

**Modulhandbuch des Studiengangs
Technische Informatik und
Kommunikationstechnik
(Bachelor of Engineering)
an der
Universität der Bundeswehr München**

(PO-Version: 2016)

Inhaltsverzeichnis

Bachelor of Engineering - ETTI 2016	
Pflichtmodule	
2897	Bachelor-Arbeit ETTI.....5
3103	Betriebswirtschaftslehre.....6
3101	Digitaltechnik.....7
3097	Elektronische Bauelemente.....9
3092	Elektrotechnik 1.....11
3093	Elektrotechnik 2.....13
3100	Embedded Systems und Digitale Signalverarbeitung.....15
2888	Erster Praktischer Studienabschnitt.....19
3094	Grundlagen der Informatik.....22
3095	Grundlagen der Programmierung.....24
3099	Maschinenorientiertes Programmieren.....26
3090	Mathematik 1.....28
3091	Mathematik 2.....30
3098	Messtechnik und Sensorik.....32
3096	Physik.....34
3122	Projektarbeit.....36
3102	Regelungstechnik.....37
2889	Zweiter Praktischer Studienabschnitt.....39
Applied Computer Technology (ACT)	
3110	Betriebssysteme.....42
3112	Daten- und Rechnernetze (ACT).....44
3105	Digital Circuit Design.....46
3111	Einführung in die Künstliche Intelligenz.....48
3108	Grundlagen der Schaltungstechnik.....50
3106	Kommunikationstechnik.....52
3107	Programmerzeugungssysteme.....54
3104	Rechnerarchitekturen.....56
3109	Software Engineering.....58
Communication Technology (CT)	
3132	Angewandte Informatik und Testen Digitaler Schaltungen.....60
3121	Daten- und Rechnernetze (CT).....63
3114	Digitale Kommunikationstechnik.....65
3116	Elektrotechnik Vertiefung.....67
3119	Funk- und Satellitenkommunikation.....69
3118	Kommunikationssysteme und Informationstheorie.....71
3115	Optische Kommunikationstechnik.....73
3117	Schaltungen in der Kommunikationstechnik.....75

Universität der Bundeswehr München

3113	Telekommunikationstechnik.....	77
	Wahlpflichtmodule	
3124	Akustik und Schallschutz.....	79
3125	Ausgewählte Gebiete der Kommunikationstechnik.....	80
3126	Bahn- und Trajektorienplanung.....	81
3127	Codierung.....	83
3128	Computergrafik.....	85
3129	Computernetze und Internet.....	86
3130	Data Mining.....	88
3131	Datenstrukturen und Algorithmen.....	89
3190	Design und Implementierung von Programmiersprachen.....	91
3181	Einführung in das LaTeX-Textsatzsystem.....	92
3133	Einführung in das Programmieren - Programmieren lernen mit "Leibniz".....	94
3198	Einführung in die Kryptographie.....	95
3134	Einführung in die Leistungselektronik.....	97
3135	Einführung in die Plasmaphysik.....	99
3186	Einführung in die System Modeling Language (SysML).....	101
3168	Einführung in die Wärmelehre.....	103
3136	Einführung in Perl.....	104
3137	Einführung in UNIX.....	105
3138	Einsatz des Mathematikprogramms "Mathematica" zur Lösung von Problemen aus der Ingenieur-Praxis.....	107
3139	Einsatz des V-Modell in der Wehrtechnik.....	108
3196	Elektrische Maschinen.....	110
3140	Elektronen- und Ionenstrahltechnik.....	112
3141	Embedded Systems 2.....	113
3142	Entwicklung Web-basierter Anwendungen mit Java.....	115
3189	Erstellen von HTML5-Anwendungen.....	116
3143	Gewerblicher Rechtsschutz für Ingenieure.....	118
3188	Grundlagen der IT-Sicherheit.....	120
3144	Halbleiterspeicher.....	122
3145	Hochfrequenz- und Mikrowellenmesstechnik.....	124
3146	Höhere Datenstrukturen und effiziente Algorithmen.....	126
3147	Industrielles Management der Entwicklung und Produktion militärischer Systeme.....	128
3148	Informationssysteme der Bundeswehr.....	130
3149	Ionisierende Strahlung.....	131
3183	Künstliche Intelligenz.....	132
3197	Leistungselektronische Bauelemente.....	134
3195	Leistungselektronische Wandler.....	136
3150	Maschinenorientiertes Programmieren 2.....	138
3187	Model Based System Engineering.....	140
3008	Navigationssensorik mit Beispielen aus Flugkörperanwendungen.....	142
3152	Operations Research.....	144

Universität der Bundeswehr München

3153	Patterns in der Softwaretechnik.....	145
3182	Praktikum Daten- und Rechnernetze.....	147
3179	Praktikum Mobilfunk.....	149
3154	Praxisseminar Automatisierungstechnik.....	151
3155	Radartechnik.....	152
3191	Rechnergestützte Schaltungssimulation.....	154
3192	Rechnergestützte Schaltungssimulation Praktikum.....	156
3185	Regelungstechnik Praktikum.....	158
3083	Regenerative Energiesysteme.....	160
3157	Relationale Datenbanken.....	162
3158	Robotik.....	163
3193	Satellitennavigation.....	165
3084	Schiffselektrotechnik und Automation.....	167
3159	Semantische Gerätevernetzung.....	169
3184	Sicherheit in Datennetzen.....	170
3161	Sicherheit moderner Betriebssysteme.....	172
3162	Simulation von Kommunikationssystemen.....	173
3123	Simulatortechnik.....	174
3163	Software für Multimediatechnik.....	176
3164	Struktur der Materie.....	177
3165	Systemmodellierung mit SystemC.....	179
3166	Technische Mechanik und Konstruktion.....	181
3167	Technisches English 1.....	182
3180	VHDL Praktikum.....	183
	Begleitstudium studium plus	
1000	anrechenbare Sprachausbildung.....	185
1002	Seminar Studium plus 1.....	187
1005	Seminar Studium plus 2 und Training.....	189
	Erläuterungen	192

Modul 2897 Bachelor-Arbeit ETTI

zugeordnet zu: Pflichtmodule

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	324 Stunden	ECTS-Punkte:	11
-> Präsenzzeit (h):	0 Stunden	TWS:	27 Stunden
-> Selbststudium (h):	324 Stunden		

Modulbestandteile 28971 Bachelor-Arbeit (Studienprojekt (PF) - 27 TWS)

Modulverantwortlicher Betreuender Professor

Inhalt Selbständiges Anfertigen einer ingenieurwissenschaftlichen Bachelorarbeit.

Qualifikationsziele Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, eine typische ingenieurwissenschaftliche Aufgabenstellung begrenzten Umfangs aus dem Fachgebiet der Elektrotechnik/Technischen Informatik und ihrer Anwendungen in benachbarten Disziplinen selbstständig auf wissenschaftlicher Grundlage methodisch zu bearbeiten. Weiterhin erwerben Sie die Fähigkeit zur systematischen Darstellung und Dokumentation von Arbeitsergebnissen.

Leistungsnachweis Bachelor-Arbeit

Dauer und Häufigkeit Das Modul dauert 1 Trimester.
 Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester und im Frühjahrstrimester.
 Als Startzeitpunkt ist das Frühjahrstrimester im 3. Studienjahr vorgesehen.
 Für leistungstarke Studierende besteht im