox"/> Wintersemester <input type="checkbox"/> Sommersemester
Prüfung:	schriftliche Prüfung 90 Min.
Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none">■ Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten auf Fachoberschulniveau
Voraussetzung für	<ul style="list-style-type: none">■ Nr. 2 M2 Ingenieurmathematik 2■ Nr. 5 ET2 Elektrotechnik 2■ Nr. 10 ELK1 Elektronik 1■ Nr. 19 KI1 Maschinelles Lernen
Lernziele:	<ul style="list-style-type: none">■ Vermittlung von sicheren Kenntnissen in praxisorientierten mathematischen Denkweisen und Methoden■ Vertieftes Verständnis der für die Informations- und Elektrotechnik relevanten mathematischen Begriffe, Gesetze, Denkweisen und Methoden■ Fähigkeit, diese mathematischen Begriffe, Gesetze, Denkweisen und Methoden auf Anwendungsprobleme der Informations- und Elektrotechnik anzuwenden■ Grundkenntnisse von numerischen Methoden in Verbindung mit Computersoftware für spätere naturwissenschaftlich-technische Simulationen
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none">■ Grundstrukturen der mathematischen Logik: Aussagen, logische Verknüpfungen■ Reelle Zahlen und Elementare Funktionen: Kurzwiederholung■ Komplexe Zahlen: Zahlbereichserweiterung; Darstellungsformen; Rechnen mit komplexen Zahlen; Polynome und Fundamentalsatz der Algebra; Anwendungen wie Überlagerung von Schwingungen, Ortskurven usw., Inversion als komplexe Funktion■ Differentialrechnung: Zahlenfolgen und -reihen mit Grenzwertbegriff; Kurzwiederholung von Themen der Differentialrechnung von Funktionen einer Variablen; Funktionsbegriff, Darstellung und Stetigkeit von Funktionen mehrerer Variablen; partielle Ableitungen; totales Differential und Linearisierung; Gradient und Richtungsableitung, Anwendungen wie Fehlerrechnung, Extremwertprobleme usw.■ Integralrechnung: Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung; Integrationsmethoden; uneigentliche Integrale, Anwendungen wie Bogenlänge, Mittelwerte usw., Einführung in mehrdimensionale Integralrechnung■ Funktionenreihen: mit Schwerpunkt Potenz- und Taylorreihen
Literatur:	<ul style="list-style-type: none">■ T. Arens, F. Hettlich, C. Karpfinger, U. Kockelkorn, K. Lichtenegger, H. Stachel, Mathematik, Springer-Spektrum, 2011■ KI. Burg, H. Haf, F. Wille, A. Meister, Höhere Mathematik für Ingenieure, Band I, Springer-Vieweg 2012■ A. Fetzer, H. Fränkel, Mathematik 1 und 2, Springer, 2012, 2009■ H. Fischer, H. Kaul: Mathematik für Physiker, Band I, Springer-Teubner, 2008■ M. Knorrenhöfer, Numerische Mathematik. Eine beispielorientierte Einführung, Hanser, 2008.■ K. Meyberg, P. Vachenauer, Höhere Mathematik, Band 1, Springer, 2001■ L. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Bände 1,2, Springer-Vieweg, 2007, 2009

-
- P. Stingl, Mathematik für Fachhochschulen, Hanser, 2009
 - T. Westermann, Mathematik für Ingenieure und Ingenieurmathematik kompakt, Springer, 2011, 2012
-

Workload

- 90 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen
 - 68 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
 - 35 Std. Erstellung von Lösungen und Ausarbeitungen
 - 32 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten
 - 43 Std. Prüfungsvorbereitung
- = 268 Stunden / 9 Leistungspunkte**
-

2 M2 - Ingenieurmathematik 2

Modulverantwortung:	Prof. Dr. Jonas
Umfang:	8 SWS
Lehrveranstaltungen:	6 SWS seminaristischer Unterricht und 2 SWS Übung
Sprache	<input type="checkbox"/> Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch
Modultyp / Verwendbarkeit:	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
Moduldauer:	1 Semester
Semesterturnus:	<input type="checkbox"/> Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/> Sommersemester
Prüfung:	schriftliche Prüfung 90 Min.
Voraussetzungen:	Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus folgenden Fächern / Modulen: <ul style="list-style-type: none"> ■ Nr. 1 Ingenieurmathematik 1
Voraussetzung für	<ul style="list-style-type: none"> ■ Nr. 12 SDS Systemtheorie und digitale Signalverarbeitung ■ Nr. 18 TEG Technologische und energietechnische Grundlagen ■ Nr. 19 ENT1 Leistungselektronik, Antriebe und Maschinen ■ Nr. 19 ENT2 Elektrische Energieversorgung ■ Nr. 19 ITS1/2 Applikationssicherheit ■ Nr. 19 KI1 Maschinelles Lernen ■ Nr. 19 KOM2/1 Nachrichtenübertragungstechnik
Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> ■ Vermittlung von fundierten Kenntnissen in praxisorientierten mathematischen Denkweisen und Methoden ■ Vertieftes Verständnis der für die Informations- und Elektrotechnik relevanten mathematischen Begriffe, Gesetze, Denkweisen und Methoden ■ Fähigkeit, diese mathematischen Begriffe, Gesetze, Denkweisen und Methoden auf Anwendungsprobleme der Informations- und Elektrotechnik anzuwenden ■ Grundkenntnisse von numerischen Methoden in Verbindung mit Computersoftware für spätere naturwissenschaftlich-technische Simulationen (Ausbau dieser Kenntnisse durch das Angebot von Wahlfächern) ■ Vermittlung der notwendigen Kooperation von Ingenieurwissenschaften, Informatik und Mathematik zur erfolgreichen Numerischen Simulation von Prozessen aus Technik und Wirtschaft
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> ■ Lineare Algebra, Matrizenrechnung: Vektorräume; Matrizen und Determinanten; Lineare Gleichungssysteme und Matrizen; Matrizen als lineare Abbildungen; Eigenwerte, Eigenvektoren von Matrizen ■ Gewöhnliche Differentialgleichungen: Grundbegriffe; Lösbarkeit von Anfangswertproblemen; Differentialgleichungen erster Ordnung; lineare Differentialgleichungen zweiter Ordnung, lineare Differentialgleichungen höherer Ordnung und Systeme linearer Differentialgleichungen, Anwendungen wie (gekoppelte) Schwingungen usw. ■ Fourieranalysis und Integraltransformationen <ul style="list-style-type: none"> - Fourier-Reihen: Approximation periodischer Funktionen, Darstellungsformen, Rechenregeln, Konvergenzverhalten von Fourier-Reihen, Anwendungen wie lineare Differentialgleichungen usw. - Fourierintegral und ausgewählte Themen der Fourier-Transformation - Laplace-Transformation: Verallgemeinerte Funktionen und deren Ableitungen (Sprung- und Delta-Funktion), Eigenschaften und Transformationsregeln; Anwendungen wie lineare Differentialgleichungen, RCL-Bildnetzwerke; Übertragungsverhalten von LTI-Systemen usw.

Literatur:

- T. Arens, F. Hettlich, C. Karpfinger, U. Kockelkorn, K. Lichtenegger, H. Stachel, Mathematik, Springer-Spektrum, 2011
 - R. Brigola, Fourieranalysis und Distributionen, edition swk, 2012
 - Kl. Burg, H. Haf, F. Wille, A. Meister, Höhere Mathematik für Ingenieure, Bände I, II, III, Springer- Teubner, 2012, 2013
 - A. Fetzer, H. Fränkel, Mathematik 1 und 2, Springer, 2012
 - H. Fischer, H. Kaul: Mathematik für Physiker, Band 2, Springer-Teubner, 2007
 - O. Föllinger, Laplace-, Fourier und z-Transformation, Hüthig Verlag, 2003
 - M. Knorrenchild, Numerische Mathematik. Eine beispielorientierte Einführung, Hanser, 2008.
 - E. Kreyszig, Advanced Engineering Mathematics, John Wiley-Sons, 2011
 - K. Meyberg und P. Vachenauer, Höhere Mathematik, Bände 1, 2, Springer, 2001
 - L. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Bände 1,2,3 Springer-Vieweg, 2007, 2009
 - H. Weber, H. Ulrich, Laplace-Transformation, Springer-Teubner, 2007
 - T. Westermann, Mathematik für Ingenieure und Ingenieurmathematik kompakt, Springer, 2011, 2012
-

Workload

- 90 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen
 - 68 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
 - 35 Std. Erstellung von Lösungen und Ausarbeitungen
 - 32 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten
 - 48 Std. Prüfungsvorbereitung
- = 273 Stunden / 9 Leistungspunkte**
-

3 PH - Physik

Modulverantwortung:	Prof. Dr. Stute
Umfang:	4 SWS
Lehrveranstaltungen:	Teil 1 und 2 jeweils 2 SWS seminaristischer Unterricht mit Übungsanteilen
Sprache	<input type="checkbox"/> Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch
Modultyp / Verwendbarkeit:	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
Moduldauer:	2 Semester
Semesterturnus:	Teil 1 <input checked="" type="checkbox"/> Wintersemester <input type="checkbox"/> Sommersemester Teil 2 <input type="checkbox"/> Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/> Sommersemester
Prüfung:	schriftliche Prüfung 90 Min. im Sommersemester über Teil 1 und Teil 2
Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> ■ Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten auf Fachoberschulniveau
Voraussetzung für	<ul style="list-style-type: none"> ■ Nr. 9 EM Elektrische Messtechnik ■ Nr. 10 ELK1 Elektronik 1 ■ Nr. 13 ELK2 Elektronik 2 ■ Nr. 18 TEG Technologische und energietechnische Grundlagen
Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> ■ Kenntnis der physikalischen Prozesse und Gesetze ■ Fähigkeit, die physikalischen Zusammenhänge bei komplexen technischen Problemen zu verstehen ■ Fähigkeit technische Anwendungen abzuleiten ■ Fähigkeit, technisch-physikalische Vorgänge mathematisch zu beschreiben, und aus der Beobachtung spezieller Vorgänge allgemeine Zusammenhänge zu erkennen ■ Fähigkeit, Ergebnisse quantitativ zu berechnen und zu überprüfen.
Inhalte:	<p>Optik und Thermodynamik (jeweils im Wintersemester)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Optik: <ul style="list-style-type: none"> ○ Strahlenoptik ○ Abbildende Optik ■ Thermodynamik: <ul style="list-style-type: none"> ○ Thermodynamische Grundbegriffe ○ Erster Hauptsatz der Wärmelehre ○ Das ideale Gas ○ Zustandsänderungen idealer Gase ○ Kreisprozesse, Wärmekraft- und Kältemaschinen ○ Wärmetransportphänomene <p>Mechanik, Schwingungen und Wellen (jeweils im Sommersemester)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Mechanik/Schwingungen <ul style="list-style-type: none"> ○ Freie ungedämpfte harmonische Schwingung ○ Energie der freien harmonischen Schwingung ○ Freie gedämpfte Schwingung ○ Erzwungene Schwingung ○ Überlagerung von Schwingungen ■ Wellen: <ul style="list-style-type: none"> ○ Energiedichte und Energietransport ○ Überlagerung von Wellen ○ Dopplereffekt ○ Elektromagnetische Wellen ○ Wellenoptik

Workload

- 45 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen
 - 39 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
 - 38 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten
 - 43 Std. Prüfungsvorbereitung
- = 165 Stunden / 6 Leistungspunkte**
-

4 ET1 - Elektrotechnik 1

Modulverantwortung:	Prof. Dr. Schmidt
Umfang:	8 SWS
Lehrveranstaltungen:	6 SWS seminaristischer Unterricht und 2 SWS Übung
Sprache	<input type="checkbox"/> Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch
Modultyp / Verwendbarkeit:	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
Moduldauer:	1 Semester
Semesterturnus:	<input checked="" type="checkbox"/> Wintersemester <input type="checkbox"/> Sommersemester
Prüfung:	schriftliche Prüfung 120 Min.
Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> ■ Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten auf Fachoberschulniveau
Voraussetzung für	<ul style="list-style-type: none"> ■ Nr. 5 ET2 Elektrotechnik 2 ■ Nr. 10 ELK1 Elektronik 1 ■ Nr. 11 MCT Mikrocomputertechnik ■ Nr. 13 ELK2 Elektronik 2 ■ Nr. 19 ESY2/1 Elektromagnetische Verträglichkeit ■ Nr. 19 KOM 1 Funkübertragung
Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> ■ Elementare Größen, Zusammenhänge und Gesetze elektrischer Stromkreise verstehen und anwenden ■ Fähigkeit zur Anwendung gängiger Netzwerkberechnungsmethoden ■ Erfassen der physikalischen Zusammenhänge im elektrischen Strömungsfeld, im elektrostatischen Feld und im magnetischen Feld ■ Gesetze der genannten Feldtypen auswählen und anwenden ■ Verstehen der Wirkungsweise von Kondensator und Dielektrikum ■ Fähigkeit zur Berechnung von Induktivität und Gegeninduktivität bei magnetisch gekoppelten Spulen ■ Begreifen der Zusammenhänge für Energie und Leistung im elektrischen und im magnetischen Feld
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ohmsches Gesetz, Kirchhoffsche Regeln, Verschalten von Widerständen ■ Energie und Leistung ■ Netzwerkberechnung ■ Elektrisches Strömungsfeld ■ Elektrostatisches Feld ■ Magnetisches Feld
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> ■ H. Frohne: Einführung in die Elektrotechnik, Bd.1 u. 2. Teubner-Studienskripten ■ Albach, M.: Elektrotechnik, Pearson Studium, 2011, ISBN 978-3-86894-081-7
Workload	<ul style="list-style-type: none"> ■ 90 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen ■ 49 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes ■ 35 Std. Erstellung von Lösungen und Ausarbeitungen ■ 50 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten ■ 60 Std. Prüfungsvorbereitung <p>= 284 Stunden / 9 Leistungspunkte</p>

5 ET2 - Elektrotechnik 2

Modulverantwortung:	Prof. Dr. Chowanetz
Umfang:	8 SWS
Lehrveranstaltungen:	6 SWS seminaristischer Unterricht und 2 SWS Übung
Sprache	<input type="checkbox"/> Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch
Modultyp / Verwendbarkeit:	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
Moduldauer:	1 Semester
Semesterturnus:	<input type="checkbox"/> Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/> Sommersemester
Prüfung:	schriftliche Prüfung 120 Min.
Voraussetzungen:	Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus folgenden Fächern / Modulen: <ul style="list-style-type: none"> ■ Nr. 1 M1 Ingenieurmathematik 1 ■ Nr. 4 ET1 Elektrotechnik 1
Voraussetzung für	<ul style="list-style-type: none"> ■ Nr. 9 EM Elektrische Messtechnik ■ Nr. 10 ELK1 Elektronik 1 ■ Nr. 12 SDS Systemtheorie und digitale Signalverarbeitung ■ Nr. 13 ELK2 Elektronik 2 ■ Nr. 16 RT Regelungstechnik ■ Nr. 18 TEG Technologische und energietechnische Grundlagen ■ Nr. 19 ENT1 Leistungselektronik, Antriebe und Maschinen ■ Nr. 19 ENT2 Elektrische Energieversorgung ■ Nr. 19 ESY2/1 Elektromagnetische Verträglichkeit ■ Nr. 19 KOM1 Funkübertragung ■ Nr. 19 KOM2/1 Nachrichtenübertragungstechnik
Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> ■ Tiefes Verständnis elementarer Definitionen und Gesetze des Wechselstroms ■ Fähigkeit zum Arbeiten mit Zeigerdiagrammen, Bodediagrammen und Ortskurven ■ Fähigkeit zur Rechnung mit Wirk- und Blindanteilen und Methoden der komplexen Wechselstromrechnung ■ Sicherer Umgang mit Wechselstrombrücken, Resonanzkreisen, Transformatoren und Übertragern (auch Vierpolbeschreibung und T-Ersatzschaltbild) ■ Zusammenhänge in Dreiphasensystemen verstehen und anwenden ■ Reale, passive Bauelemente und deren Ersatzschaltbilder verstehen und anwenden ■ sicherer Umgang mit periodischen, nicht-sinusförmigen Vorgängen ■ Interpretieren und berechnen von Ausgleichsvorgängen
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sinusschwingung, Phase, Effektivwert, Scheitelwert ■ Zeigerdarstellung ■ Wechselstromzweipole und -vierpole ■ Komplexe Wechselstromrechnung ■ Ortskurven, Bodediagramme ■ Dreiphasen-Systeme ■ Resonanzkreise ■ Ersatzschaltbilder realer Quellen und passiver Bauelemente ■ Mehrwelligkeit und Ausgleichsvorgänge
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> ■ Frohne H.: Einführung in die Elektrotechnik, Bd.3. Teubner-Studienskripten ■ Weißgerber W.: Elektrotechnik für Ingenieure, Bd. 2. Vieweg-Verlag ■ G. Hagmann: Grundlagen der Elektrotechnik, Aula-Verlag ■ Albach, M.: Elektrotechnik, Pearson Studium, 2011, ISBN 978-3-86894-081-7

Workload

- 90 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen
 - 49 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
 - 35 Std. Erstellung von Lösungen und Ausarbeitungen
 - 50 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten
 - 60 Std. Prüfungsvorbereitung
- = 284 Stunden / 9 Leistungspunkte**
-

6 IG - Informatik-Grundlagen

Modulverantwortung: Prof. Dr. Anja Freudenreich

Umfang: 6 SWS

Lehrveranstaltungen: 4 SWS seminaristischer Unterricht und 2 SWS Praktikum

Sprache Englisch Deutsch

Modultyp / Verwendbarkeit: Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik

Moduldauer: 2 Semester

Semesterturnus: SU Wintersemester Sommersemester

Pr Wintersemester Sommersemester

Prüfung: schriftliche Prüfung 90 Min.

Die Modulprüfung besteht aus 2 Prüfungsteilen einem **Teil A** (Grundlagen der Informatik) und einem **Teil B** (Digitaltechnik), aus deren jeweiligen Ergebnissen, jeweils zur Hälfte gewichtet, die Endnote gebildet wird.

Zusätzlich zur Wertung der Gesamtpunkte ist eine weitere Voraussetzung für das Bestehen der Modulprüfung das Erreichen von mindestens 30% der in jedem Prüfungsteil möglichen Punkte, d.h. sowohl im Teil A (Informatik Grundlagen) als auch im Teil B (Digitaltechnik)

Voraussetzungen: Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten auf Fachoberschulniveau

Voraussetzung für

- Nr. 7 I1 Informatik 1
- Nr. 11 MCT Microcomputertechnik
- Nr. 14 I2 Informatik 2
- Nr. 15a OPR Objektorientierte Programmierung
- Nr. 17 DN Datennetze
- Nr. 19 ESY1 Smart System Design
- Nr. 19 ESY2/2 Qualitätssicherung und Test elektronischer Systeme
- Nr. 19 INF1 Betriebssysteme und Eingebettete Systeme
- Nr. 19 INF2/1 Datenbanksysteme
- Nr. 19 INF2/2 Interaktion
- Nr. 19 ITS1/2 Applikationssicherheit

Lernziele:

- Fähigkeit, einfache digitale Schaltungen bestehend aus Schaltnetz und Schaltwerk zu analysieren und funktionssicher zu entwickeln.
- Kennenlernen der Informationsdarstellung innerhalb einer digitalen Rechenanlage.
- Grundlegende Kenntnis der Vorgehensweise bei der Programmierung.

Inhalte:

- Digitaltechnik:
- Schaltalgebra, Schaltvariable und Schaltfunktion, Logik und Dynamik, Analyse und Synthese von Schaltnetzen und einfachen Schaltwerken, Systematische Logikoptimierung, Speicherelemente, Zähler, Frequenzteiler und Schieberegister
- Grundlagen der Informatik:
- Historische Entwicklung der Datenverarbeitung, Binäres Zahlensystem, Dualarithmetik und Binärcodes, Komponenten einer digitalen Rechenanlage und deren Zusammenspiel, Symbolischer/Binärer Maschinencode, höhere Programmiersprachen, Algorithmus, Programmentwurf, Programmcodierung, Programmübersetzung, Programmausführung, Programmtest

Literatur:

- Popp-Nowak, F.: Skript zu Grundlagen der Digitaltechnik
- Herold, H. / Lurz, B. / Wohlrb, K.: Grundlagen der Informatik, Pearson-Studium 2006

Workload

- 68 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen
 - 32 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
 - 20 Std. Vorbereitung von Versuchen und Präsentationen
 - 34 Std. Erstellung von Lösungen und Ausarbeitungen
 - 26 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten
 - 30 Std. Prüfungsvorbereitung
- = 175 Stunden / 7 Leistungspunkte**
-

7 I1 - Informatik 1

Modulverantwortung	Prof. Dr. Paulus
Umfang:	4 SWS
Lehrveranstaltungen:	2 SWS seminaristischer Unterricht und 2 SWS Praktikum
Sprache	<input type="checkbox"/> Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch
Modultyp/ Verwendbarkeit:	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
Moduldauer:	1 Semester
Semesterturnus:	<input type="checkbox"/> Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/> Sommersemester
Prüfung:	schriftliche Prüfung 90 Min.
Voraussetzungen:	Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus folgenden Fächern / Modulen: <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Nr. 6 IG Informatik-Grundlagen
Voraussetzung für	<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Nr. 14 I2 Informatik 2 <input checked="" type="checkbox"/> Nr. 15a OPR Objektorientierte Programmierung <input checked="" type="checkbox"/> Nr. 15b SWE Software-Engineering <input checked="" type="checkbox"/> Nr. 19 AUT1 Automatisierungstechnik <input checked="" type="checkbox"/> Nr. 19 ESY1 Smart System Design <input checked="" type="checkbox"/> Nr. 19 ESY2/2 Qualitätssicherung und Test elektronischer Systeme <input checked="" type="checkbox"/> Nr. 19 INF1 Betriebssysteme und Eingebettete Systeme <input checked="" type="checkbox"/> Nr. 19 INF2/1 Datenbanksysteme <input checked="" type="checkbox"/> Nr. 19 INF2/2 Interaktion <input checked="" type="checkbox"/> Nr. 19 ITS 1/1 Internetsicherheit <input checked="" type="checkbox"/> Nr. 23c Modellbildung und Simulation
Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Erfassen der typischen Datentypen und -strukturen einer prozeduralen Programmiersprache <input checked="" type="checkbox"/> Fähigkeit zum Einsatz von Kontrollstrukturen in einer höheren, prozeduralen Programmiersprache <input checked="" type="checkbox"/> Kenntnis von und Umgang mit grundsätzlichen Werkzeugen zur Programmentwicklung (Compiler, Linker, Interpreter, Debugger) <input checked="" type="checkbox"/> Fähigkeit zum Lösen und Umsetzen von Aufgabenstellungen in einer Programmiersprache
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Grundsätzlicher Aufbau eines C-Programms <input checked="" type="checkbox"/> Elementare Datentypen, Variablen, Ausdrücke und Operatoren <input checked="" type="checkbox"/> Ein- und Ausgabe <input checked="" type="checkbox"/> Verzweigungsanweisungen (if, switch, bedingte Bewertung) <input checked="" type="checkbox"/> Schleifenanweisungen (for, while, do..while) <input checked="" type="checkbox"/> Einfache plattformunabhängige Graphikprogrammierung <input checked="" type="checkbox"/> Funktionen <input checked="" type="checkbox"/> Präprozessor-Direktiven
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Herold, H: C-Programmierung unter Linux, Unix und Windows, millin Verlag, 2004
Workload	<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> 45 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen <input checked="" type="checkbox"/> 17 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes <input checked="" type="checkbox"/> 35 Std. Erstellung von Übungsprogrammen und Programmlösungen <input checked="" type="checkbox"/> 18 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten <input checked="" type="checkbox"/> 20 Std. Prüfungsvorbereitung <p>= 135 Stunden / 5 Leistungspunkte</p>

8 Allgemeinwissenschaftliche Wahlpflichtmodule

8a Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtmodul

Umfang:	4 SWS
Lehrveranstaltungen:	Je nach Lehreinheit seminaristischer Unterricht, Übung, Praktikum oder Seminar
Sprache	<input type="checkbox"/> Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch
Modultyp / Verwendbarkeit:	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
Moduldauer:	Zwei Module mit je 2SWS über ein Semester
Voraussetzungen:	Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten auf Fachoberschulniveau
Lernziele:	<p>Die allgemeinwissenschaftlichen Wahlpflichtfächer dienen der Förderung der Allgemeinbildung auf den Gebieten:</p> <ul style="list-style-type: none">■ Recht und Wirtschaft■ Sprachen■ Persönlichkeitsbildung■ Technik und Gesellschaft■ Geschichte und Politik <p>Das jeweils aktuelle Angebot findet sich auf der Webseite der Fakultät Angewandte Mathematik, Physik und Allgemeinwissenschaften (AMP)</p>
Workload	<ul style="list-style-type: none">■ Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen■ Regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes■ Erstellung von Lösungen und Ausarbeitungen■ Literaturstudium und freies Arbeiten■ Prüfungsvorbereitung <p>= 120 Stunden / 4 Leistungspunkte</p>

8b TBE - Technical and Business English

Modulverantwortung:	Prof. Dr.-Ing. Eric Koenig
Umfang:	2 SWS
Lehrveranstaltungen:	2 SWS seminaristischer Unterricht und Übungen
Sprache	<input checked="" type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Deutsch
Modultyp / Verwendbarkeit:	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
Moduldauer:	1 Semester
Semesterturnus:	<input checked="" type="checkbox"/> Wintersemester <input type="checkbox"/> Sommersemester
Prüfung:	<ul style="list-style-type: none"> ■ Leistungsnachweis mE/oE,
Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> ■ Kompetenzstufe B1 (Lesen, Hörverständnis, Schreiben) des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens (GER). <p>Falls die Voraussetzungen für diese Lehrveranstaltung nicht erfüllt sind, so werden entsprechende Vorbereitungskurse am Language Center der Technischen Hochschule vor dem ersten Prüfungsantritt empfohlen.</p>
Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> ■ Die Studierenden sollen technisch ausgerichtete Englisch-Kenntnisse erwerben, die den derzeit im internationalen Umfeld geforderten Qualifikationen entsprechen. ■ Die erworbenen Fähigkeiten und Fertigkeiten entsprechen der Kompetenzstufe B2 (Lesen, Hörverständnis, Schreiben) des GER.
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> ■ Lesen und Auswerten von englischen Fachtexten ■ Verfassen eines Aufsatzes und anderer Texte im akademischen Stil ■ Hörverständnisübungen ■ Vertiefung des Wortschatzes mit Bezug auf Elektrotechnik, Wirtschaft, und Ingenieurwesen ■ Relevante Grammatikwiederholungen ■ Seminarsprache Englisch
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> ■ Das Lernmaterial wird den Studierenden über das E-Learning-Portal zur Verfügung gestellt.
Workload	<ul style="list-style-type: none"> ■ 24 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen ■ 12 Std. Regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes ■ 14 Std. Erstellung von Ausarbeitungen ■ 10 Std. Prüfungsvorbereitung <p>= 60 Stunden / 2 Leistungspunkte</p>
Zertifikatsprüfung	Es besteht die Möglichkeit am Language Center der Hochschule ein Zertifikat [Cambridge English Advanced – CAE ¹ oder TOEIC/TOEFL, beide Kompetenzstufe C1] zu erwerben. Die Kosten für die Zertifikatsprüfung werden bei Bestehen (TOEIC/TOEFL mit mind. 80%) durch die Fakultät zurückerstattet.

¹ Zurzeit nur extern möglich

9 EM - Elektrische Messtechnik

Modulverantwortung:	Prof. Dr. Chowanetz
Umfang:	4 SWS
Lehrveranstaltungen:	2 SWS seminaristischer Unterricht und 2 SWS Praktikum
Sprache	<input type="checkbox"/> Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch
Modultyp / Verwendbarkeit:	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
Moduldauer:	1 Semester
Semesterturnus:	<input checked="" type="checkbox"/> Wintersemester <input type="checkbox"/> Sommersemester
Prüfung:	schriftliche Prüfung 90 Min.
Voraussetzungen:	Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus folgenden Modulen: <ul style="list-style-type: none"> ■ Nr. 3 PH Physik ■ Nr. 5 ET2 Elektrotechnik 2
Voraussetzung für	<input checked="" type="checkbox"/> Nr. 19 KOM1 Funkübertragung
Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> ■ Kenntnis der Anforderungen an Messprotokolle und Fähigkeit, diese zu erstellen ■ Fähigkeit, Messfehler richtig erkennen, bewerten und berechnen zu können ■ Überblicken und beurteilen von Messverfahren für Gleich- und Wechselgrößen (z.B. Spannung, Strom, Wirk- und Blindwiderstände) ■ Verständnis der Funktionsweise eines Oszilloskops und Fähigkeit zu seiner Bedienung ■ Verstehen der Wirkungsweise verschiedener Arten elektrischer Sensoren ■ Fähigkeit zur aufgabenspezifischen Auswahl und Anwendung verschiedener Arten elektrischer Sensoren ■ Erfassen der Fehlerquellen bei der Anwendung von elektrischen Sensoren und Möglichkeiten der Fehlerminimierung ■ Verständnis der unterschiedlichen Funktionsweise von Analog-Digital- und Digital-Analog-Umsetzern ■ Fähigkeit zur aufgabenspezifischen Auswahl und Dimensionierung geeigneter AD- und DA-Umsetzer ■ Fähigkeit, Programme zur Rechnersteuerung von Mess-Systemen anwenden zu können
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> ■ Fehlerarten, Fehlerfortpflanzung ■ Maßzahlen und Kenngrößen ■ Drehspulinstrument ■ Messen von Strom, Spannung und Widerstand ■ Sensoren ■ Oszilloskop ■ Digitale Messverfahren ■ Rechnergesteuerte Mess-Systeme
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> ■ E. Schrüfer: Elektrische Messtechnik. Hanser Verlag München, 1992 ■ R. Lerch: Elektrische Messtechnik. Springer Verlag Heidelberg, 1996
Workload	<ul style="list-style-type: none"> ■ 45 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen ■ 20 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes ■ 30 Std. Vorbereitung von Versuchen und Ausarbeitungen ■ 20 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten ■ 20 Std. Prüfungsvorbereitung <p>= 135 Stunden / 5 Leistungspunkte</p>

10 ELK1 - Elektronik 1

Modulverantwortung:	Prof. Dr. Klehn
Umfang:	6 SWS
Lehrveranstaltungen:	4 SWS seminaristischer Unterricht und 2 SWS Praktikum
Sprache	<input type="checkbox"/> Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch
Modultyp / Verwendbarkeit:	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
Moduldauer:	1 Semester
Semesterturnus:	<input checked="" type="checkbox"/> Wintersemester <input type="checkbox"/> Sommersemester
Prüfung:	schriftliche Prüfung 90 Min.
Voraussetzungen:	<p>Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus folgenden Modulen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Nr. 1 M1 Ingenieurmathematik 1 ■ Nr. 3 PH Physik ■ Nr. 4 ET1 Elektrotechnik 1 ■ Nr. 5 ET2 Elektrotechnik 2
Voraussetzung für	<ul style="list-style-type: none"> ■ Nr. 13 ELK2 Elektronik 2 ■ Nr. 19 AUT1 Automatisierungstechnik ■ Nr. 19 ESY2/1 Elektromagnetische Verträglichkeit
Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> ■ Kenntnis der Systematik des Angebots, der Kennzeichnung, der Grenzdaten und der Charakterisierung elektronischer Bauteile ■ Verständnis des physikalischen Aufbaus, der Realisierungsmöglichkeiten, der physikalischen Eigenschaften, der Kenndaten und der Modellierungsmöglichkeiten passiver und aktiver Bauelemente. ■ Verständnis des Aufbaus, der physikalischen Eigenschaften, der Effekte, der den Effekten zugrunde liegenden Modellgleichungen und der Kenndaten von pn-Übergängen ■ Verständnis des Aufbaus, der Kennlinien, der Arbeitsbereiche, der Kenndaten, der Modelle und Modellgleichungen und der Anwendungsbereiche verschiedener Diodentypen (Si-Diode, Schottky-, Zener-, Photo-Diode) – gleiches gilt für Bipolar-Transistoren und Feldeffekt-Transistoren, insbesondere MOSFETs. ■ Fähigkeit der Charakterisierung von BJT- und MOS-Transistoren in praktischen Anwendungen (Arbeitspunkt, Kleinsignalmodell, Aussteuergrenzen, Schaltverhalten) ■ Kenntnis des Aufbaus der Wirkungsweise, der Kennlinien und Anwendungsbereiche von Leistungshalbleitern wie IGBTs oder spezieller MOSFETs.
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> ■ Grundlegendes zu elektronischen Bauteilen: Kennzeichnung, Datenblattangaben, Gehäuse, Zuverlässigkeit, Exemplar-Streuungen und Wärmeabfuhr. ■ Passive Bauelemente: Aufbau, verwendete Materialien, Eigenschaften, Berechnung von Kenndaten ■ Halbleiter-Bauelemente: Grundlagen der Halbleitertechnik, pn-Übergang, Kennlinien und Modellgleichungen des pn-Übergangs, Temperatureinflüsse. ■ Dioden: Aufbau, Kennlinien, Grenzdaten, Arbeitsbereiche, Temperatureinflüsse, Modelle und Modellgleichungen mit Parasitics für verschiedene Diodentypen und deren Anwendungsbereiche. ■ Aufbau und Wirkungsweise von BJTs und MOSFETs: Arbeitsbereiche, Grenzdaten, Kennlinien, Modelle und Modellgleichungen mit Parasitics, Temperatureinflüsse auf Kenndaten; Arbeitsbereiche, Arbeitspunkt, linearisierte Modelle, Schaltverhalten, Anwendungen in Grundschaltungen. ■ Spezial-Halbleiter: Leistungs-Halbleiter mit Mehrschicht-Aufbau (u.a. IGBT).

-
- **Praktikum:** Messtechnische Verifikation von Kennwerten ausgewählter Testanordnungen: Resonator, Dioden-Kennlinien, Schaltverhalten, Transistor-Kennlinien und Grundschaltungen
-

Literatur:

- Reisch, M: "Elektronische Bauelemente", Springer Verlag, 2007
 - Thuselt, F.: "Physik der Halbleiterbauelemente", Springer Verlag, 2011
-

Workload

- 67,5 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen
 - 20 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
 - 30 Std. Bearbeitung von Übungen
 - 40 Std. Bearbeitung von Praktikumsaufgaben
 - 20 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten
 - 20 Std. Prüfungsvorbereitung
- = 197,5 Stunden / 7 Leistungspunkte**
-

11 MCT - Mikrocomputertechnik

Modulverantwortung:	Prof. Dr. Kuntzsch
Umfang:	6 SWS
Lehrveranstaltungen:	4 SWS seminaristischer Unterricht und 2 SWS Praktikum
Sprache	<input type="checkbox"/> Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch
Modultyp / Verwendbarkeit:	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
Moduldauer:	2 Semester
Semesterturnus:	Teil 1 <input checked="" type="checkbox"/> Wintersemester <input type="checkbox"/> Sommersemester Teil 2 <input type="checkbox"/> Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/> Sommersemester
Prüfung:	schriftliche Prüfung 90 Min.
Voraussetzungen:	Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus folgenden Modulen: <ul style="list-style-type: none"> ■ Nr. 4 ET1 Elektrotechnik 1 ■ Nr. 6 IG Informatik-Grundlagen
Voraussetzung für	<ul style="list-style-type: none"> ■ Nr. 19 AUT1 Automatisierungstechnik ■ Nr. 19 ESY2/2 Qualitätssicherung und Test elektronischer Systeme ■ Nr. 19 INF1 Betriebssysteme und Eingebettete Systeme
Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> ■ Begreifen des grundlegenden Aufbaus von Mikrocomputersystemen ■ Erfassen wesentlicher interner Merkmale von Prozessoren ■ Fähigkeit zur Nutzung eines Mikroprozessorbusses ■ Verstehen von Little- und Big Endian Speicherzugriffen ■ Beherrschung von Adressierungstechniken ■ Kenntnis wichtiger Halbleiterspeicher ■ Überblicken wichtiger Ein- und Ausgabemöglichkeiten ■ Verstehen des prinzipiellen Aufbaus von PCs ■ Fähigkeit zur Entwicklung kleiner Single Board Computer
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> ■ Grundlagen eines Mikrocomputersystems: Prinzipieller Aufbau, Adressen ■ Aufbau und Funktionsweise einer CPU incl. Hardwarestruktur, Befehlssatz, Befehlsformate und Adressierung ■ Adressdecoder mit Chip Select, Adresstabellen, vollständig und unvollständig dekodierten Speicherbereichen ■ Speicher (nur Silizium): RAM, ROM, EPROM, EEPROM, Flash EPROM, RAM, DRAM ■ Ein-/Ausgabe: Seriell, Parallel, Ports, Interrupt, Direct Memory Access ■ Embedded Controller: Einführung, ein konkreter Chip auf ARM-Basis ■ Rechnerentwurf mit einem Embedded Controller: ein komplettes Beispiel mit Schaltplan, Timing Berechnung, und Programmierung
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> ■ Peter Urbanek: Mikrocomputer, Skript
Workload	<ul style="list-style-type: none"> ■ 67,5 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungs nachweisen ■ 30 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes ■ 40 Std. Vorbereitung von Versuchen und Erstellung von Ausarbeitungen ■ 35 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten ■ 32 Std. Prüfungsvorbereitung <p>= 204,5 Stunden / 7 Leistungspunkte</p>

12 SDS - Systemtheorie und digitale Signalverarbeitung

Modulverantwortung:	Prof. Dr. Siegl
Umfang:	6 SWS
Lehrveranstaltungen:	4 SWS seminaristischer Unterricht und 2 SWS Übung
Sprache	<input type="checkbox"/> Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch
Modultyp / Verwendbarkeit:	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
Moduldauer:	1 Semester
Semesterturnus:	<input checked="" type="checkbox"/> Wintersemester <input type="checkbox"/> Sommersemester
Prüfung:	schriftliche Prüfung 90 Min.
Voraussetzungen:	Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus folgenden Modulen: <ul style="list-style-type: none"> ■ Nr. 2 M2 Ingenieurmathematik 2 ■ Nr. 5 ET2 Elektrotechnik 2
Voraussetzung für	<ul style="list-style-type: none"> ■ Nr. 16 RT Regelungstechnik ■ Nr. 19 ITS2/1 Informationstheorie und Codierung ■ Nr. 19 KOM2/1 Nachrichtenübertragungstechnik ■ Nr. 19 KOM2/2 Informationstheorie und Codierung ■ Nr. 19 KOM3/1 Nachrichtennetze ■ Nr. 19 KOM3/2 Digitale Übertragungstechnik ■ Nr. 23c Modellbildung und Simulation
Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> ■ Befähigung zur Beschreibung von linearen Systemen und deterministischen Signalen im Zeit- und Frequenzbereich. ■ Fähigkeit, Quervergleiche zwischen den verschiedenen Beschreibungsmöglichkeiten vornehmen zu können. ■ Kenntnis der wichtigsten Systemstrukturen und Verfahren der Signalverarbeitung. ■ Fähigkeit, zeitkontinuierliche und zeitdiskrete Signalverarbeitungssysteme zu entwickeln und anzuwenden
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> ■ Beschreibung zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter Signale und Systeme im Zeitbereich: Differenzial- und Differenzengleichungen, Standardsignale, Faltungsintegral. ■ Beschreibung im Frequenzbereich: Fouriertransformation, Frequenzgang, Modellsysteme, Abtasttheorem. ■ Laplace- und z-Transformation: Übertragungsfunktion, Berechnung von Einschwingvorgängen zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter Systeme, Stabilität linearer Systeme, allpasshaltige und minimalphasige Systeme. ■ Systembeschreibung im Zustandsraum: Lösungsverfahren, kanonische Formen. ■ Entwurf zeitdiskreter Systeme: Transformation analoger Verfahren, diskreter Entwurf.
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> ■ Girod, Rabenstein, Stenger: Einführung in die Systemtheorie, Teubner-Verlag ■ Mildenberger: System- und Signaltheorie, Vieweg-Verlag ■ Unbehauen: Systemtheorie, Oldenbourg-Verlag ■ Eigenes Skriptum des Dozenten
Workload	<ul style="list-style-type: none"> ■ 67,5 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Übungen ■ 49 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes, Bearbeiten der Übungen ■ 28 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten ■ 50 Std. Prüfungsvorbereitung <p>= 194,5 Stunden / 6 Leistungspunkte</p>

13 ELK2 - Elektronik 2

Modulverantwortung:	Prof. Dr. Loquai
Umfang:	6 SWS
Lehrveranstaltungen:	4 SWS seminaristischer Unterricht und 2 SWS Praktikum
Sprache	<input type="checkbox"/> Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch
Modultyp / Verwendbarkeit:	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
Moduldauer:	1 Semester
Semesterturnus:	<input type="checkbox"/> Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/> Sommersemester
Prüfung:	schriftliche Prüfung 90 Min.
Voraussetzungen:	Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus folgenden Modulen: <ul style="list-style-type: none"> ■ Nr. 4 ET1 Elektrotechnik 1 ■ Nr. 5 ET2 Elektrotechnik 2 ■ Nr. 10 ELK1 Elektronik 1
Voraussetzung für	<ul style="list-style-type: none"> ■ Nr. 19 ESY1 Smart System Design ■ Nr. 19 ESY2/1 Elektromagnetische Verträglichkeit ■ Nr. 19 ESY2/2 Qualitätssicherung und Test elektronischer Systeme ■ Nr. 19 KOM1 Funkübertragung
Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> ■ Beherrschung der Modellierung und Verifikation (Simulation) analoger und analog/digitaler Schaltkreise (Kleinsignal- und Großsignal-Verhalten) ■ Fähigkeit zur approximativen Analyse (Abschätzung) und Dimensionierung von Schaltkreisen ■ Beurteilung der Auswirkung von Rückkopplungsschleifen auf die Stabilität und auf die Schaltungseigenschaften ■ Überblicken wichtiger linearer und nichtlinearer Funktionsschaltungen in praktischen Anwendungen ■ Befähigung zum Entwurf von typischen leistungselektronischen Schaltungsstrukturen unter dem Gesichtspunkt von Wirkungsgrad, Verlustleistung, thermischen Verhalten und Energieeffizienz an ausgewählten Beispielen (Leistungsverstärker, Power-MOS-, IGBT-Anwendungen, Treiber, Brückenstrukturen, DC-DC-Wandler)
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> ■ Methoden: Design-Modellierung/-Verifikation mit gängigen Entwurfswerkzeugen; Berechnungsmethoden zur approximativen Analyse von Schaltungen. ■ Transistorschaltungen: DC- (Arbeitspunkt-) Analyse; Stabilitätsuntersuchung des Arbeitspunktes im Hinblick auf Temperatureinflüsse und Bauelement Exemplar Streuungen; Arbeitspunktstabilisierung; Kleinsignal-Analyse zur Bestimmung der charakteristischen Eigenschaften von linearen Schaltungen, z. B. Übertragungsverhalten, Bandbreite, Schnittstellenimpedanzen; Aussteuergrenzen. ■ Eigenschaften von rückgekoppelten Systemen; Übertragungsverhalten, Stabilität, Miller-Effekt ■ Operationsverstärker: Charakteristische Eigenschaften und Modellierung von OPVs; rückgekoppelte (gegengekoppelte) Linearverstärker, Auswirkung der Rückkopplung auf das Übertragungsverhalten, Bandbreite, Stabilität und auf das Schnittstellenverhalten; Entwurf von linearen Übertragungsgliedern (Verstärker, Integrierer, Differenzierer, Filter, ...); Stabilitätsnachweis, Maßnahmen zur Einstellung einer hinreichenden Stabilitätsreserve; Beispiele wichtiger Anwendungsschaltungen. ■ Analyse und Dimensionierung von diversen Anwendungsschaltungen (Leistungsverstärker, Power-MOS-, IGBT-Schalter, Treiber, DC-DC-Wandler); transientes Verhalten, Schaltzeiten, Wirkungsgrad, sichere Betriebsweise (SOA) ,

Energieeffizienzbetrachtungen und Optimierung; thermisches Verhalten, Entwärmung

- Praktikum: Begleitendes Praktikum mit auf Testplatten selbst aufgebauten Schaltungen; jede Schaltung ist zu berechnen, mit PSpice zu simulieren, dann praktisch aufzubauen und messtechnisch zu verifizieren; Testschaltungen sind u.a.: Transistorverstärker-Schaltungen, OP-Verstärker, Schmitt-Trigger, Differenzierer, PT1-Glied (Integrator), Funktionsgenerator, aktiver Gleichrichter mit OPV; Leistungsschalter
-

- Literatur:**
- Siegl, J; Zocher, E.: „Schaltungstechnik – analog und gemischt analog/digital“, Springer Verlag, 5. Auflage, 2013
 - Zocher, E.: „Skriptum zu Elektronik 2 (Schaltungstechnik)“, im efi-Intranet
-

- Workload**
- 67,5 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen
 - 38 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
 - 60 Std. Bearbeitung von Übungen, Praktikumsaufgaben und Ausarbeitungen
 - 13 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten
 - 20 Std. Prüfungsvorbereitung
- = 198,5 Stunden / 7 Leistungspunkte**
-

14 I2 - Informatik 2

Modulverantwortung:	Prof. Dr. Paulus
Umfang:	5 SWS
Lehrveranstaltungen:	3 SWS seminaristischer Unterricht und 2 SWS Praktikum
Sprache	<input type="checkbox"/> Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch
Modultyp / Verwendbarkeit:	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
Moduldauer:	1 Semester
Semesterturnus:	<input checked="" type="checkbox"/> Wintersemester <input type="checkbox"/> Sommersemester
Prüfung:	schriftliche Prüfung 90 Min.
Voraussetzungen:	<p>Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus folgenden Modulen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Nr. 6 IG Informatik-Grundlagen ■ Nr. 7 I1 Informatik 1
Voraussetzung für	<ul style="list-style-type: none"> ■ Nr. 15a OPR Objektorientierte Programmierung ■ Nr. 19 AUT3 Mensch-Maschine-Interface ■ Nr. 19 INF1 Betriebssysteme und Eingebettete Systeme ■ Nr. 19 INF2/2 Interaktion ■ Nr. 19 INF3/1 Entwurf von Software Applikationen ■ Nr. 19 INF3/2 Implementierung von Software Applikationen ■ Nr. 19 ITS1/2 Applikationssicherheit
Lernziele:	<p>Abrundung der prozeduralen Programmierkenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Verstehen von Arrays und des Zeigerkonzeptes ■ Fähigkeit des Arbeitens mit Strings ■ Durchblicken von dynamischen Speicheranforderungen und deren Verwaltung ■ Erfassen grundlegender Techniken zur Bearbeitung verketteter Datenstrukturen ■ Beherrschung der Technik der rekursiven Problemlösung ■ Befähigung zum Arbeiten mit Dateien ■ Fähigkeit zur Zerlegung und Aufteilung von Problemstellungen in Module ■ Fähigkeit zum Entwurf, zur Realisierung und zum Test von Anwendungssoftware <p>Zustandsautomaten:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Entwurf und Optimierung von Automaten und deren Anwendung
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> ■ Arrays, Zeiger, dynamische Speicherallozierung und -freigabe ■ Stringbearbeitung ■ Argumente auf der Kommandozeile ■ Wichtige Datenstrukturen (Listen, Binärbaum) ■ Dateibearbeitung ■ Formale Darstellung und Notation von deterministischen und nichtdeterministischen endlichen Zustandsautomaten, Zustandsreduktion, Anwendung von Automaten in der Hardware- und Software-Entwicklung
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> ■ Herold, H: C-Programmierung unter Linux, Unix und Windows, millin Verlag, 2004 ■ Bäsig, J: Skript zu Automaten und ihre Anwendung
Workload	<ul style="list-style-type: none"> ■ 56,3 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Übungen ■ 15 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes ■ 45 Std. Erstellung von Übungsprogrammen und Programmlösungen ■ 10 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten ■ 25 Std. Prüfungsvorbereitung <p>= 151,3 Stunden / 5 Leistungspunkte</p>

15 Objektorientierte Softwareentwicklung

15a OPR - Objektorientierte Programmierung

Modulverantwortung:	Prof. Dr. Mahr
Umfang:	4 SWS
Lehrveranstaltungen:	2 SWS seminaristischer Unterricht und 2 SWS Praktikum
Sprache	<input type="checkbox"/> Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch
Modultyp / Verwendbarkeit:	<ul style="list-style-type: none"> ■ Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik ■ Inhaltsgleich zu Bachelorstudiengang Medizintechnik (BMEI OPR Nr. 17.1), 1 gemeinsame Prüfung (OPR u SWE)
Moduldauer:	1 Semester
Semesterturnus:	<input type="checkbox"/> Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/> Sommersemester
Prüfung:	<ul style="list-style-type: none"> ■ 2 schriftliche Teilprüfungen (OPR u SWE) jeweils 90 Min
Voraussetzungen:	<p>Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus folgenden Modulen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Nr. 6 IG Informatik-Grundlagen ■ Nr. 7 I1 Informatik 1 ■ Nr. 14 I2 Informatik 2 <p>Insbesondere sind diese Kenntnisse der Programmiersprache C wichtig:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Funktionsweise und Wechselspiel von Präprozessor, Compiler und Linker Zeiger
Voraussetzung für	<ul style="list-style-type: none"> ■ Nr. 19 AUT3 Mensch-Maschine-Interface ■ Nr. 19 INF3/1 Entwurf von Software Applikationen ■ Nr. 19 INF3/2 Implementierung von Software Applikationen ■ Nr. 19 ITS1/1 Internetsicherheit
Lernziele:	<p>Vermittlung von Kenntnissen der objektorientierten Programmierung und der Programmiersprache C++:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Beherrschung der Syntax von C++ ■ Begreifen der objektorientierten Prinzipien ■ Festlegen von Klassen und Objekten ■ Befähigung zum Umgang mit Konstruktoren und Destruktoren ■ Verstehen der Vererbung sowie der Komposition von Klassen ■ Begreifen von virtuellen und abstrakten Methoden und polymorphen Objekten ■ Einsetzen von Referenzen ■ Verstehen der automatischen und dynamischen Speicherverwaltung ■ Erfassen der Operatorüberladung ■ Verstehen von parametierbaren Klassen und Funktionen ■ Überblicken und Anwenden der C++ Standardbibliothek ■ Begreifen der Ausnahmebehandlungsmechanismen ■ Fähigkeit zur Zerlegung und Aufteilung von Problemstellungen in Klassen ■ Fähigkeit zum objektorientierten Entwurf und zur Implementierung von Anwendungssoftware
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> ■ Kapselung mit Klassen und Namensräumen, Inline-Funktionen, Zugriffsrechte, konstante Elementfunktionen, Funktionen überladen, statische Klassenelemente ■ Konstruktor, Destruktor, Kopierkonstruktor, Sequenzkonstruktor, Typumwandlung ■ Vererbung und Komposition ■ Späte Bindung und Polymorphie, virtuelle und abstrakte Funktionen, polymorphe Klassen ■ Standardbibliothek, Ein- und Ausgabe, Datenbehälter ■ Operatorüberladung und Typumwandlungsoperator ■ Parametrierbare Funktionen und Klassen (Templates) ■ Ausnahmebehandlung (Exception-Handling)

-
- Referenzen, R-Wert-Referenzen und Verschiebesemantik
 - Dynamische Speicherverwaltung und automatische Verwaltung des Freispeichers
 - Lambda-Funktionen
-

Literatur:

- Buch: Thomas Mahr, Achtung C++ - C++ und Objektorientierung wirklich verstehen, Independently Published, 2022, ISBN 9798427916370
 - Skript und Praktikumsaufgaben zu OPR, Thomas Mahr
-

Workload

- 45 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Übungen
 - 15 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
 - 30 Std. Erstellung von Übungsprogrammen und Programmlösungen
 - 15 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten
 - 25 Std. Prüfungsvorbereitung
- = 130 Stunden / 4 Leistungspunkte**
-

15b SWE - Software-Engineering

Modulverantwortung:	Prof. Dr. Hofmann und Prof. Dr. Schedel
Umfang:	2 SWS
Lehrveranstaltungen:	2 SWS seminaristischer Unterricht
Sprache	<input type="checkbox"/> Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch
Modultyp / Verwendbarkeit:	<ul style="list-style-type: none"> ■ Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik ■ Inhaltsgleich zu Bachelorstudiengang Medizintechnik (BMEI SWE Nr. 17.2)
Moduldauer:	1 Semester
Semesterturnus:	<input type="checkbox"/> Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/> Sommersemester
Prüfung:	<ul style="list-style-type: none"> ■ 2 schriftliche Teilprüfungen (OPR u SWE) jeweils 90 Min
Voraussetzungen:	<p>Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus folgenden Modulen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Nr. 7 I1 Informatik 1 ■ Nr. 14 I2 Informatik 2
Voraussetzung für	<ul style="list-style-type: none"> ■ Nr. 19 AUT3 Mensch-Maschine-Interface ■ Nr. 19 INF3/1 Entwurf von Software Applikationen ■ Nr. 19 INF3/2 Implementierung von Software Applikationen
Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> ■ Einsicht in die Probleme der Entwicklung von Softwaresystemen ■ Fähigkeit zur objektorientierten Abstraktion ■ Verstehen der aktuellen Methoden und Notationen für objektorientierte Modellierung ■ Fähigkeit, ein einfaches System objektorientiert zu modellieren ■ Durchblicken wesentlicher Kriterien für qualitativ hochwertigen Code ■ Überblicken und anwenden aktueller Werkzeuge und Methoden für Erstellung von hochwertigem Code ■ Fähigkeit zur situationsgerechten Auswahl von Methoden und Werkzeugen ■ Durchschauen der wichtigsten Aufgaben innerhalb eines Softwareentwicklungsprojekts ■ Erfassen ausgewählter Vorgehensmodelle der (Software)Systementwicklung ■ Fähigkeit zur Bewertung und Auswahl eines geeigneten Vorgehensmodells
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> ■ Grundlagen zur Modellbildung ■ Statische und dynamische Modellierung mit Unified Modeling Language (UML) ■ Objektorientierte Analyse und Einblick in Objektorientiertes Design ■ Automatisierter Softwaretest und Test Driven Development ■ Wiederverwendung von Entwurfskonzepten / Design Pattern ■ Versionsverwaltungssysteme und Continuous Integration ■ Virtualisierung ■ Phasenbasierte Vorgehensmodelle und agile Vorgehensmodelle (insbes. SCRUM)
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> ■ Skript „Software-Engineering“, Oliver Hofmann ■ Sommerville: Software Engineering, Pearson ■ Gamma et.al: Design Patterns: Entwurfsmuster als Elemente wiederverwendbarer objektorientierter Software, mitp ■ Martin: Clean Code: A Handbook of Agile Software Craftsmanship, Prentice Hall
Workload	<ul style="list-style-type: none"> ■ 23 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen ■ 10 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes ■ 10 Std. Erstellung von Lösungen und Ausarbeitungen ■ 5 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten ■ 12 Std. Prüfungsvorbereitung = 60 Stunden / 2 Leistungspunkte

16 RT - Regelungstechnik

Modulverantwortung:	Prof. Dr. Wagner
Umfang:	6 SWS
Lehrveranstaltungen:	4 SWS seminaristischer Unterricht und 2 SWS Praktikum
Sprache	<input type="checkbox"/> Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch
Modultyp / Verwendbarkeit:	<input checked="" type="checkbox"/> Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik Informationstechnik <input checked="" type="checkbox"/> Inhaltsgleich zu Bachelorstudiengang Medizintechnik (BMEI RT Nr. 21)
Moduldauer:	1 Semester
Semesterturnus:	<input type="checkbox"/> Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/> Sommersemester
Prüfung:	schriftliche Prüfung 90 Min.
Voraussetzungen:	Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus folgenden Modulen: <ul style="list-style-type: none"> ■ Nr. 5 ET2 Elektrotechnik 2 ■ Nr. 12 SDS Systemtheorie und digitale Signalverarbeitung
Voraussetzung für	<input checked="" type="checkbox"/> Nr. 19 AUT2 Antriebs- und Steuerungstechnik
Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> ■ Die Studierenden verstehen den Unterschied zwischen einer Steuerung und einer Regelung und begreifen die Wirkungsweise einer Regelung. ■ Die Studierenden können die Übertragungsfunktion eines nahezu beliebigen Systems aus dessen Sprungantwort qualitativ und quantitativ herleiten und ein geeignetes Modell der Regelstrecke bestimmen. ■ Die Studierenden können aus Kenntnis der Übertragungsfunktionen der Regelstrecke und des Reglers die Systemeigenschaften des geschlossenen Regelkreises erkennen (z. B. Stabilität der Regelung, Übergangsduer, Schwingneigung) ■ Die Studierenden können für eine gegebene Regelungsaufgabe ein geeignetes Entwurfs- und Optimierungsverfahren auswählen und sowohl in der Simulation als auch in der Praxis anwenden.
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> ■ Grundbegriffe der Regelungs- und Steuerungstechnik, Führungs- und Störverhalten. ■ Beschreibung von Regelkreisgliedern im Zeit- und Frequenzbereich: Frequenzgang, Bodediagramm, Übertragungsfunktion, Zustandsraumbeschreibung. ■ Modellbildung von Regelstrecken. ■ Eigenschaften und Realisierung kontinuierlicher und zeitdiskreter Regler. ■ Verfahren zur Untersuchung der Stabilität von Regelkreisen. ■ Entwurfs- und Optimierungsverfahren von Regelkreisen; Simulation von Regelkreisen. ■ Störgrößenaufschaltung, Kaskaden- und Zustandsregelung
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> ■ Föllinger: Regelungstechnik, VDE-Verlag ■ Lutz Wendt: Taschenbuch der Regelungstechnik, Verlag Harri Deutsch ■ Eigenes Skriptum des Dozenten
Workload	<ul style="list-style-type: none"> ■ 68 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen ■ 30 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes ■ 22 Std. Vorberatung von Versuchen und Präsentationen ■ 35 Std. Erstellung von Lösungen und Ausarbeitungen ■ 25 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten ■ 30 Std. Prüfungsvorbereitung <p>= 210 Stunden / 7 Leistungspunkte</p>

17 DN - Datennetze

Modulverantwortung:	Prof. Dr.-Ing. Becker
Umfang:	4 SWS
Lehrveranstaltungen:	2 SWS seminaristischer Unterricht und 2 SWS Praktikum
Sprache	<input type="checkbox"/> Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch
Modultyp / Verwendbarkeit:	<ul style="list-style-type: none"> ■ Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik ■ Inhaltsgleich zu Bachelorstudiengang Medizintechnik (BMEI DN Nr. 15)
Moduldauer:	1 Semester
Semesterturnus:	<input type="checkbox"/> Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/> Sommersemester
Prüfung:	schriftliche Prüfung 90 Min.
Voraussetzungen:	<p>Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus folgenden Modulen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Nr. 6 IG Informatik-Grundlagen
Voraussetzung für	<ul style="list-style-type: none"> ■ Nr. 19 AUT3 Mensch-Maschine-Interface ■ Nr. 19 INF3/2 Implementierung von Software Applikationen ■ Nr. 19 ITS1/ Applikationssicherheit
Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> ■ Die Architektur von Protokollen zur Datenübertragung zu kennen. ■ Die Prinzipien der Datenübertragung auf Bussen und in lokalen Netzen zu verstehen. ■ Die Funktionsweise und die Leistungsfähigkeit von Schnittstellen zu kennen. ■ Lokale Netze planen und aufbauen zu können. ■ Schnittstellen und Netze für Anwendungen richtig einsetzen zu können
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> ■ Architektur und Anwendung des ISO/OSI-Referenzmodells ■ Medien für die Datenübertragung: Glasfaser, Kupfer ■ Physikalische Schicht: Modemtechnologie und Leitungskodierung ■ Standard-Datenübertragungs-Schnittstellen ■ MAC-Layer: Vielfachzugriffsprotokolle und Bussysteme ■ Protokolle: TCP, IP, HTTP ■ Anwendungen ■ Netzwerksicherheit
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> ■ Werner Martin: Netze Protokolle, Schnittstellen und Nachrichtenverkehr ■ Welzel Peter: Datenübertragung ■ Tanenbaum, A.S.: Computernetzwerke ■ Kurose J.F.; Ross, K.W.: Computernetzwerke
Workload	<ul style="list-style-type: none"> ■ 45 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen ■ 20 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes ■ 24 Std. Vorbereitung und Ausarbeitung von Praktikumsversuchen ■ 25 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten ■ 25 Std. Prüfungsvorbereitung <p>= 139 Stunden / 5 Leistungspunkte</p>

18 TEG - Technologische und energietechnische Grundlagen

Modulverantwortung:	Prof. Dr. Germishuizen
Umfang:	4 SWS
Lehrveranstaltungen:	2 SWS seminaristischer Unterricht und 2 SWS Übung
Sprache	<input type="checkbox"/> Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch
Modultyp / Verwendbarkeit:	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
Moduldauer:	1 Semester
Semesterturnus:	<input checked="" type="checkbox"/> Wintersemester <input type="checkbox"/> Sommersemester
Prüfung:	schriftliche Prüfung 90 Min.
Voraussetzungen:	<p>Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus folgenden Modulen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Nr. 2 M2 Ingenieurmathematik 2 ■ Nr. 3 PH Physik ■ Nr. 5 ET2 Elektrotechnik 2
Voraussetzung für	<ul style="list-style-type: none"> ■ Nr. 19 AUT2 Antriebs- und Steuerungstechnik ■ Nr. 19 ENT1 Leistungselektronik, Antriebe und Maschinen ■ Nr. 19 ENT2 Elektrische Energieversorgung
Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> ■ Begreifen des Aufbaus und der Anwendung grundlegender Werkstoffe ■ Erfassen der mechanischen und konstruktiven Grundlagen insbesondere rotierender Systeme ■ Verstehen von energietechnischen Grundbegriffen ■ Fähigkeit energietechnische Darstellungsmethoden anzuwenden ■ Kenntnis der Grundbegriffe der Energiemesstechnik ■ Erfassen der Grundlagen der Windenergienutzung und der Photovoltaik ■ Verstehen der Grundlagen der Energiewandlung durch leistungselektronische Schaltungen ■ Durchschauen der Betriebseigenschaften von Transformatoren ■ Beherrschung der Grundlagen el. Leitungen und Netze ■ Überblicken der Grundlagen der Funktionsweise von Synchron- und Asynchronmaschinen ■ Fähigkeit einfache energietechnische Systeme im stationären Betrieb zu berechnen. ■ Fähigkeit die Möglichkeiten und Grenzen energietechnische Systeme abzugrenzen.
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> ■ Leiter-, Isolator- und Halbleiterwerkstoffe ■ Bewegungsgleichung, Trägheitsmoment, Beschleunigungs- und Bremsvorgänge ■ Vermögensenergie, Reichweiten, Lastgang, Leistungsdauerlinie ■ Komponenten von Windkraft- und Solaranlagen ■ Leistungskennlinien von Windkraftanlagen und Solargeneratoren ■ Synchronmaschine mit Vollpolläufer ■ B2- und B6- Brückenschaltung (ungesteuert) ■ Spannungszwischenkreisumrichter ■ Spannungsgleichungen des Drehstromtransformators ■ Stromwandler, Leistungsmessung ■ Aufbau, Arbeitsweise und Einsatz von Asynchronmaschinen
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> ■ Jäger, R., Stein, E.: Leistungselektronik. Grundlagen und Anwendungen, VDE- Verlag, ■ Kremser, A.: Elektrische Maschinen und Antriebe, Teubner- Verlag ■ Noack, F.: Grundlagen der Energietechnik, Hanser Verlag

Workload

- 45 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen
 - 20 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
 - 25 Std. Lösungen von Übungsaufgaben
 - 20 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten
 - 25 Std. Prüfungsvorbereitung
- = 135 Stunden / 5 Leistungspunkte**
-

19 Fachwissenschaftliche Wahlpflichtmodule der Gruppe 1

AUT1 Automatisierungstechnik

Modulverantwortung: Prof. Dr. Schmidt-Vollus

Umfang: 8 SWS

Lehrveranstaltungen: 4 SWS seminaristischer Unterricht und 4 SWS Praktikum

Sprache Englisch Deutsch

Modultyp / Verwendbarkeit: Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik

Moduldauer: 1 Semester

Semesterturnus: Wintersemester Sommersemester

Prüfung: schriftliche / mündliche Prüfung

Voraussetzungen: Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus folgenden Modulen:

- Nr. 7 I1 Informatik 1
- Nr. 10 ELK1 Elektronik 1
- Nr. 11 MCT Mikrocomputertechnik

Lernziele:

- Kenntnis der wesentlichen Komponenten der Automatisierungstechnik
- Fähigkeit zur gezielten Auswahl geeigneter Automatisierungskomponenten
- Kenntnis der Strukturen und Möglichkeiten von Automatisierungssystemen
- Fähigkeit zur Programmierung von verschiedenen Steuerungen

Inhalte:

- Grundlagen und Grundbegriffe der industriellen Automatisierungstechnik
- Grundlagen der Steuerungstechnik
- Programmierung speicherprogrammierbarer Steuerungen nach IEC 61131
- Sensoren und Aktuatoren
- Fehlersichere und Ausfallsichere Steuerungen Automatisierungssysteme.

Literatur:

- HEIMBOLD, Tilo: Einführung in die Automatisierungstechnik: Automatisierungssysteme, Komponenten, Projektierung und Planung; mit 43 Tabellen. München: Fachbuchverl. Leipzig im Carl-Hanser-Verl., 2015
- JOHN, Karl-Heinz; TIEGELKAMP, Michael: SPS-Programmierung mit IEC 61131-3: Konzepte und Programmiersprachen, Anforderungen an Programmiersysteme, Entscheidungshilfen. Dritte, neubearbeitete Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer, 2000 (VDI-Buch)
- HESSE, Stefan; SCHNELL, Gerhard: Sensoren für die Prozess- und Fabrikautomation: Funktion - Ausführung - Anwendung. 7., ergänzte und durchgesehene Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2018

Workload

- 90 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen
- 36 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
- 40 Std. Vorbereitung von Versuchen und Präsentationen
- 30 Std. freies Arbeiten im Labor
- 34 Std. Erstellung von Lösungen und Ausarbeitungen
- 28 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten
- 40 Std. Prüfungsvorbereitung

= 298 Stunden / 10 Leistungspunkte

AUT2 Antriebs- und Steuerungstechnik

Modulverantwortung:	Prof. Dr. Agethen und Prof. Dr. Germishuizen
Umfang:	8 SWS
Lehrveranstaltungen:	4 SWS seminaristischer Unterricht und 4 SWS Praktikum
Sprache	<input type="checkbox"/> Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch
Modultyp / Verwendbarkeit:	Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
Moduldauer:	1 Semester
Semesterturnus:	<input type="checkbox"/> Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/> Sommersemester
Prüfung:	schriftliche / mündliche Prüfung
Voraussetzungen:	Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus folgenden Modulen: <ul style="list-style-type: none"> ■ Nr. 16 RT Regelungstechnik ■ Nr. 18 TEG Technologische und Energietechnische Grundlagen
Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> ■ Fähigkeit Steuerungen im industriellen Umfeld einzusetzen ■ Fähigkeit zur Lösung von Steuerungsproblemen industrieller Prozesse ■ Fähigkeit zur Programmierung von speicherprogrammierbaren Steuerungen ■ Fähigkeit, mit Hilfe der mechanischen Grundlagen einfache Antriebsprobleme zu analysieren ■ Kenntnis der Kennlinien der wichtigsten elektrischen Maschinen im stationären Betrieb ■ Fähigkeit, das Betriebsverhalten elektrischer Maschinen mit Hilfe einfacher Ersatzschaltbilder zu beschreiben ■ Fähigkeit, die elektrischen Maschinen für Antriebsprobleme zu projektieren ■ Kenntnis der Struktur von Antriebsregelkreisen
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> ■ Steuerungselemente ■ Projektierung von Steuerungen ■ Programmierung von Speicherprogrammierbaren Steuerungen ■ Aufbau, Arbeitsweise und Einsatz von Drehstrom- und Gleichstrommaschinen ■ Betriebsverhalten stromrichtergespeister Maschinen im stationären Betrieb ■ Stromregelkreis, Drehzahlregelkreis ■ Dynamisches Verhalten elektrischer Antriebe ■ Kopplung von Automatisierungs- und Antriebssystemen
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> ■ Wellenreuther/Zastrow: Automatisieren mit SPS - Theorie und Praxis, Vieweg Verlag Wiesbaden 2005 ■ John, Tiegelkamp: SPS-Programmierung mit IEC 61131-3, Springer-Verlag 2000 ■ Kremser, A.: Elektrische Maschinen und Antriebe, Teubner-Verlag
Workload	<ul style="list-style-type: none"> ■ 90 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen ■ 40 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes ■ 50 Std. Vorbereitung von Versuchen und Präsentationen ■ 25 Std. freies Arbeiten im Labor ■ 40 Std. Erstellung von Lösungen von Ausarbeitungen ■ 28 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten ■ 35 Std. Prüfungsvorbereitung <p>= 305 Stunden / 10 Leistungspunkte</p>

AUT3 Mensch-Maschine-Schnittstellen und Industrielle Robotik

Modulverantwortung:	Prof. Dr. Kausler
Umfang:	8 SWS
Lehrveranstaltungen:	6 SWS seminaristischer Unterricht und 2 SWS Praktikum
Sprache	<input type="checkbox"/> Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch
Modultyp / Verwendbarkeit:	Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
Moduldauer:	1 Semester
Semesterturnus:	<input checked="" type="checkbox"/> Wintersemester <input type="checkbox"/> Sommersemester
Prüfung:	schriftliche / mündliche Prüfung
Voraussetzungen:	<p>Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus folgenden Modulen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Nr. 15a OPR Objektorientierte Programmierung ■ Nr. 15b SWE Software-Engineering ■ Nr. 16 RT Regelungstechnik ■ Nr. 17 DN Datennetze
Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> ■ Studierende können Technologien zum Bedienen und zum Beobachten in der Automatisierungstechnik erläutern und entsprechend den Anforderungen des Anwendungsfalls auswählen. ■ Studierende können Mensch-Maschine-Schnittstellen entwerfen und implementieren. ■ Studierende können Kommunikationstechnologien in der Automatisierungstechnik wiedergeben und verstehen die zugrundeliegenden Konzepte. ■ Studierende können Kommunikationsnetzwerke entwerfen und konfigurieren. ■ Studierende sind in der Lage Bauformen und Komponenten von industriellen Robotersystemen zu beschreiben und entsprechend dem Anwendungsfall auszuwählen. ■ Studierende können Konzepte und Methoden der Kinematischen Beschreibung und der Programmierung von Industrierobotern erläutern und anwenden. ■ Studierende sind in der Lage Steuerungsprogramme für Industrieroboter zu entwickeln und zu implementieren.
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mensch-Maschine-Schnittstelle: <ul style="list-style-type: none"> ■ - Grundlagen, Ergonomie und Entwurf von Mensch-Maschine-Schnittstellen ■ - Entwicklung von graphischen Benutzeroberflächen in der Automatisierungstechnik ■ Kommunikationstechnologien: <ul style="list-style-type: none"> ■ - Konventionelle und Ethernet-basierte Feldbussysteme ■ - Plattformunabhängige Kommunikation wie OPC-UA und MQTT ■ Industrielle Robotik: <ul style="list-style-type: none"> ■ - Einsatz, Aufbau und Funktionsweise von industriellen Robotersystemen ■ - Beschreibung von Roboterstellungen und Bewegungsarten ■ - Steuerungstechnik und Programmierung von Industrierobotern
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> ■ Langmann: Taschenbuch der Automatisierung, Hanser Verlag ■ Langmann: Vernetzte Systeme für die Automatisierung 4.0, Hanser Verlag ■ Dahm: Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion, Pearson-Studium ■ Weber, Koch: Industrieroboter: Methoden der Steuerung und Regelung, Hanser Verlag ■ Hesse, Malisa: Taschenbuch Robotik – Montage – Handhabung, Hanser Verlag

Workload

- 90 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen
 - 30 Std. Vorbereitung und Ausarbeitung von Praktikumsversuchen
 - 50 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
 - 90 Std. freies Arbeiten, v.a. selbständiges Programmieren und Literaturstudium
 - 40 Std. Prüfungsvorbereitung
- = 300 Stunden / 10 Leistungspunkte**
-

ENT1 Leistungselektronik, Antriebe und Maschinen

Modulverantwortung: Prof. Dr. Dietz

Umfang: 8 SWS

Lehrveranstaltungen: 4 SWS seminaristischer Unterricht und 4 SWS Praktikum

Sprache Englisch Deutsch

**Modultyp /
rendbarkeit:** Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik

Moduldauer: 1 Semester

Semesterturnus: Wintersemester Sommersemester

Prüfung: schriftliche / mündliche Prüfung

Voraussetzungen: Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus folgenden Modulen:

- Nr. 2 M2 Ingenieurmathematik 2
- Nr. 3 PH Physik
- Nr. 5 ET2 Elektrotechnik 2
- Nr. 18 TEG Technologische und energietechnische Grundlagen

Lernziele:

- Verstehen der Bauelemente der Leistungselektronik und ihrer Eigenschaften
- Beherrschung der Funktionsweise der Grundschaltungen selbstgeführter Stromrichter
- Begreifen der Funktionsweise der Grundschaltungen netzgeführter Stromrichter
- Fähigkeit, die Stromrichtergrundschatungen anzuwenden
- Durchschauen grundlegender Steuerverfahren leistungselektronischer Systeme
- Verstehen der physikalischen Grundlagen der Erwärmung und Kühlung von Bauelementen der Leistungselektronik und von elektrischen Maschinen
- Fähigkeit die Energieeffizienz eines Systems zu optimieren.
- Begreifen der Grundlagen der Drehfeldmaschinen
- Erkennen der Grundlagen der Dynamik der Drehmomentübertragung
- Fähigkeit elektrische Antriebssysteme zu dimensionieren

Inhalte:

- Dioden, Transistoren (MOSFET, SiC, GaN), IGBT
- Tiefsetzsteller, Hochsetzsteller, 2- und 4- Quadrantenbetrieb
- B2- und B6- Brückenschaltung (gesteuert, ungesteuert)
- Spannungzwischenkreisumrichter
- Steuerverfahren von Stromrichtern
- Aufbau, Arbeitsweise und Einsatz von Gleichstrom, Asynchron- und Synchronmaschinen
- stationäres und dynamisches Betriebsverhalten stromrichtergespeister Maschinen
- Verluste, Wirkungsgrad und Energieeffizienz, Wirkungsgradklassen
- Dynamik der Drehmomentübertragung

Literatur:

- Jäger, R., Stein, E.: Leistungselektronik. Grundlagen und Anwendungen, VDE- Verlag,
- Kremser, A.: Elektrische Maschinen und Antriebe, 5. Auflage, Springer Vieweg
- Specovius, J.: Grundkurs Leistungselektronik, 10. Auflage, Springer Vieweg

Workload

- 90 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen
- 40 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
- 80 Std. Vorbereitung v. Versuchen, Erstellung v. Lösungen und Versuchsausarbeitungen
- 30 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten
- 20 Std. freies Arbeiten im Labor
- 40 Std. Prüfungsvorbereitung

= 300 Stunden / 10 Leistungspunkte

ENT2 Elektrische Energieversorgung

Modulverantwortung:	Prof. Dr. Strobl
Umfang:	8 SWS
Lehrveranstaltungen:	6 SWS seminaristischer Unterricht und 2 SWS Praktikum
Sprache	<input type="checkbox"/> Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch
Modultyp / Verwendbarkeit:	Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
Moduldauer:	1 Semester
Semesterturnus:	<input checked="" type="checkbox"/> Wintersemester <input type="checkbox"/> Sommersemester
Prüfung:	schriftliche / mündliche Prüfung
Voraussetzungen:	<p>Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus folgenden Modulen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Nr. 2 M2 Ingenieurmathematik 2 ■ Nr. 3 PH Physik ■ Nr. 5 ET2 Elektrotechnik 2 ■ Nr. 18 TEG Technologische und energietechnische Grundlagen
Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> ■ Überblicken konventioneller und regenerativer Verfahren und Anlagen zur elektrischen Energiegewinnung ■ Fähigkeit, die Möglichkeiten und Grenzen der Methoden zur elektrischen Energiegewinnung zu analysieren, aufzubereiten und anzuwenden ■ Erfassen des Aufbaus und der Bemessung von Anlagen und Netzen zur elektrischen Energieübertragung und -verteilung ■ Verstehen und anwenden grundlegender Methoden und Verfahren zur Netzberechnung ■ Fähigkeit der Anwendung dieser Methoden und Verfahren in Drehstromnetzen ■ Verstehen der Steuerung des Leistungsflusses in Smart grids ■ Kennenlernen der Schutzprinzipien in elektrischen Netzen ■ Kennenlernen und Verstehen der schutztechnologischen Grundlagen ■ Befähigung zur Auswahl und Bewertung von Isolierstoffen ■ Fähigkeit, einfache Isolationsanordnungen zu entwerfen und zu bemessen
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> ■ Thermische Verfahren zur elektrischen Energieerzeugung, Kraft-Wärme-Kopplung ■ Brennstoffzelle, Wasserkraft, Windkraft, Solarenergie ■ Lastflussrechnung, Sternpunktbehandlung, Kurzschlussrechnung ■ Kompensation von Blindleistung ■ Schutztechnik in elektrischen Netzen ■ Feldbelastung und Entladungsvorgänge in Isolierstoffen ■ Überspannungen und Überspannungsschutz
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> ■ Flosdorff, Hilgarth: Elektrische Energieverteilung ■ Heuck, Dettmann: Elektrische Energieverteilung ■ Oeding, Oswald: El. Kraftwerke und Netze ■ Jäger, R. / Stein, E.: Leistungselektronik ■ Ungrad, H., Winkler, W., Wiszniewski, A.: Schutztechnik in Elektroenergiesystemen ■ Düchler, A.: Hochspannungstechnik
Workload	<ul style="list-style-type: none"> ■ 90 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen ■ 45 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes ■ 45 Std. Vorbereitung von Versuchen, ■ 50 Std. Erstellung von Lösungen und Versuchsausarbeitungen ■ 30 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten ■ 40 Std. Prüfungsvorbereitung <p>= 300 Stunden / 10 Leistungspunkte</p>

ESY1 Smart Systems Design

Modulverantwortung: Prof. Dr. Millner

Umfang: 8 SWS

Lehrveranstaltungen: 4 SWS seminaristischer Unterricht und 4 SWS Praktikum

Sprache Englisch Deutsch

Modultyp / Verwendbarkeit: Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik

Moduldauer: 1 Semester

Semesterturnus: Wintersemester Sommersemester

Prüfung: schriftliche / mündliche Prüfung

Voraussetzungen: Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus folgenden Modulen:

- Nr. 6 IG Informatik-Grundlagen
- Nr. 7 I1 Informatik 1
- Nr. 13 ET2 Elektronik 2

Lernziele:

- Anforderungen von elektronischen Systemen analysieren und definieren können
- Ein elektronisches System aus grundlegenden elektronischen Komponenten wie z.B. FPGA, Analogverstärker, A/D-Umsetzer zusammenstellen können
- Fähigkeit, eigenständig mit gängiger Entwurfssoftware (EDA-Werkzeuge) elektronische Schaltungen zu modellieren, zu simulieren und synthetisieren

Inhalte:

- Aufbau und Anforderungen an elektronische Systeme
- Wichtige elektronische Systemkomponenten (Sensoren, Aktoren, Verarbeitungselektronik)
- Grundbegriffe des rechnergestützten Schaltungsentwurfs, Algorithmen zur Simulation
- Modellierung und Verifikation analoger und gemischt analog-digitaler Komponenten mit einer Hardwarebeschreibungssprache (am Beispiel von Verilog-AMS)
- Entwurf digitaler Schaltungen in einer Hardware Beschreibungssprache (Verilog, SV): Modellierung, Verifikation, Synthese
- Methoden der Verifikation mit SystemVerilog (SV)
- Ausgewählte Beispiele für Modellierung und Simulation von Elektronikschaltungen.
- Begleitendes Praktikum mit Realisierung von Schaltungen mit Hilfe von FPGAs: Aufgabenstellungen: Systembeschreibung, Simulation, Verifikation und Synthese, Aufbau von Komponenten, Einbinden eines Mikrocontroller-Kerns in die Schaltung

Literatur:

- A Quick Start Guide to Verilog, Springer, 2019 (freePDF, ePUB)
<https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-10552-5>
- System Verilog Assertions and functional Coverage, Springer 2020 (freePDF)
<https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-24737-9>

Workload

- 90 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen
- 45 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
- 105 Std. Erstellung von Übungsprogrammen und Programmlösungen
- 20 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten
- 40 Std. Prüfungsvorbereitung

= 300 Stunden / 10 Leistungspunkte

ESY2 Qualitätssicherung und Test elektronischer Systeme

Modulverantwortung: Prof. Dr. Kuntzsch

Umfang: 8 SWS

Lehrveranstaltungen: 4 SWS seminaristischer Unterricht und 4 SWS Praktikum

Sprache Englisch Deutsch

Modultyp / Verwendbarkeit: Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik

Moduldauer: 1 Semester

Semesterturnus: Wintersemester Sommersemester

Prüfung: schriftliche / mündliche Prüfung

Voraussetzungen: Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus folgenden Modulen:

- Nr. 6 IG Informatik-Grundlagen
- Nr. 9 EM Elektrische Messtechnik
- Nr. 11 MCT Mikrocomputertechnik
- Nr. 13 ELK2 Elektronik 2

Lernziele:

- Kenntnis der Grundlagen aus Qualitätsmanagement und Produktentstehungsprozess von elektronischen Systemen.
- Verstehen von Verfahren zum Erzielen hoher Qualität und guter Testbarkeit bei elektronischen Systemen auf Chip- und System-Ebene (Entwurfsaspekt).
- Grundlagen des prüffreundlichen Entwurfs unter dem Aspekt sehr großer Systeme (SoC's).
- Erkennen der Zusammenhänge zwischen prüffreundlichem Entwurf, Testsystem-Anforderungen und Produktkosten.
- Befähigung zur selbständigen Planung von Prüfverfahren für Charakterisierung, Qualitätssicherung, Produktionstest und Fehleranalyse.

Inhalte: Seminaristischer Unterricht

- Testentwicklung und -bewertung
- Prüfgerechter Entwurf (Design for Test)
- Testmustererzeugung und -validierung
- Systemarchitekturen von Prüfautomaten
- Funktionelle und parametrische Testverfahren
- Analoge und digitale Messverfahren und Testverfahren
- Leiterplattentest, Systemtest
- Aufbau von Halbleiterspeichern und geeignete Testverfahren
- Dokumentation für Qualitätssicherung (FMEA, SPC)
- Grundlagen der Qualitätssicherung (für Qualifikation und Fehleranalyse)

Praktikum

- Einbau von Teststrukturen in ein Chipdesign
- Testmustergenerierung für den Digitaltest
- Erstellen eines Testprogramms
- Anwendung von Boundary Scan für den Leiterplattentest

Literatur:

- Kuntzsch, C.: Foliensatz zur Vorlesung, Skriptum zum Praktikum
- L.T. Wang, VLSI Test Principles and Architectures, Elsevier/Morgan Kaufmann, 2006

Workload

- 96 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen
 - 40 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
 - 96 Std. Arbeiten im Testlabor
 - 28 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten
 - 40 Std. Prüfungsvorbereitung
- = 300 Stunden / 10 Leistungspunkte**
-

ESY3/1 Elektronik-Hardware-Entwicklung

Modulverantwortung:	Prof. Dr. Loquai
Umfang:	4 SWS
Lehrveranstaltungen:	2 SWS seminaristischer Unterricht und 2 SWS Praktikum
Sprache	<input type="checkbox"/> Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch
Modultyp / Verwendbarkeit:	Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
Moduldauer:	1 Semester
Semesterturnus:	<input checked="" type="checkbox"/> Wintersemester <input type="checkbox"/> Sommersemester
Prüfung:	schriftliche / mündliche Prüfung
Voraussetzungen:	<p>Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus folgenden Modulen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Nr. 4 ET1 Elektrotechnik 1 ■ Nr. 5 ET2 Elektrotechnik 2 ■ Nr. 9 EM Elektrische Messtechnik ■ Nr. 10 ELK1 Elektronik 1 ■ Nr. 13 ELK2 Elektronik 2 ■ Nr. 16 RT Regelungstechnik
Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> ■ Kennen des grundlegenden Ablaufs beim Design einer elektronischen Leiterplatte ■ Fähigkeit zur Auswahl der richtigen Bauelementen anhand technischer Anforderungen, Lebensdauer und Verfügbarkeit. ■ Kennenlernen von IC-Herstellern, Distributoren und Leiterplattenherstellern ■ Anwenden einer professionellen Leiterplatten-Designsoftware ■ Verstehen wichtiger Leiterplattenparameter (Leiterplattenmaterialien, Via-Typen, Lagenaufbau, Leiterplattenoberflächen) ■ Kennenlernen der industriellen Prozesskette der Oberflächenmontage sowie der Bestückung von Hand ■ Fähigkeit zur Realisierung von Leiterplatten unter Berücksichtigung von Signal- und Powerintegrität ■ Verstehen und implementieren von DC-DC Schaltregelern sowie deren Optimierung bezüglich EMV (u.a. leitungsgebundene Störungen) und Restwelligkeit. ■ Fähigkeit zur Anwendung linearen DC-DC Spannungsregler in empfindlichen analogen Schaltungen
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> ■ Entwicklung, Aufbau und Test einer elektronischen Leiterplatte inklusive deren Stromversorgung anhand einer vorgegebenen Aufgabe/Spezifikation ■ Implementierung einer analoge Sensoranwendung ■ Realisierung einer passenden und effizienten Spannungsversorgung ■ Praktischer Teil: Analysieren und vermessen von DC-DC Wandlern; Design einer elektronischen Leiterplatte gemäß einer vorgegebenen Spezifikation; Bestückung der Leiterplatte (Schablonendruck der Lotpaste, SMT-Bestückung und Konvektionsreflowlöten); Programmierung der Baugruppen und Inbetriebnahme; Vermessen der Baugruppe hinsichtlich relevanter EMV Normen
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> ■ U. Tietze, Ch. Schenk, E. Gamm: Halbleiter-Schaltungstechnik, 16.Auflage, Springer 2019 ■ K. Ritz: Handbuch der Leiterplattentechnik, Band 5, Leutze Verlag, 2019

Workload

- 45 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen
 - 20 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
 - 45 Std. Erstellung der Leiterplatte, Inbetriebnahme und Vermessung
 - 15 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten
 - 25 Std. Prüfungsvorbereitung
- = 150 Stunden / 5 Leistungspunkte**

ESY3/2 Elektromagnetische Verträglichkeit

Modulverantwortung: Prof. Dr. Janker

Umfang: 4 SWS

Lehrveranstaltungen: 2 SWS seminaristischer Unterricht und 2 SWS Praktikum

Sprache Englisch Deutsch

Modultyp / Verwendbarkeit: Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik

Moduldauer: 1 Semester

Semesterturnus: Wintersemester Sommersemester

Prüfung: schriftliche / mündliche Prüfung

Voraussetzungen: Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus folgenden Modulen:

- Nr. 4 ET1 Elektrotechnik 1
- Nr. 5 ET2 Elektrotechnik 2
- Nr. 10 ELK1 Elektronik 1
- Nr. 13 ELK2 Elektronik 2

Lernziele:

- Erkennen der Notwendigkeit der EMV
- Überblicken der Begriffe der EMV
- Verstehen der möglichen Störquellen und Störsenken
- Begreifen der Kopplungsmechanismen
- Wiedergeben einschlägiger Normen und Gesetze
- Auswählen geeigneter Entstörmaßnahmen und Fähigkeit, diese richtig einzusetzen
- Begreifen von Erdungs- und Massungs-Konzepten
- Fähigkeit zur Auswahl der richtigen Filterungs-Maßnahmen
- Erfassen der für eine gute Schirmung relevanten Parameter und Fähigkeit, Schirmungen bezüglich EMV zu beurteilen
- Fähigkeit zur Anwendung von EMV-Messmethoden

Inhalte:

- Grundlagen der EMV
- Störquellen, Störsenken
- Normen und Vorschriften
- EMV-Messtechnik
- Entstörmaßnahmen
- Erdung, Massung
- Filterung
- Schirmung

Literatur:

- A. Schwab: Elektromagnetische Verträglichkeit, Springer-Verlag
- K.H. Gonschorek / H. Singer: Elektro-Magnetische Verträglichkeit Grundlagen, Analysen, Maßnahmen, B:G: Teubner Verlag

Workload

- 45 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen
- 30 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
- 30 Std. Vorbereitung von Versuchen und Ausarbeitungen
- 20 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten
- 25 Std. Prüfungsvorbereitung
- = 150 Stunden / 5 Leistungspunkte

IKON1/2 Secure Next-Generation Protocols

ab SoSe 2026

Modulverantwortung: Prof. Dr.-Ing. Becker

Umfang: 4 SWS

Lehrveranstaltungen: 2 SWS seminaristischer Unterricht und 2 SWS Praktikum

Sprache Englisch Deutsch

Modultyp / Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik

Verwendbarkeit:

Moduldauer: 1 Semester

Semesterturnus: Wintersemester Sommersemester

Prüfung: schriftliche Prüfung 90 Minuten

Voraussetzungen: Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus folgenden Modulen:

- Nr. 17 DN Datennetze
- Nr. 19 INS 1/1 Grundlagen der Kryptographie

Lernziele: Die Studierenden können:

- Zertifikate mit OpenSSL generieren, prüfen und in TLS-Verbindungen einsetzen
- asymmetrische Verschlüsselung am Beispiel von TLS anwenden und verstehen
- TLS in eigenen Applikationen sowie in Protokollen wie z.B. HTTP und MQTT nutzen
- verschlüsselte Netzwerkverbindungen analysieren und mit Wireshark untersuchen
- Unterschiede zwischen verschiedenen HTTP-Versionen und QUIC einordnen

Inhalte:

- Einsatz von OpenSSL zur Verschlüsselung, Schlüssel- und Zertifikaterstellung
- Aufbau und Anwendung von Public Key Infrastrukturen (PKI)
- TLS-Verschlüsselung und Integration in Anwendungen
- Sichere Kommunikation mit modernen Protokollen wie z.B: MQTT, CoAP, HTTP/2/3
- Programmierung sicherer Netzwerkapplikationen mit Python

Literatur:

- R. Achary: Cryptography and Network Security
- Ivan Ristić: OpenSSL Cookbook
- Peter Mandl: TCP, UDP and QUIC Internals
- EMQ Technologies: Mastering MQTT
- RFC7252: The Constrained Application Protocol (CoAP)

Workload

- 45 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Übungen
- 25 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
- 25 Std. Vorbereitung von Versuchen und Erstellen von Ausarbeitungen
- 25 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten
- 30 Std. Prüfungsvorbereitung
- = **150 Stunden / 5 Leistungspunkte**

IKON2/1 Informationsübertragung

ab SoSe 2026

Modulverantwortung: Prof. Dr. Janker

Umfang: 4 SWS

Lehrveranstaltungen: 4 SWS seminaristischer Unterricht

Sprache Englisch Deutsch

Modultyp / Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik

Verwendbarkeit:

Moduldauer: 1 Semester

Semesterturnus: Wintersemester Sommersemester

Prüfung: Schriftliche Prüfung 90 Min.

Voraussetzungen: Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus folgenden Modulen:

- Nr. 2 M2 Ingenieurmathematik 2
- Nr. 4 ET1 Elektrotechnik 1
- Nr. 5 ET2 Elektrotechnik 2
- Nr. 12 SDS Systemtheorie und digitale Signalverarbeitung

Lernziele:

- Die Studierenden kennen die grundlegenden Eigenschaften analoger Übertragungssysteme und können diese auf digitale Systeme übertragen
- Die Studierenden verstehen die Funktion digitaler Modulationsverfahren und können sie bezüglich ihrer Datenrate, Bandbreite, Leistungseffizienz und ihres Störverhaltens (SNR) gegeneinander abwägen
- Die Studierenden können Kanalmodelle anwenden und verstehen geläufige Multiplexverfahren
- Die Studierenden verstehen die Funktion der Frequenzumsetzung und die Vorteile der Verwendung von Zwischenfrequenzen
- Die Studierenden verstehen die Anforderungen an eine Kanalkodierung
- Die Studierenden können Maßnahmen zur Kanalkodierung einschätzen und zielgerichtet einsetzen
- Die Studierenden kennen die hochfrequenten Eigenschaften von Leitungen
- Die Studierenden sind in der Lage, mit S-Parametern hochfrequente Schaltungen zu beschreiben

Inhalte:

- Prinzipieller Aufbau von analogen und digitalen Übertragungssystemen.
- Beschreibung der analogen und digitalen Modulationsverfahren im Zeit- und Frequenzbereich.
- Vergleich der einzelnen Verfahren hinsichtlich von Bandbreiteneffizienz, Leistungseffizienz und Störverhalten.
- Kanalmodelle, Multiplexverfahren, prinzipieller Aufbau von Sende- und Empfangseinrichtungen.
- Analoge Modulationsverfahren: Modulation, Demodulation, Mischung, Zwischenfrequenzumsetzung, Störverhalten, SNR
- Digitale Modulationsverfahren: I/Q-Modulation, -Demodulation, Störverhalten, Bitfehlerraten
- Signalaufbereitung im Basisband, Optimalfilter
- Kanalcodierung: ARQ-/FEC-Verfahren, Fehlererkennbarkeit und -korrigierbarkeit, lineare Blockcodes, Faltungscodes, Viterbi-Decodierer
- Grundlagen zur Hochfrequenztechnik: hin- und rücklaufende Wellen bei Leitungen, Kenndaten von Leitungen, Einführung in S-Parameter

Literatur:	<ul style="list-style-type: none">■ Kammeyer: Nachrichtenübertragung, Teubner Verlag■ Bossert, M.: Kanalcodierung; Oldenbourg Wissenschaftsverlag, München, 3. Aufl., 2013■ Friedrichs, B.; Kanalcodierung; Springer, Berlin; 1. Aufl.; 1995.■ Frank Gustrau, Hochfrequenztechnik, Hanser-Verlag (auch als E-Book verfügbar)
Workload	<ul style="list-style-type: none">■ 45 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Übungen■ 25 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes■ 25 Std. Bearbeitung von Übungsaufgaben■ 25 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten■ 30 Std. Prüfungsvorbereitung <p>= 150 Stunden / 5 Leistungspunkte</p>

IKON2/2 Digitale Übertragungssysteme

ab SoSe 2026

Modulverantwortung: Prof. Dr.-Ing. Siegl

Umfang: 4 SWS

Lehrveranstaltungen: 2 SWS seminaristischer Unterricht und 2 SWS Praktikum

Sprache Englisch Deutsch

Modultyp / Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik

Verwendbarkeit:

Moduldauer: 1 Semester

Semesterturnus: Wintersemester Sommersemester

Prüfung: Schriftliche Prüfung 90 Min.

Voraussetzungen: Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus folgenden Modulen:

- Basiskenntnisse, -fähigkeiten und -fertigkeiten der Wahrscheinlichkeitsrechnung
- Kenntnis der Systemtheoriegrundlagen

Lernziele: Die Studierenden können

- Überblicken der informationstheoretischen Grundlagen
- Beherrschen der wichtigsten Quellencodierverfahren
- Vertieft Kenntnisse grundlegender Verfahren der digitalen Übertragungstechnik
- Durchdringen der grundlegender Kanalentzerrungsverfahren
- Begreifen grundlegender klassischer wie auch moderner Ansätze zur Empfänger-Synchronisation
- Fähigkeit zur Beurteilung und Auswahl der genannten Prinzipien
- Überblick über Methoden zur Realisierung digitaler Übertragungssysteme

Inhalte:

- Informationstheorie: Entropie, (Markov-)Quellen, Kanäle
- Quellencodierung: Lauflängen-, Huffman-, arithmetische und LZW-Codierung, Standbild-, Bewegtbild-, Audio-Kompression (JPEG, MPEG, MP3)
- Sendermodell und Optimalempfänger im Basisband
- Tiefpass-/Bandpass-Transformation
- Kanalentzerrung
- Träger- und Symboltakt-Synchronisation
- OFDM
- Aufwandsgünstige Realisierungsmethoden für digitale Empfänger
- Praktische Arbeiten an Systemen zur digitalen Nachrichtenübertragung: Entwurf, Implementierung und messtechnische Analyse von ausgesuchten digitalen Übertragungsverfahren, Übertragung über reale Kanäle, Entzerrungsverfahren

Literatur:

- Werner, M.; Information und Codierung; Vieweg+Teubner, Wiesbaden; 2. Aufl.; 2008.
- Massey, J. L.: Applied Digital Information Theory, Lecture Notes ETH Zürich, 2001, (erhältlich unter http://www.isiweb.ee.ethz.ch/archive/massey_scr/)
- Cover, T. M., Thomas, J. A.; Elements of Information Theory; Wiley; Hoboken, NJ, USA; 2006.
- Sayood, K.; Introduction to Data Compression; Morgan Kaufmann, San Francisco; 3. Aufl.; 2006.
- Proakis, J. G. und Salehi, M.: Digital Communications; McGraw-Hill, Boston, Mass, USA; 5. Aufl., 2008
- Kammeyer, K.-D.: Nachrichtenübertragung; Vieweg+Teubner, Wiesbaden; 5. Aufl., 2011
- Skriptum des Dozenten

Workload

- 45 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Übungen
 - 25 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
 - 25 Std. Vorbereitung von Versuchen und Erstellen von Ausarbeitungen
 - 25 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten
 - 30 Std. Prüfungsvorbereitung
- = 150 Stunden / 5 Leistungspunkte**
-

IKON3/1 Funkübertragung

ab SoSe 2026

Modulverantwortung: Prof. Dr. Lauterbach

Umfang: 4 SWS

Lehrveranstaltungen: 2 SWS seminaristischer Unterricht und 2 SWS Praktikum

Sprache Englisch Deutsch

Modultyp / Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik

Verwendbarkeit:

Moduldauer: 1 Semester

Semesterturnus: Wintersemester Sommersemester

Prüfung: schriftliche Prüfung 90 Minuten

Voraussetzungen: Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus folgenden Modulen:

- Nr. 2 M2 Ingenieurmathematik 2
- Nr. 4 ET1 Elektrotechnik 1
- Nr. 5 ET2 Elektrotechnik 2
- Nr. 9 EM Elektrische Messtechnik
- Nr. 13 ELK2 Elektronik 2
- Nr. 19 IKON 2/1 Informationsübertragung

Lernziele:

- Die Studierenden können Komponenten der Funktechnik mit adäquater Terminologie beschreiben und mit adäquater Methodik vermessen
- Die Studierenden kennen grundlegende Konzepte der Empfänger- und Sendertechnik
- Die Studierenden kennen grundlegende Auswirkungen nichtlinearer Effekte in Hochfrequenzsystemen
- Die Studierenden können Funkübertragungssysteme an Hand der Kenngrößen ihrer Komponenten (Sender, Empfänger, Leitungen, Antennen, Frequenzauswahl) analysieren und entwickeln
- Die Studierenden können geeignete Frequenzen für Funkanwendungen auswählen und Funkfelder berechnen
- Die Studierende kennen wichtige gesetzliche Anforderungen beim Betrieb von Sendern und zum Personenschutz in Hochfrequenzfeldern

Inhalte:

- Nichtlineare Effekte, Mischung, Intermodulation
- Komponenten der Hochfrequenztechnik: Aufbau, Eigenschaften und Auswahl von Komponenten für Sende- und Empfangsmodule.
- Eigenschaften elektromagnetischer Wellen
- Antennen: Aufbau, Eigenschaften und Kenndaten von Antennen, Schnittstelle Verstärker - Antenne bzw. Antenne – Vorverstärker
- HF-Anwendungen: Frequenzbereiche, Übertragungseigenschaften in verschiedenen Frequenzbereichen (LF, HF, VHF/UHF, Mikrowellen), Beschreibung von Funkkanälen, Systemaufbau, Pegelplan; Anwendungsbeispiele, z.B. Telemetrie-Funksysteme, drahtlose Sensornetze
- Praktikum zur messtechnischen Untersuchung von Leitungen, diversen HF-Komponenten, Antennen und Funkübertragungsstrecken, Kennenlernen verschiedener Funkanwendungen

Literatur:

- Frank Gustrau, Hochfrequenztechnik, Hanser-Verlag (auch als E-Book verfügbar)
- Vorlesungsskript

Workload

- 45 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Übungen
 - 25 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
 - 25 Std. Bearbeitung von Übungsaufgaben
 - 25 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten
 - 30 Std. Prüfungsvorbereitung
- = 150 Stunden / 5 Leistungspunkte**

IKON3/2 Wireless Sensor Networks

ab SoSe 2026

Modulverantwortung: Prof. Dr.-Ing. Becker

Umfang: 4 SWS

Lehrveranstaltungen: 2 SWS seminaristischer Unterricht und 2 SWS Praktikum

Sprache Englisch Deutsch

Modultyp / Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik

Verwendbarkeit:

Moduldauer: 1 Semester

Semesterturnus: Wintersemester Sommersemester

Prüfung: schriftliche Prüfung 90 Minuten

Voraussetzungen: Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus folgenden Modulen:

- Nr. 17 DN Datennetze
- Nr. 19 IKON 1/2 Secure Next-Generation Protocols
- Die Wahl des parallelaufenden Moduls „IKON 3/1 Funkübertragung“ wird empfohlen

Lernziele: ■ Die Studierenden kennen typische Anwendungsgebiete von und Anforderungen an Wireless Sensor Networks (WSN)

Die Studierenden verstehen

- grundlegende Netzwerktopologien für WSN (z. B. Stern, Mesh)
- verschiedene Routing-Ansätze in Mesh-Netzwerken
- die Funktionsweise zentraler WSN-Technologien (z. B. IEEE 802.15.4, Bluetooth Low Energy)

Die Studierenden sind in der Lage

- die Eignung der Technologien für unterschiedliche Anwendungen zu bewerten
- WSN in IP-basierte Datennetze einzubinden
- einfache WSN-Systeme zu planen und umzusetzen
- WSN-Teilnehmer (Nodes) mit Echtzeitbetriebssystemen zu programmieren
- Nodes mit Servern in IP-Netzen zu verbinden

Inhalte: ■ Anwendungen und Herausforderungen von Wireless Sensor Networks (WSN)

■ Eigenschaften und Einschränkungen von Constrained Devices

■ Kommunikationsstandards für WSN am Beispiel von BLE und IEEE 802.15.4:

- Architektur und Einordnung im ISO/OSI-Referenzmodell
- Funktionen der Sicherungsschicht

■ Nutzung überlagerter, routbarer Protokolle

■ Anbindung von Sensorik und Aktorik

■ Integration von WSN in IP-basierte Netze

Literatur: ■ Mohammad Afaneh: Intro to Bluetooth Low Energy

■ Shuang-Hua Yang: Wireless Sensor Networks

■ Rolando Herrero: Fundamentals of IoT Communication Technologies

■ Rolando Herrero: Practical Internet of Things Networking

Workload ■ 45 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Übungen

■ 25 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes

■ 25 Std. Vorbereitung von Versuchen und Erstellen von Ausarbeitungen

■ 25 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten

■ 30 Std. Prüfungsvorbereitung

= 150 Stunden / 5 Leistungspunkte

INF1 Betriebssysteme und Eingebettete Systeme

Modulverantwortung: Prof. Dr. Arndt

Umfang: 8 SWS

Lehrveranstaltungen: 5 SWS seminaristischer Unterricht und 3 SWS Praktikum

Sprache Englisch Deutsch

Modultyp / Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik

Verwendbarkeit:

Moduldauer: 1 Semester

Semesterturnus: Wintersemester Sommersemester

Prüfung: schriftliche / mündliche Prüfung

Voraussetzungen: Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus folgenden Modulen:

- Nr. 6 IG Informatik-Grundlagen
- Nr. 7 I1 Informatik 1
- Nr. 11 MCT Mikrocomputertechnik
- Nr. 14 I2 Informatik 2

Lernziele:

- Durchdringen des Aufbaus und der Funktionsweise von Betriebssystemen und ihrer Komponenten
- Vertiefte Kenntnis der Konzepte/Mechanismen am Beispiel von LINUX
- Fähigkeit zur Nutzung der wichtigsten Systemfunktionen von LINUX
- Begreifen der besonderen Anforderungen an embedded- und Echtzeit-Systeme
- Verstehen von Multitasking-Konzepten, Schedulingmethoden und Diensten von Echtzeit-Betriebssystemen
- Fähigkeit zum Entwurf, zur Realisierung und zum Test von System- und Anwendungssoftware für den Einsatz in embedded- und Echtzeit-Systemen
- Überblicken diverser serieller Bussysteme
- Durchblicken des CAN-Busses
- Erfassen eines ausgewählten Mikrocontrollers
- Fähigkeit zum Aufbau eines funktionsfähigen CAN-Knotens in Hard- und Software

Inhalte:

- Architektur, typische Komponenten und Programmierschnittstellen von Betriebssystemen
- Prozesse und Threads, Scheduling
- Mechanismen zum Datenaustausch zwischen Prozessen/Threads
- Synchronisation/Koordination von Prozessen/Threads
- Signal-Konzept zur Behandlung asynchroner Ereignisse und zur Implementierung asynchroner Kommunikation zwischen Prozessen/Threads
- Speicherverwaltung, Dateiverwaltung, Betriebsmittelverwaltung, Benutzerverwaltung
- Aufbau, Komponenten und Funktionsweise von embedded- und Echtzeit-Systemen; Begriffsdefinitionen; Beispiele und Fehlverhalten von Echtzeit-Systemen; Analyse zeitlicher Abläufe
- Entwurf und Implementierung eines einfachen, preemptiven, multitaskingfähigen Echtzeit-Betriebssystemkerns mit Schwerpunkt auf Synchronisations- und Timerdiensten
- Test des Kerns mit einfachen Applikationstasks
- Besonderheiten bei Entwicklung und Test von Echtzeit-Software
- Beispiele für serielle Bussysteme
- Aufbau und Funktionsweise des CAN-Busses und angeschlossener Teilnehmer
- Aufbau eines CAN-Knotens in Hard- und Software

Literatur:	<ul style="list-style-type: none">■ Skript und Kopien der Vortragsfolien zu Betriebssystemen, Echtzeitsystemen, Embedded Systemen■ Andrew S. Tanenbaum: Moderne Betriebssysteme■ Wolfgang Mauerer: LINUX Kernelarchitektur■ W. Richard Stevens, Stephen A. Rago: Advanced Programming in the UNIX Environment,■ Addison-Wesley, second edition, 2005■ Michael Kerrisk: The Linux Programming Interface, no starch press, 2010■ Helmut Herold: Linux/Unix Systemprogrammierung, third edition, Addison-Wesley, 2004■ Simon, D.E.: An Embedded Software Primer, Addison-Wesley■ Ganssle, Jack: The Firmware Handbook, Elsevier■ Labrosse, J.: MicroC/OS-II, CMP-Books■ Homann, M.: OSEK; mitp-Verlag■ Lawrenz W.: CAN, 1999, Hüthig
Workload	<ul style="list-style-type: none">■ 112 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen■ 40 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes■ 80 Std. Vorbereitung / Lösung von Übungsaufgaben■ 30 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten■ 38 Std. Prüfungsvorbereitung= 300 Stunden / 10 Leistungspunkte

INF2/1 Datenbanksysteme

Modulverantwortung:	Prof. Dr. Schedel
Umfang:	4 SWS
Lehrveranstaltungen:	2 SWS seminaristischer Unterricht und 2 SWS Übung
Sprache	<input type="checkbox"/> Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch
Modultyp/ Verwendbarkeit:	<ul style="list-style-type: none"> ■ Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik ■ Inhaltsgleich zu Bachelorstudiengang Medizintechnik (BMEI -mDAY2 und BMMF-mDAY2)
Moduldauer:	1 Semester
Semesterturnus:	<input type="checkbox"/> Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/> Sommersemester
Prüfung:	schriftliche / mündliche Prüfung
Voraussetzungen:	<p>Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus folgenden Modulen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Nr. 6 IG Informatik-Grundlagen ■ Nr. 7 I1 Informatik 1
Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> ■ Begreifen der Architektur, Funktionsweise und Einsatz von Datenbanksystemen ■ Überblicken von SQL Sprachkomponenten (Datendefinitionssprache, Datenmanipulations-sprache, Datenabfragesprache, Datenkontrollsprache) ■ Fähigkeit SQL zur Datenbankabfrage, zum Anlegen von Datenbankobjekten und zum Aktualisieren und Löschen von Datenbankinhalten einzusetzen ■ Verstehen von Normalformen und Normalisierung ■ Fähigkeit Datenbanktabellen in eine vorgegebene Normalform zu überführen
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> ■ Datenbank – Grundlagen (Begriffserklärung, Datenbank-Architektur, Klassifikation von Datenbanksystemen, DBMS Marktübersicht) ■ Objektrelationale Datenbanken (Relationale Datenstrukturen, Relationale Operationen, Datenbankabfragesprache SQL) ■ SQL (Sortierung und Auswahl von Datensätzen, SQL-Funktionen, Verbund, Gruppierung von Daten, Unterabfragen, Komplexe Unterabfragen, Parameter) ■ Datenmanipulationssprache (einfügen, aktualisieren, löschen von Datensätzen) ■ Datendefinitionssprache (anlegen, ändern, löschen von Datenbankobjekten wie Table, View, Sequence, Index, Synonym, ...) ■ Datenkontrollsprache (gewähren bzw. einschränken von Rechten) ■ Anlegen einer Übungsdatenbank ■ Arbeiten mit einer Übungsdatenbank
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> ■ C. J. Date: An Introduction to Database Systems. Addison Wesley, 2003 ■ Kemper, A. Eickler: Datenbanksysteme – Eine Einführung, Oldenbourg Verlag, München, 2006 ■ Can Türker: SQL:1999&SQL:2003 – objektrelationales SQL, SQLJ & SQL/XML, dpunkt Verlag, Heidelberg, 2003 ■ Lynn Beighley,Lars Schulten: SQL von Kopf bis Fuß , O'Reilly, 2008 ■ Lynn Beighley, Catherine Nolan: Head First SQL, O'Reilly, 2007 ■ Marcus Throll, Oliver Bartosch: Einstieg in SQL, Galileo Press, 2004 ■ Michael J. Abramson, Michael Abbey Ian Corey, Doris Heidenberger: Oracle 10g für Einsteiger, Grundkonzepte der Oracle-Datenbank. Oracle Press,/Hanser Verlag, 2004 ■ Ian Abramson, Michael S. Abbey, und Michael Corey: Oracle Database 10g: A Beginner's Guide, Osborne Oracle Press / McGraw-Hill 2004 ■ Kevin Loney: Oracle Database 10g – Die umfassende Referenz, Hanser Verlag, München, 2005 ■ Kevin Loney: Oracle Database 10g: The Complete Reference, McGraw-Hill, 2004

Workload

- 45 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen
 - 25 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
 - 30 Std. Erstellung von Ausarbeitungen und Präsentationen
 - 20 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten
 - 30 Std. Prüfungsvorbereitung
- = 150 Stunden / 5 Leistungspunkte**
-

INF2/2 Interaktion

Modulverantwortung: Prof. Dr. Lano

Umfang: 4 SWS

Lehrveranstaltungen: 2 SWS seminaristischer Unterricht und 2 SWS Praktikum

Sprache Englisch Deutsch

Modultyp / Verwendbarkeit: Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik

Moduldauer: 1 Semester

Semesterturnus: Wintersemester Sommersemester

Prüfung: schriftliche / mündliche Prüfung

Voraussetzungen: Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus folgenden Modulen:

- Nr. 6 IG Informatik-Grundlagen
- Nr. 7 I1 Informatik 1
- Nr. 14 I2 Informatik 2

Lernziele:

- Kenntnis der wichtigsten Technologien, Verfahren und Vorgehensweisen im Bereich Interaktion und Mensch-Maschine-Kommunikation basierend auf der Analyse von Bilddaten, Audio-/Sprachdaten sowie weiteren Sensorsignalen
- Fähigkeit die Einsatzmöglichkeiten interaktiver Systeme insbesondere in Multimedia-Projekten in verschiedenen Anwendungsfeldern zu beurteilen
- Fähigkeit zur Realisierung einfacher interaktiver multimedialer Systeme

Inhalte:

- Sensortechnologien (visuell, auditiv, physikalisch, physiologisch etc.)
- Verfahren zur Verarbeitung, Segmentierung und Analyse von Bild-/Videodaten sowie Audio- / Sprachdaten
- Mapping von Sensordaten
- Werkzeuge, Programmier- und Ablaufumgebungen zur Realisierung interaktiver Systeme
- Standardisierte und applikationsspezifische Schnittstellentechnologien (MIDI, OSC, etc.) und deren Anwendung
- Mediensteuerung (Aktuatoren, Mediengeräte, Anwendungsprogramme etc.)
- Implementierung einfacher interaktiver multimedialer Systeme

Literatur:

- Kraiss K.-F. (Ed.): Advanced Man-Machine-Interaction, Springer, Berlin, 2006
- Khazaeli C. D.: Systemisches Design, Rowohld, Reinbeck bei Hamburg, 2005
- Jähne B.: Digitale Bildverarbeitung, Springer, Berlin, 2005

Workload

- 22 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen
- 20 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
- 23 Std. Präsenz im Praktikum
- 20 Std. freies Arbeiten im Labor
- 20 Std. Vorbereitung und Ausarbeitung von Praktikumsversuchen
- 20 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten
- 25 Std. Prüfungsvorbereitung

= 150 Stunden / 5 Leistungspunkte

INF3/1 Entwurf von Software-Applikationen

Modulverantwortung: Prof. Dr. Mahr

Umfang: 4 SWS

Lehrveranstaltungen: 2 SWS seminaristischer Unterricht und 2 SWS Praktikum

Sprache Englisch Deutsch

Modultyp / Verwendbarkeit: Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik

Moduldauer: 1 Semester

Semesterturnus: Wintersemester Sommersemester

Prüfung: schriftliche / mündliche Prüfung

Voraussetzungen: Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus folgenden Modulen:

- Nr. 14 I2 Informatik 2
- Nr. 15a OPR Objektorientierte Programmierung
- Nr. 15b SWE Software-Engineering

Lernziele:

- Fähigkeit zum Entwurf von objektorientierten Architekturen
- Fähigkeit der Anwendung grundlegender Entwurfsprinzipien
- Fähigkeit der Anwendung wichtiger Entwurfsmuster
- Fähigkeit zur Analyse von Software-Systemen
- Kenntnis der iterativ-inkrementellen Entwicklung
- Fähigkeit, Implementierung und Test von Software-Applikationen vorzubereiten

Inhalte:

- Komplexe Systeme
- Anforderungsanalyse
- Objektorientierte Analyse
- Objektorientierter Architekturentwurf
- Grob- und Feinentwurf
- Entwurfsprinzipien
- Entwurfsmuster
- Refaktorisierung
- Modellbasierte Entwicklung
- Modellierung mit UML
- Domänen spezifische Sprachen

Literatur:

- Thomas Mahr: Entwurf von Software-Applikationen, Skript
- Ergänzende Literatur:
- Freeman, Freeman, Sierra, Bates: Entwurfsmuster von Kopf bis Fuß, O'Reilly
- Rupp, Queins: UML 2 glasklar
- Ludewig, Lichter: Software Engineering - Grundlagen, Menschen, Prozesse, Techniken, dpunkt
- Herold, Klar: C++, UML und Design Patterns, Addison-Wesley
- Ambler: The Elements of UML 2.0 Style

Workload

- 45 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen
- 20 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
- 25 Std. Vorbereitung von Versuchen und Präsentationen
- 25 Std. Erstellung von Lösungen und Ausarbeitungen
- 15 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten
- 20 Std. Prüfungsvorbereitung

= 150 Stunden / 5 Leistungspunkte

INF3/2 Implementierung von Software-Applikationen

Modulverantwortung:	Prof. Dr. Mahr
Umfang:	4 SWS
Lehrveranstaltungen:	2 SWS seminaristischer Unterricht und 2 SWS Praktikum
Sprache	<input type="checkbox"/> Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch
Modultyp / Verwendbarkeit:	Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
Moduldauer:	1 Semester
Semesterturnus:	<input checked="" type="checkbox"/> Wintersemester <input type="checkbox"/> Sommersemester
Prüfung:	schriftliche / mündliche Prüfung
Voraussetzungen:	<p>Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus folgenden Modulen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Nr. 14 I2 Informatik 2 ■ Nr. 15a OPR Objektorientierte Programmierung ■ Nr. 15b SWE Software-Engineering ■ Nr. 17 DN Datennetze
Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> ■ Fähigkeit zur Programmierung von Anwendungen mit grafischen Benutzerschnittstellen. ■ Beherrschung von Nebenläufigkeit und Programmierung nebenläufiger Programmteile (Threads) ■ Kenntnis komplexer Klassenbibliotheken. ■ Fähigkeit zur Programmierung von Netzwerkanwendungen und Komponentensoftware.
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> ■ Programmierung von Anwendungen mit grafischer Benutzeroberfläche ■ Aufbau und Benutzung komplexer Klassenbibliotheken ■ Layout ■ Events ■ Nebenläufigkeit (Threads) ■ Gestaltungsrichtlinien für grafische Benutzeroberflächen ■ Implementierung ausgewählter Entwurfsmuster (für grafische Benutzerschnittstellen) ■ Netzwerkanwendungen. ■ Entwicklung parametrierbarer Software; Komponentensoftware
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> ■ Balzert, Helmut: Lehrbuch Grundlagen der Informatik, Spektrum Akademischer Verlag ■ Horstmann/Cornell: Core Java (Band 1 und 2), Prentice Hall
Workload	<ul style="list-style-type: none"> ■ 22 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen ■ 23 Std. Präsenz im Praktikum ■ 20 Std. freies Arbeiten im Labor ■ 20 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes ■ 45 Std. freies Arbeiten, v.a. selbständiges Programmieren und Literaturstudium ■ 20 Std. Prüfungsvorbereitung <p>= 150 Stunden / 5 Leistungspunkte</p>

INS1/1 Grundlagen der Kryptographie

Modulverantwortung: Prof. Dr. Inan

Umfang: 4 SWS

Lehrveranstaltungen: 2 SWS seminaristischer Unterricht und 2 SWS Übung

Sprache Englisch Deutsch

Modultyp / Verwendbarkeit:

- Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
- Inhaltsgleich zu Bachelorstudiengang Medizintechnik (BMEI -mEIM1 und BMMF-mEIM1)

Moduldauer: 1 Semester

Semesterturnus: Wintersemester Sommersemester

Prüfung: schriftliche Prüfung

Voraussetzungen: Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus folgenden Modulen:

- Nr. 6 IG Informatik Grundlagen
- Nr. 7 I1 Informatik 1
- Nr. 14 I2 Informatik 2

Lernziele:

- Verständnis für die Funktionsweise der Kryptographie und Datensicherheit
- Verständnis für die Grundanforderungen (Integrität, Vertraulichkeit, Verbindlichkeit und Verfügbarkeit)
- Verständnis der wichtigsten mathematischen Grundlagen im Zusammenhang mit der Kryptographie
- Verständnis der wichtigsten kryptographischen Anwendungen und Funktionsweise symmetrischer, asymmetrischer und hybrider Verfahren
- Fähigkeit, kryptographische Verfahren korrekt einzusetzen
- Fähigkeit, sicherheitsrelevante Fehler in Anwendungen zu finden und zu vermeiden
- Verständnis für die Funktionsweise von Hashfunktionen, digitale Signaturen und Message Authentication Codes
- Verständnis für Angriffsszenarien auf Verfahren und Protokolle

Inhalte:

- Begriffe, Zielsetzung
- Mathematische Grundlagen (Modulo, Gruppen, Ringe, Körper)
- Funktionsweise symmetrische Verschlüsselungsverfahren (Klassische und moderne Blockchiffren wie z.B. Cäsar, DES, AES)
- Funktionsweise asymmetrische Verschlüsselungsverfahren (Public-Key Kryptographie wie DH, RSA und ElGamal)
- Funktionsweise von Hashfunktionen, digitale Signaturen und Message Authentication Codes

Literatur:

- W. Ertel: Angewandte Kryptographie, 2012
- A. Beutelspacher: Kryptologie – Eine Einführung in die Wissenschaft vom Verschlüsseln, Verbergen und VerheimlichenThe Web Application Hacker's Handbook, 2015
- J. Swoboda, S. Spitz, M. Pramateftakis: Kryptographie und IT-Sicherheit, 2008

Workload

- 25 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen
- 25 Std. Präsenz in der Übung
- 35 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
- 30 Std. Vorbereitung/Lösung von Übungsaufgaben
- 35 Std. Prüfungsvorbereitung
- = 150 Stunden / 5 Leistungspunkte**

INS1/2 IT-Sicherheit und Ergonomie

Modulverantwortung	Prof. Dr. Jakobi
Umfang:	4 SWS
Lehrveranstaltungen:	2 SWS seminaristischer Unterricht und 2 SWS Praktikum
Sprache	<input type="checkbox"/> Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch
Modultyp / Verwendbarkeit:	Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
Moduldauer:	1 Semester
Semesterturnus:	<input type="checkbox"/> Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/> Sommersemester
Prüfung:	schriftliche / mündliche Prüfung
Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> ■ Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten auf Fachoberschulniveau
Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> ■ Die Begriffswelt im Bereich der Mensch-Maschine-Interaktion kennen ■ grundlegende Herangehensweisen bei der Gestaltung von Mensch-Maschine-Schnittstellen kennen ■ Methoden zur Evaluation der Usability von Mensch-Maschine-Schnittstellen kennen und deren richtigen Einsatz in Abhängigkeit zum aktuellen Entwicklungsstand einer Mensch-Maschine-Schnittstelle bewerten ■ Entwurfsmuster und Guidelines für die Gestaltung von Mensch-Maschine-Schnittstellen kennen und einsetzen ■ Bekannte menschliche Verhaltensweisen bei der Interaktion mit Mensch-Maschine-Schnittstellen kennen und verstehen ■ die Konzepte Usable Security und Privacy by Design verstehen ■ Herausforderungen und Lösungen für den Entwurf nutzbarer und zugleich sicherer Systeme verstehen und einsetzen
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> ■ Begriffsdefinitionen ■ Usability-Engineering und dessen Bereiche ■ Menschliche Verhaltensmuster, Wahrnehmung und mögliche Fehlerquellen ■ Entwurf von Nutzerschnittstellen ■ Möglichkeiten zur experten- und nutzerorientierten Evaluation von Nutzerschnittstellen ■ Entwurfsmuster zur Gestaltung von nutzbaren und zugleich sicheren Systemen
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> ■ Donald A. Norman. 2002. The design of everyday things. Basic Books, New York. ■ Christian Moser. 2012. User Experience Design: Mit erlebniszentrater Softwareentwicklung zu Produkten, die begeistern. Springer Berlin Heidelberg. ■ Michael Richter and Markus D. Flückiger. 2013. Usability Engineering kompakt: Benutzbare Software gezielt entwickeln. Springer Berlin, Heidelberg. ■ Simson Garfinkel and Heather Richter Lipford. 2014. Usable Security: History, Themes, and Challenges. Morgan & Claypool
Workload	<ul style="list-style-type: none"> ■ 22 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen ■ 23 Std. Präsenz im Praktikum ■ 20 Std. freies Arbeiten im Labor ■ 20 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes ■ 45 Std. freies Arbeiten, v.a. selbständiges Programmieren und Literaturstudium ■ 20 Std. Prüfungsvorbereitung <p>= 150 Stunden / 5 Leistungspunkte</p>

INS2/1 Einführung in die digitale Forensik

Modulverantwortung: Prof. Dr. Krumm

Umfang: 4 SWS

Lehrveranstaltungen: 2 SWS seminaristischer Unterricht und 2 SWS Übung

Sprache Englisch Deutsch

Modultyp / Verwendbarkeit: Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik

Moduldauer: 1 Semester

Semesterturnus: Wintersemester Sommersemester

Prüfung: schriftliche / mündliche Prüfung

Voraussetzungen: Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus folgenden Modulen:

- Modul INS1/1: Grundlagen der Kryptographie
- Fehlende INS1/1 Kenntnisse können in einem angebotenen Moodle-Übungskurs selbstständig erarbeitet werden
- Linux-Kenntnisse (Empfehlung)

Lernziele:

- Verständnis für die Funktionsweise und Herangehensweise bei der digitalen Forensik
- Verständnis für die forensische Beweismittelführung
- Fähigkeit forensische Methoden und Herangehensweisen verstehen und anwenden zu können
- Verständnis für verschiedene Konzepte, Techniken und Tools, die für die Sammlung, Aufbereitung und Analyse von digitalen Spuren benötigt werden

Inhalte:

- Überblick über forensische Methoden
- Begriffe, Zielsetzung
- Datenerfassung, -analyse und -aufbereitung
- Analyse von Dateisystemen (Disc Forensics)
- Speicherforensik (Memory Forensics)
- Netzwerkforensik (Network Forensics)
- Dokumentation von forensischen Untersuchungen
- Mögliche Schadensszenarien inklusive aktueller Beispiele

Literatur:

- A. Geschonneck: Computer Forensik – Computerstraftaten erkennen, ermitteln, aufklären, 2011
- X. Lin: Introductory Computer Forensics – A Hands-on Practical Approach, 2018

Workload

- 25 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen
- 25 Std. Präsenz in der Übung
- 35 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
- 30 Std. Vorbereitung/Lösung von Übungsaufgaben
- 35 Std. Prüfungsvorbereitung

= 150 Stunden / 5 Leistungspunkte

INS2/2 Cyber Security

Modulverantwortung: Prof. Dr. Inan

Umfang: 4 SWS

Lehrveranstaltungen: 2 SWS seminaristischer Unterricht und 2 SWS Übung

Sprache Englisch Deutsch

Modultyp / Verwendbarkeit:

- Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
- Inhaltsgleich zu Bachelorstudiengang Medizintechnik (BMEI -mEIM1 und BMMF-mEIM1)

Moduldauer: 1 Semester

Semesterturnus: Wintersemester Sommersemester

Prüfung: schriftliche / mündliche Prüfung

Voraussetzungen: Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus folgenden Modulen:

- Modul INS1/1: Grundlagen der Kryptographie
- Fehlende INS1/1 Kenntnisse können in einem angebotenen Moodle-Übungskurs selbstständig erarbeitet werden

Lernziele:

- Verständnis für Cyber Security entwickeln
- Klärung von Begrifflichkeiten im Zusammenhang mit Cyber Security
- Verständnis für die im Internet wichtigsten Protokolle
- Verständnis für typische Angriffsszenarien auf Internetapplikationen entwickeln
- Verständnis für Angriffs- und Verteidigungstechniken zu entwickeln, um Schwachstellen in verschiedenen Anwendungen aufzudecken
- Fähigkeit, die erlernten Bausteine situativ einzusetzen
- Fähigkeit, sicherheitsrelevante Fehler in Anwendungen zu finden und zu vermeiden

Inhalte:

- Begriffe, Zielsetzung
- Protokollgrundlagen (TCP, IP, usw.)
- Testmethoden und Testwerkzeuge (Portscans usw.)
- Behandlung von OWASP
- Typische Schwachstellen und ausgewählte Angriffe (Man in the Middle, Denial of Service, Bot-Netze usw.)
- Anonymität im Internet
- Web Application Security (Cross-Site Angriffe, SQL-Injection, usw.)

Literatur:

- T. Liedtke: Informationssicherheit – Möglichkeiten und Grenzen, 2022
- J. Schwenk: Sicherheit und Kryptographie im Internet – Theorie und Praxis, 2020
- J. Swoboda, S. Spitz, M. Pramateftakis: Kryptographie und IT-Sicherheit, 2008

Workload

- 25 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen
- 25 Std. Präsenz in der Übung
- 35 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
- 30 Std. Vorbereitung/Lösung von Übungsaufgaben
- 35 Std. Prüfungsvorbereitung
- = 150 Stunden / 5 Leistungspunkte**

INS3/1 Mobile Security

Modulverantwortung: Prof. Dr. Inan

Umfang: 4 SWS

Lehrveranstaltungen: 2 SWS seminaristischer Unterricht und 2 SWS Übung

Sprache Englisch Deutsch

Modultyp / Verwendbarkeit: Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik

Moduldauer: 1 Semester

Semesterturnus: Wintersemester Sommersemester

Prüfung: schriftliche / mündliche Prüfung

Voraussetzungen: Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus folgenden Modulen:

- Modul INS1/1: Grundlagen der Kryptographie
- Fehlende INS1/1 Kenntnisse können in einem angebotenen Moodle-Übungskurs selbstständig erarbeitet werden

Lernziele:

- Verständnis für die Besonderheiten mobiler Endgeräte, Netzwerke und Protokolle
- Verständnis für die Mobilfunkarchitekturen (2G bis 5G, WLAN)
- Verständnis für die Anforderungen an mobile Anwendungen und spezifische Sicherheitsprobleme
- Verständnis für die Analyse von Sicherheitsaspekten von ausgesuchten Technologien und Standards
- Verständnis für die grundlegendsten Sicherheitsproblemen beim Einsatz von mobilen Netzen, Systemen, Anwendungen und Geräten
- Verständnis der wichtigsten Schwachstellen in der Anwendungssicherheit
- Fähigkeit, sicherheitsrelevante Fehler in Anwendungen zu finden und zu vermeiden
- Verständnis für Angriffs- und Verteidigungstechniken zu entwickeln, um Schwachstellen in verschiedenen Anwendungen aufzudecken

Inhalte:

- Begriffe und Zielsetzung
- Grundlagen der drahtlosen Kommunikation, Netze und Protokolle
- Lizizierte Mobilfunknetze (GSM, UMTS, LTE, 5G)
- Lizenzfreie Mobilfunknetze (WLAN, Bluetooth, NFC)
- Anwendungen (Apps) und Sensoren mobiler Endgeräte, sowie Betriebssysteme von Smartphones
- Allgemeine Betrachtung von Gefahren und Angriffsarten auf die einzelnen Systeme und deren Abwehrmöglichkeiten sowie die Entwicklung von Sicherheitskonzepten und -strategien
- Krypto-Handys

Literatur:

- T. Liedtke: Informationssicherheit – Möglichkeiten und Grenzen, 2022
- K. Behnke, J. Karla, W. Mülder: Grundkurs Mobilfunk und Mobile Business – Anwendungen, Technologien, Geschäftsfelder, 2022
- V. Brückner: Globale Kommunikationsnetze – über Digitalisierung, elektronische Wellen, Glasfasern und Intern, 2022

Workload

- 22 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen
- 23 Std. Präsenz in der Übung
- 20 Std. freies Arbeiten im Labor
- 20 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
- 45 Std. freies Arbeiten, v.a. selbständiges Programmieren und Literaturstudium
- 20 Std. Prüfungsvorbereitung
- = 150 Stunden / 5 Leistungspunkte**

KI1 Maschinelles Lernen

Modulverantwortung:	Prof. Dr. Paulus, Prof. Dr. Schröder
Umfang:	8 SWS
Lehrveranstaltungen:	4 SWS seminaristischer Unterricht und 4 SWS Übung
Sprache	<input type="checkbox"/> Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch
Modultyp / Verwendbarkeit:	Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
Moduldauer:	1 Semester
Semesterturnus:	<input type="checkbox"/> Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/> Sommersemester
Prüfung:	schriftliche / mündliche Prüfung
Voraussetzungen:	<p>Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten auf folgenden Modulen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Nr. 1 M1 Ingenieurmathematik 1 ■ Nr. 2 M2 Ingenieurmathematik 2 ■ Nr. 7 I1 Informatik 1 ■ Nr. 14 I2 Informatik 2 ■ Nr. 15a OPR Objektorientierte Programmierung <p>Grundkenntnisse in der Skriptsprache Python sind hilfreich.</p>
Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> ■ Kenntnis und Verständnis: <ul style="list-style-type: none"> ... der Grundlagen des Maschinellen Lernens ... der Unterschiede wissensbasierter und datengetriebener Ansätze ... von Methoden des tiefen Lernens („Deep Learning“) ... der Grenzen von maschinellem Lernen ■ Die Fähigkeit, ein lernendes System für einen bestimmten Anwendungsfall entwerfen und implementieren zu können
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> ■ Grundlagen maschinellen Lernens ■ Überwachtes und unüberwachtes Lernen ■ Neuronale Netze bzw. Deep Learning ■ Daten- und Modellselektion ■ Metriken zur Qualitätsbeurteilung von Modellen ■ Trainingsstrategien und -techniken ■ Implementierung von lernenden Systemen in der Programmiersprache Python
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> ■ I. Goodfellow, Y. Bengio, and A. Courville, <i>Deep learning</i>. MIT Press, 2016 [Online]. http://www.deeplearningbook.org. ■ P. Flach, <i>Machine Learning: The Art and Science of Algorithms That Make Sense of Data</i>. New York, NY, USA: Cambridge University Press, 2012.
Workload	<ul style="list-style-type: none"> ■ 90 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Praktika ■ 45 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes ■ 70 Std. Vorbereitung/ Lösung von Übungsaufgaben ■ 50 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten ■ 40 Std. Prüfungsvorbereitung <p>= 295 Stunden / 10 Leistungspunkte</p>

KI2/1 Dialogsysteme und ChatBots

Modulverantwortung:	Prof. Dr. Winkelmann
Umfang:	4 SWS
Lehrveranstaltungen:	2 SWS seminaristischer Unterricht und 2 SWS Übung
Sprache	<input type="checkbox"/> Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch
Modultyp / Verwendbarkeit:	Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
Moduldauer:	1 Semester
Semesterturnus:	<input checked="" type="checkbox"/> Wintersemester <input type="checkbox"/> Sommersemester
Prüfung:	schriftliche Prüfung 90 Min. oder mündliche Prüfung 30 Min.
Voraussetzungen:	Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten auf folgendem Modul: <ul style="list-style-type: none"> ■ Nr.KI1 Grundlagen des maschinellen Lernens
Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> ■ Studierende... <ul style="list-style-type: none"> ○ kennen die Kernpunkte eines menschlichen Dialogs und können Dialogstrukturen wie TurnTaking oder Grounding identifizieren. ○ erklären die generelle Architektur und Komponenten eines multimodalen Dialogsystems für Sprach- und Gestenbedienung ○ entwickeln für einen bestehenden Dialog notwendige Kontexte und können diese einem Dialogsystem zur Verfügung stellen, z.B. durch Prompt Engineering ○ sind mit Transparenz, Vertrauen, sozialen und ethischen Aspekten von Dialogsystemen vertraut und setzen dies in eigenen Implementierungen um ○ gestalten eigene multimodale Dialoge und können diese in einem bestehenden Framework implementieren
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> ■ Strukturen des menschlichen Dialogs bezogen auf sprachliche und gestische Kommunikation ■ Kontext als wichtiger Faktor der menschlichen Kommunikation ■ Regelbasierte und statistische Dialogsysteme ■ Auf neuronalen Netzen basierende Dialogsysteme und ChatBots (Large Language Models, Prompt Engineering) ■ Evaluation von Dialogsystemen ■ Entwicklung und Implementierung von eigenen Dialogen mittels geeigneter Frameworks (Python)
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> ■ M. McTear, <i>Conversational AI: Dialogue Systems, Conversational Agents, and Chatbots</i>, Springer Nature Switzerland, 2021
Workload	<ul style="list-style-type: none"> ■ 45 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Praktika ■ 20 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes ■ 35 Std. Vorbereitung/ Lösung von Übungsaufgaben ■ 25 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten ■ 25 Std. Prüfungsvorbereitung <p>= 150 Stunden / 5 Leistungspunkte</p>

KI2/2 Embedded Deep Learning

Modulverantwortung:	Prof. Dr. Schröder
Umfang:	4 SWS
Lehrveranstaltungen:	2 SWS seminaristischer Unterricht und 2 SWS Übung
Sprache	<input type="checkbox"/> Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch
Modultyp / Verwendbarkeit:	Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
Moduldauer:	1 Semester
Semesterturnus:	<input checked="" type="checkbox"/> Wintersemester <input type="checkbox"/> Sommersemester
Prüfung:	schriftliche / mündliche Prüfung
Voraussetzungen:	Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten auf folgenden Modulen: <ul style="list-style-type: none"> ■ Nr. 6 IG Informatik Grundlagen ■ Nr. 7 I1 Informatik 1 ■ Nr. 14 I2 Informatik 2 ■ Nr. KI1 Grundlagen des maschinellen Lernens
Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> ■ Kenntnis und Verständnis der grundlegenden Funktionsweisen und Prinzipien für hardwarebeschleunigte Inferenz von tiefen neuronalen Netzen ■ Die Fähigkeit, ein Deep Learning System für eine Echtzeitanwendung auf eingebetteter Hardware implementieren bzw. portieren zu können.
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> ■ Die Arithmetik tiefer neuronaler Netze. ■ Aufbau und grundlegende Funktionsweise von KI-Beschleuniger Hardware. ■ Optimierungsstrategien für Modelle zur Nutzung auf eingebetteter Hardware. ■ Portieren von tiefen neuronalen Netzen für eine eingebettete Plattform. ■ Training sowie Inferenz von Deep Learning Systemen für eingebettete KI-Beschleuniger.
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> ■ I. Goodfellow, Y. Bengio, and A. Courville, Deep learning. MIT Press, 2016 [Online] http://www.deeplearningbook.org. ■ B. Moons, D. Bankman, M. Verhelst, Embedded Deep Learning, Springer, 2019
Workload	<ul style="list-style-type: none"> ■ 45 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Praktika ■ 20 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes ■ 35 Std. Vorbereitung/ Lösung von Übungsaufgaben ■ 25 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten ■ 25 Std. Prüfungsvorbereitung <p>= 150 Stunden / 5 Leistungspunkte</p>

KOM1 Funkübertragung

bis SoSe 2025

Für Studierende, die die Prüfung zu diesem Modul bis zum 14.03.2026 erstmalig angetreten haben

Modulverantwortung	Prof. Dr. Lauterbach
Umfang:	8 SWS
Lehrveranstaltungen:	<ul style="list-style-type: none"> ■ 6 SWS seminaristischer Unterricht / Übung und 2 SWS Praktikum (letztmalig im SoSe 2025 angeboten)
Sprache	<input type="checkbox"/> Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch
Modultyp / Verwendbarkeit:	Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
Moduldauer:	1 Semester
Semesterturnus:	<input type="checkbox"/> Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/> Sommersemester
Prüfung:	schriftliche Prüfung / mündliche Prüfung 120 Min. / 40 Min.
Voraussetzungen:	Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus folgenden Modulen: <ul style="list-style-type: none"> ■ Nr. 4 ET1 Elektrotechnik 1 ■ Nr. 5 ET2 Elektrotechnik 2 ■ Nr. 9 EM Elektrische Messtechnik ■ Nr. 13 ELK2 Elektronik 2
Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> ■ Studierende sollen Komponenten der Hochfrequenztechnik mit adäquater Terminologie beschreiben und mit adäquater Methodik vermessen können ■ Studierende Funkübertragungssysteme an Hand der Kenngrößen ihrer Komponenten (Sender, Empfänger, Leitungen, Antennen, Frequenzauswahl) analysieren und entwickeln können ■ Studierende sollen sich der wichtigsten Bestimmungen zum Personenschutz in Hochfrequenzfeldern und gesetzliche Anforderungen beim Betrieb von Sendern bewusst sein. ■ Verständnis der Funktion aktueller Mobilfunk-Netze ■ Durchblicken der Komponenten eines Mobilfunknetzes sowie deren Zusammenspiel
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> ■ HF-Grundlagen: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Grundlagen zu Felder und Wellen: Grundlagen zur Wellenausbreitung, Freiraumwellen, geführte Wellen, Wellenleiter. ◦ Grundlagen zur Hochfrequenztechnik: hin- und rücklaufende Wellen bei Leitungen, Kenndaten von Leitungen, Einführung in S-Parameter, Rauschen, Auswirkungen nicht-linearer Komponenten. ◦ Antennen: Aufbau, Eigenschaften und Kenndaten von Antennen, Schnittstelle Verstärker - Antenne bzw. Antenne - Vorverstärker. ◦ Komponenten der Hochfrequenztechnik: Aufbau, Eigenschaften und Auswahl von Komponenten für Sende- und Empfangsmodule. ◦ Standards und Grenzwerte: Personenschutz in Hochfrequenzfeldern, gesetzliche Anforderungen ■ HF-Grundlagen Praktikum: Messtechnische Untersuchung von Leitungen, diversen HF-Komponenten, Funkmodulen, Antennen und Funkübertragungsstrecken. ■ HF-Anwendungen: Frequenzbereiche, Übertragungseigenschaften in verschiedenen Frequenzbereichen (LF, HF, VHF/UHF, Mikrowellen), Beschreibung von Funkkanälen, Systemaufbau, Pegelplan; Anwendungsbeispiele, z.B. Digitaler Rundfunk, Telemetrie-Funksysteme, Richtfunk. ■ Übungen zu HF-Anwendungen: Ermittlung der relevanten Parameter von Funksystemen an Beispielen, z.B. Sendeleistung, Antennengewinn, Empfängerempfindlichkeit u.a.

-
- **Mobilfunknetze:** Entwicklung von Funknetzen, Aufbau eines zellularen Mobilfunknetzes, Netzplanung, Radio Ressource Management, Mobility Management, Verbindungssteuerung (Call Control), Sicherheit im Mobilfunk.
-

- Literatur:**
- Vorlesungsskript
 - Frank Gustrau, Hochfrequenztechnik, Hanser-Verlag (auch als E-Book verfügbar)

- Workload**
- 90 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen
 - 30 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
 - 30 Std. Bearbeitung von Übungen
 - 80 Std. Bearbeitung von Praktikumsaufgaben
 - 30 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten
 - 40 Std. Prüfungsvorbereitung
- = 300 Stunden / 10 Leistungspunkte**
-

KOM2/1 Nachrichtenübertragungstechnik

bis SoSe 2025

Für Studierende, die die Prüfung zu diesem Modul bis zum 14.03.2026 erstmalig angetreten haben

Modulverantwortung: Prof. Dr. Janker

Umfang: 4 SWS

Lehrveranstaltungen: 4 SWS seminaristischer Unterricht (letztmalig im SoSe 2025 angeboten)

Sprache Englisch Deutsch

Modultyp / Verwendbarkeit: Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik

Moduldauer: 1 Semester

Semesterturnus: Wintersemester Sommersemester

Prüfung: schriftliche / mündliche Prüfung

Voraussetzungen: Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus folgenden Modulen:

- Nr. 2 M2 Ingenieurmathematik 2
- Nr. 5 ET2 Elektrotechnik 2
- Nr. 12 SDS Systemtheorie und digitale Signalverarbeitung

Lernziele: ■ Grundlegende Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten zum Entwurf und zur Beurteilung von kommunikationstechnischen Übertragungssystemen.

Inhalte: ■ Prinzipieller Aufbau von analogen und digitalen Übertragungssystemen.
 ■ Signalaufbereitung im Basis- und HF-Band.
 ■ Beschreibung der analogen und digitalen Modulationsverfahren im Zeit- und Frequenzbereich.
 ■ Vergleich der einzelnen Verfahren hinsichtlich von Bandbreiteneffizienz, Leistungseffizienz und Störverhalten.
 ■ Kanalmodelle, Multiplexverfahren, prinzipieller Aufbau von Sende- und Empfangseinrichtungen.
 ■ Analoge Modulationsverfahren
 ■ Modulation, Demodulation, Mischung, Zwischenfrequenzumsetzung
 ■ Störverhalten, SNR
 ■ Digitale Modulationsverfahren
 ■ I/Q-Modulation, -Demodulation
 ■ Störverhalten, Bitfehlerraten
 ■ Signalaufbereitung im Basisband, Optimalfilter
 ■ PLL zur Träger-, Taktrückgewinnung
 ■ Grundlagen der Signalübertragung über Leitungen im Zeit- und Frequenzbereich (Leitungstheorie)

Literatur: ■ Kammerer: Nachrichtenübertragung, Teubner Verlag
 ■ Zocher: Skripten und Tutorials zur Nachrichtenübertragungstechnik

Workload ■ 45 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Übungen
 ■ 25 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
 ■ 25 Std. Bearbeitung von Übungsaufgaben
 ■ 25 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten
 ■ 30 Std. Prüfungsvorbereitung
 = 150 Stunden / 5 Leistungspunkte

KOM2/2 Informationstheorie und Codierung

bis SoSe 2025

Für Studierende, die die Prüfung zu diesem Modul bis zum 14.03.2026 erstmalig angetreten haben

Modulverantwortung: Prof. Dr. Siegl

Umfang: 4 SWS

Lehrveranstaltungen: 4 SWS seminaristischer Unterricht (letztmalig im SoSe 2025 angeboten)

Sprache Englisch Deutsch

Modultyp / Verwendbarkeit: Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik

Moduldauer: 1 Semester

Semesterturnus: Wintersemester Sommersemester

Prüfung: schriftliche / mündliche Prüfung

Voraussetzungen:

- Basiskenntnisse, -fähigkeiten und -fertigkeiten der Wahrscheinlichkeitsrechnung
- Kenntnis der Systemtheoriegrundlagen

Lernziele:

- Überblicken der informationstheoretischen Grundlagen
- Beherrschung der wichtigsten Quellen- und Kanalcodierverfahren
- Fähigkeit zur Auswahl dem Einsatzzweck angemessener Verfahren

Inhalte:

- Informationstheorie: Entropie, (Markov-)Quellen, Kanäle
- Quellencodierung: Lauflängen-, Huffman-, arithmetische und LZW-Codierung, Standbild-, Bewegtbild-, Audio-Kompression (JPEG, MPEG, MP3)
- Kanalcodierung: ARQ-/FEC-Verfahren, Fehlererkennbarkeit und -korrigierbarkeit, lineare Blockcodes, Faltungscodes, Viterbi-Decodierer

Literatur:

- Werner, M.; Information und Codierung; Vieweg+Teubner, Wiesbaden; 2. Aufl.; 2008.
- Massey, J. L.: Applied Digital Information Theory, Lecture Notes ETH Zürich, 2001, (erhältlich unter http://www.isiweb.ee.ethz.ch/archive/massey_scr/)
- Cover, T. M., Thomas, J. A.; Elements of Information Theory; Wiley; Hoboken, NJ, USA; 2006.
- Sayood, K.; Introduction to Data Compression; Morgan Kaufmann, San Francisco; 3. Aufl.; 2006.
- Bossert, M.: Kanalcodierung; Oldenbourg Wissenschaftsverlag, München, 3. Aufl., 2013
- Friedrichs, B.; Kanalcodierung; Springer, Berlin; 1. Aufl.; 1995.
- Skriptum des Dozenten

Workload

- 45 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Übungen
- 25 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
- 25 Std. Bearbeitung von Übungsaufgaben
- 25 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten
- 30 Std. Prüfungsvorbereitung

= 150 Stunden / 5 Leistungspunkte

KOM3/1 Nachrichtennetze

bis WiSe 2025/26

Für Studierende, die die Prüfung zu diesem Modul bis zum 14.03.2026 erstmalig angetreten haben

Modulverantwortung: Prof. Dr. Becker

Umfang: 4 SWS

Lehrveranstaltungen: 2 SWS seminaristischer Unterricht und 2 SWS Praktikum (letztmalig im WiSe 2025/26 angeboten)

Sprache Englisch Deutsch

Modultyp / Verwendbarkeit: Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik

Moduldauer: 1 Semester

Semesterturnus: Wintersemester Sommersemester

Prüfung: schriftliche / mündliche Prüfung

Voraussetzungen:

- Grundlegende Kenntnisse der Wahrscheinlichkeitsrechnung
- Nr. 17 DN – Datennetze

Lernziele:

- Überblick über Verfahren und Methoden in Kommunikationsnetzen und die Fähigkeit, das Leistungsvermögen solcher Systeme zu beurteilen.
- Die Fähigkeit, Netze planen zu können
- Kenntnis der Problematik der Verkehrsvermischung und geeigneter Gegenmaßnahmen

Inhalte:

- Netzplanung: Komponenten von Nachrichtensystemen, Netzstrukturen; Netzhierarchie, fehlertolerante und hochverfügbare Systeme, Behandlung von Service-Klassen beim Netzentwurf (Quality of Service), Policy-Mechanismen, Anwendungsbeispiele.
- Verkehrstheorie: Verkehrstheoretische Begriffe, Verlust-/Wartesystem, M/M/1-Modell, Quality of Service in Paketnetzen.
- Funktionsweise von Kommunikationsnetzen: IP, MPLS, SDN, NGN, IMS
- Funktionsweise von Kommunikationsprotokolle für Nutzdaten (z. B. RTP) und Signalisierung (z. B. SIP)
- Einführung in das IoT und TSN
- Anwendung von IoT-Protokollen am Beispiel von MQTT

Literatur:

- Kaderali, Poguntke: Graphen, Algorithmen, Netze, Vieweg Verlag
- Tran-Gia: Einführung in die Leistungsbewertung und Verkehrstheorie, Oldenbourg Verlag
- Werner: Netze, Protokolle Schnittstellen und Nachrichtenverkehr, Vieweg Verlag
- Siegmund: Technik der Netze, Band 1 und 2, VDE-Verlag

Workload

- 45 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Übungen
- 30 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
- 25 Std. Bearbeitung von Übungsaufgaben
- 20 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten
- 30 Std. Prüfungsvorbereitung
- = 150 Stunden / 5 Leistungspunkte**

KOM3/2 Digitale Übertragungstechnik

bis WiSe 2025/26

Für Studierende, die die Prüfung zu diesem Modul bis zum 14.03.2026 erstmalig angetreten haben

Modulverantwortung: Prof. Dr. Siegl

Umfang: 4 SWS

Lehrveranstaltungen: 2 SWS seminaristischer Unterricht und 2 SWS Praktikum (letztmalig im WiSe 2025/26 angeboten)

Sprache Englisch Deutsch

Modultyp / Verwendbarkeit: Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik

Moduldauer: 1 Semester

Semesterturnus: Wintersemester Sommersemester

Prüfung: schriftliche / mündliche Prüfung

Voraussetzungen:

- Basiskenntnisse der Wahrscheinlichkeitsrechnung
- Nr. 12 SDS - Systemtheorie und digitale Signalverarbeitung

Lernziele:

- Vertiefte Kenntnisse grundlegender Verfahren der digitalen Übertragungstechnik
- Durchdringen der grundlegender Kanalentzerrungsverfahren
- Begreifen grundlegender klassischer wie auch moderner Ansätze zur Empfänger-Synchronisation
- Fähigkeit zur Beurteilung und Auswahl der genannten Prinzipien
- Überblick über Methoden zur Realisierung digitaler Übertragungssysteme

Inhalte:

- Sendermodell und Optimalempfänger im Basisband
- Tiefpass-/Bandpass-Transformation
- Kanalentzerrung
- Träger- und Symboltakt-Synchronisation
- OFDM
- Aufwandsgünstige Realisierungsmethoden für digitale Empfänger
- Praktische Arbeiten an Systemen zur digitalen Nachrichtenübertragung einschließlich Kodierung: Entwurf, Implementierung und messtechnische Analyse von ausgesuchten digitalen Übertragungsverfahren, Übertragung über reale Kanäle, Dimensionierung und Realisierung von Kanalkodierungsalgorithmen, Entzerrungsverfahren

Literatur:

- Proakis, J. G. und Salehi, M.: Digital Communications; McGraw-Hill, Boston, Mass, USA; 5. Aufl., 2008
- Kammeyer, K.-D.: Nachrichtenübertragung; Vieweg+Teubner, Wiesbaden; 5. Aufl., 2011
- Skriptum des Dozenten

Workload

- 45 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Übungen
- 20 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
- 20 Std. Vorbereitung von Versuchen und Erstellen von Ausarbeitungen
- 25 Std. freies Arbeiten im Labor
- 15 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten
- 25 Std. Prüfungsvorbereitung

= **150 Stunden / 5 Leistungspunkte**

20 Fachwissenschaftliche Wahlpflichtmodule der Gruppe 2

Umfang:	4 SWS
Lehrveranstaltungen:	Je nach Modul: seminaristischer Unterricht, Übung, Praktikum oder Seminar
Sprache	<input type="checkbox"/> Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch
Modultyp / Verwendbarkeit:	Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
Moduldauer:	1 Semester
Semesterturnus:	<input checked="" type="checkbox"/> Wintersemester <input type="checkbox"/> Sommersemester
Prüfung:	Leistungsnachweis
Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none">■ Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten nach Modulbeschreibung
Lernziele:	<ul style="list-style-type: none">■ Die fachwissenschaftlichen Wahlpflichtfächer dienen der Vermittlung aktueller vertiefender Kenntnisse aus dem technischen Umfeld. Das jeweils aktuelle Angebot findet sich im Virtuohm: https://virtuohm.ohmportal.de/pls/chaos/oes_web.show_fachuebersicht?in_lv_art=FWPF&in_org_id=269&in_abg_id=1
Workload	<ul style="list-style-type: none">■ Präsenz in Lehrveranstaltungen und Übungen■ regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes■ Vorbereitung von Versuchen und Präsentationen■ Erstellung von Lösungen und Ausarbeitungen■ Literaturstudium und freies Arbeiten■ Prüfungsvorbereitung <p>= 150 Stunden / 5 Leistungspunkte</p>

21 Projekt

21a PRA Studienprojekt

21b PRS Projektbegleitendes Seminar

Modulverantwortung: Prof. Dr. Schötz

Umfang: 8 SWS

Lehrveranstaltungen: 6 SWS Studienprojekt und 2 SWS Seminar

Sprache Englisch Deutsch

Modultyp / Verwendbarkeit: Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik

Moduldauer: 1 Semester

Semesterturnus: Studienprojekt: Wintersemester Sommersemester
Projektbegleitendes Seminar: Wintersemester Sommersemester

Prüfung: Projektbegleitendes Seminar: Ausarbeitung, Präsentation

Voraussetzungen: Voraussetzung für das Studienprojekt:
 Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus den themenbezogenen Modulen

Voraussetzung für das projektbegleitendes Seminar:
 Kann nur besucht werden, wenn ein Studienprojekt durchgeführt wird oder ein Studienprojekt durchgeführt wurde.

Lernziele: Überblicken von Methoden der Produktentwicklung, der Qualitätssicherung und des Projektmanagements.
 Fähigkeit, ein abgegrenztes technisches Entwicklungsprojekt mit den im Studium erworbenen Kenntnissen anwendungsorientiert im Team durchzuführen.
 Erwerb von Methoden-Kompetenz und sozialer Kompetenz.
 Erwerb von Informationskompetenz bei Literaturrecherchen.
 Fähigkeit ein Projekt zu präsentieren und zu dokumentieren.

Inhalte: Aufgabenverteilung im Team, Problemlösung im Team, Anforderungs- und Aufwandsanalyse, Wirtschaftlichkeitsanalysen, Planung des Entwicklungsablaufs, Zeitplanung, Informationsmanagement, Methoden und Techniken der Entscheidungsfindung, Implementierungs-Strategien, Verifikation und Validierung, Einsatz rechnergestützter Verfahren
 Grundlagen der Produktentwicklung und der Qualitätssicherung
 Anwendung von Methoden der Produktentwicklung und Qualitätssicherung für das Projekt
 Erstellen einer Projektdokumentation.
 Projektkommunikation:
- Formale und inhaltliche Aspekte einer Projektdokumentation
- Präsentation des Projekts (bevorzugt in englischer Sprache)
- Erstellen einer Kurzbeschreibung des Projekts, die gängigen Standards entspricht (bevorzugt in englischer Sprache).
 Projektdokumentation, Projektpräsentation
 Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens
 Methoden und Werkzeuge zur Moderation von Seminaren sowie zum Projektmanagement (z.B. Metaplan, Projektplan)
 Beschaffung von Wissen – Informationskompetenz
 Patente und Patentrecherche.

Merkblatt Entsprechende Hinweise zum Studienprojekt finden sich im „Merkblatt Projekt“, welches über die Intranetseite der Fakultät zur Verfügung gestellt wird
(unter: „[Fakultät efi](#)“ > „[Downloads](#)“ > „[Downloads für alle Studierenden](#)“).

Workload

Studienprojekt

- 40 Std. Präsenz in Projektbesprechungen Interviews und Präsentationen
 - 155 Std. selbständiges Arbeiten alleine oder im Team
 - 20 Std. Literaturstudium
 - 25 Std. Erstellen der Projektdokumentation
- = 240 Stunden / 8 Leistungspunkte

Projektbegleitendes Seminar

- Präsenz im Seminar
 - Vorbereitung und Durchführung von Übungen
 - Vorbereitung und Durchführung von Seminararbeiten
- = 60 Stunden / 2 Leistungspunkte

= 300 Stunden /10 Leistungspunkte

22 Abschlussarbeit

22a Bachelorarbeit

22b SZA - Seminar zur Bachelorarbeit

Modulverantwortung: Prof. Dr. Janker

Umfang: 2 SWS

Lehrveranstaltungen: Bachelorarbeit und 2 SWS Seminar

Sprache Englisch Deutsch

Modultyp / Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik

Verwendbarkeit:

Moduldauer: 1 Semester

Semesterturnus: Wintersemester Sommersemester

Prüfung: Seminar zur Bachelorarbeit: Ausarbeitung, Präsentation

Voraussetzungen:

- Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus den themenbezogenen Modulen der fachwissenschaftlichen Vertiefungen
- Kenntnisse und Erfahrungen aus dem Studienprojekt (Nr. 21a) und aus dem projektbegleitenden Seminar (Nr. 21b)
- erfolgreiche Ableistung des Praxisteils des praktischen Studiensemesters

Lernziele:

- Fähigkeit, ein praxisbezogenes Problem aus der Elektro- und Informationstechnik selbständig auf wissenschaftlicher Grundlage zu bearbeiten und zu lösen.

Inhalte: Anleitung zur systematischen wissenschaftlichen Arbeit durch

- Erfahrungsaustausch
- Vertiefung und Sicherung der Erkenntnisse
- Kurzreferate während der Arbeit
- Abschlussreferat mit Diskussion

Merkblatt Entsprechende Hinweise zur Bachelorarbeit finden sich im „Merkblatt Abschlussarbeiten“ welches über die Intranetseite der Fakultät zur Verfügung gestellt wird (unter: „**Fakultät efi**“ > „**Downloads**“ > „**Downloads für alle Studierenden**“).

Workload

Bachelorarbeit:

- Konzept und Projektplan erstellen.
- Erstellen von Versuchsaufbauten und Programmen.
- Durchführung von Messungen und Testläufen einschließlich deren Auswertung
- Anfertigen der Projektdokumentation
- Literaturstudium

= 360 Stunden / 12 Leistungspunkte

Bachelorseminar

- Präsenz im Seminar und Vorbereitung des eigenen Vortrags
 - = 90 Stunden / 3 Leistungspunkte
- = 450 Stunden / 15 Leistungspunkte**

23 Praxissemester

23a Praxisteil

Modulverantwortung:	Prof. Dr. Schmidt
Lehrveranstaltungen:	Praktikum
Sprache	<input checked="" type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Deutsch
Modultyp / Verwendbarkeit:	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
Moduldauer:	1 Semester
Semesterturnus:	<input checked="" type="checkbox"/> Wintersemester <input type="checkbox"/> Sommersemester
Dauer:	20 Wochen zu je 4 Tagen
Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Formale Zulassungsvoraussetzungen siehe SPO §7 Abs.4
Voraussetzung für	<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Nr. 22 Abschlussarbeit
Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Kennenlernen der Tätigkeiten und anwenden der Arbeitsmethoden eines Ingenieurs in der Praxis des industriellen Umfeldes auf allen Gebieten der Elektrotechnik und der Informationstechnik.
Inhalte:	<p>In signifikanten ingenieurwissenschaftlichen Arbeitsgebieten sollen an Hand eines Projekts die Vorgehensweisen und die Problemlösungsstrategien eines Ingenieurs bei der Lösung von Aufgaben vermittelt werden. Das Projekt soll nach Möglichkeit eine einzige Aufgabe beinhalten, die vorzugsweise im Team zu bearbeiten ist; sie kann jedoch Tätigkeiten umfassen, die in verschiedenen Themenbereichen angesiedelt sind, z.B. kann ein Projekt sowohl aus Hard- als auch aus Softwarearbeiten bestehen.</p> <p>Folgende Arbeitsgebiete seien beispielhaft genannt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Projektierung <input checked="" type="checkbox"/> Inbetriebsetzung <input checked="" type="checkbox"/> Service <input checked="" type="checkbox"/> Qualitätssicherung
Merkblatt	<p>Eine zusammenfassende Darstellung findet sich im „Merkblatt Praktisches Studiensemester“, welches über die Intranetseite der Fakultät zur Verfügung gestellt wird (unter: „Fakultät efi“ > „Downloads“ > „Downloads für Bachelorstudierende“).</p>
Workload	<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Praktikum (20 Wochen zu je 4 Tagen) <input checked="" type="checkbox"/> Nacharbeitung <input checked="" type="checkbox"/> Literaturstudium <p>= 720 Stunden / 24 Leistungspunkte</p>

23b PS - Praxisseminar

Modulverantwortung	Prof. Dr. Schmidt
Umfang:	2 SWS
Lehrveranstaltungen:	2 SWS Seminar
Sprache	<input checked="" type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Deutsch
Modultyp / Verwendbarkeit:	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
Moduldauer:	1 Semester
Semesterturnus:	<input checked="" type="checkbox"/> Wintersemester <input type="checkbox"/> Sommersemester
Prüfung:	Leistungsnachweis
Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none">■ Formale Zulassungsvoraussetzungen siehe SPO §7 Abs.4
Lernziele:	<ul style="list-style-type: none">■ Fähigkeit zum sachkundigen und selbständigen Durchdenken von Vorgängen im Betrieb mit dem weiteren Ziel, Entscheidungen unter Berücksichtigung technischer, wirtschaftlicher und ökologischer Gesichtspunkte treffen zu können.■ Fähigkeit zur Präsentation von Arbeitsergebnissen.
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none">■ Erfahrungsaustausch■ Anleitung und Beratung■ Vertiefung und Sicherung der Erkenntnisse, insbesondere durch Kurzreferate der Studenten über ihre praktische Arbeit
Merkblatt	Eine zusammenfassende Darstellung findet sich im „Merkblatt Praktisches Studiensemester“, welches über die Intranetseite der Fakultät zur Verfügung gestellt wird (unter: „ Fakultät efi “ > „ Downloads “ > „ Downloads für Bachelorstudierende “).
Workload	<ul style="list-style-type: none">■ 23 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen■ 25 Std. Vorbereitung von Präsentationen■ 12 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten= 60 Stunden / 2 Leistungspunkte

23c MUS - Modellbildung und Simulation

Modulverantwortung:	Prof. Dr. Siegl
Umfang:	2 SWS
Lehrveranstaltungen:	2 SWS seminaristischer Unterricht
Sprache	<input type="checkbox"/> Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch
Modultyp / Verwendbarkeit:	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
Moduldauer:	1 Semester
Semesterturnus:	<input checked="" type="checkbox"/> Wintersemester <input type="checkbox"/> Sommersemester
Prüfung:	Leistungsnachweis
Voraussetzungen:	Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus folgenden Fächern / Modulen: <ul style="list-style-type: none"> ■ Nr. 7 I1 Informatik 1 ■ Nr. 12 SDS Systemtheorie und Digitale Signalverarbeitung ■ Formale Zulassungsvoraussetzungen siehe SPO §7 Abs.4
Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> ■ Fähigkeit, die Programmiersprache Matlab als Werkzeug zur Lösung von Ingenieuraufgaben aus der Systemtheorie, der digitalen Signalverarbeitung, der Regelungs- und Automatisierungstechnik sowie der Nachrichtentechnik einsetzen zu können. ■ Fähigkeit zur Simulation linearer und nichtlinearer Systeme.
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> ■ Matlab-Syntax, häufig benötigte Befehle, Rechnen mit Vektoren und Matrizen ■ Programmieren von Scripts und Functions. ■ Graphische Darstellung (2D- und 3D-plots) ■ Einführung in die Simulation dynamischer Systeme mit Simulink ■ Integrationsverfahren (Euler, Heun, Runge-Kutta) ■ Systematik zur Modellermittlung für elektrische und einfache mechanische Systeme
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> ■ Nollau, R.: Modellierung und Simulation technischer Systeme, Springer-Verlag ■ Skriptum des Dozenten
Workload	<ul style="list-style-type: none"> ■ 23 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen ■ 15 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes und Lösen von Übungsaufgaben ■ 12 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten ■ 10 Std. Prüfungsvorbereitung = 60 Stunden / 2 Leistungspunkte

23d BW - Betriebswirtschaft

Modulverantwortung: Prof. Dr. Siegl

Umfang: 2 SWS

Lehrveranstaltungen: 2 SWS seminaristischer Unterricht

Sprache Englisch Deutsch

Modultyp / Verwendbarkeit: Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik

Moduldauer: 1 Semester

Semesterturnus: Wintersemester Sommersemester

Prüfung: Leistungsnachweis

Voraussetzungen:

- Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten auf Fachoberschulniveau
- Formale Zulassungsvoraussetzungen siehe SPO §7 Abs.4

Lernziele:

- Verständnis über grundlegende Teilbereiche der Betriebswirtschaftslehre und deren Zusammenhänge
- Beherrschung der Grundlagen der strategischen und operativen Unternehmensführung
- Einblicke in ausgewählte Funktionalbereiche des Unternehmens, z. B. Einkauf, Produktion, Vertrieb, Marketing, Logistik/SCM
- Befähigung zur Umsetzung betriebswirtschaftlicher Aufgaben im späteren Berufsleben durch begleitende Praxisbeispiele

Inhalte:

- Einführung in volkswirtschaftliche und betriebswirtschaftliche Grundlagen
- Grundlagen der strategischen und operativen Unternehmensführung
- Einführung in die Unternehmung: Gründung, Standortwahl, Organisationsform, Wahl und Wechsel der Rechtsformen, Zusammenschluss von Unternehmen, Liquidation
- Die Produktion als betriebliche Hauptfunktion und ihre Teilbereiche
- Ausgewählte Teilbereiche des betrieblichen Rechnungswesens, z. B. Jahresabschluss, Gewinn- und Verlustrechnung (GuV), Grundlagen der Kostenrechnung, Betriebsabrechnungsbogen (BAB), unterschiedliche Kalkulationsschemata zur Preisfindung
- Investitions- und Finanzierungsmöglichkeiten im Unternehmen: Investitionsplanung und -rechenverfahren, Quellen der Innen- und Außen-, Eigen- und Fremdfinanzierung
- Einführung in das betriebliche Marketing: Marketingziele und Marketingplanung, Marktforschung, die „4P“s: Product, Price, Promotion, Place (Produkt-, Preis-, Kommunikations- und Distributionspolitik), Grundsätze zum Marketing-Mix
- Methodik des Geschäftsprozessmanagements im Unternehmen
- Logistik (Beschaffungslogistik, Produktionslogistik, Distributionslogistik, Entsorgungslogistik) und Supply Chain Management als Erfolgsfaktor im Unternehmen

Literatur

- Wöhe, G.; Döring, U.; Brösel, G.: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 26. überarbeitete und aktualisierte Auflage, Verlag Franz Vahlen, München: 2016.
- Wöhe, G.; Döring, U.; Brösel, G.: Übungsbuch zur Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 15. überarbeitete und aktualisierte Auflage, Verlag Franz Vahlen, München: 2016.
- Skript/Arbeitsunterlagen zur Vorlesung

Workload

- 22,5 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungs nachweisen
- 4 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
- 5 Std. Vorbereitung von Präsentationen
- 20 Std. Prüfungsvorbereitung
- = **51,5 Stunden / 2 Leistungspunkte**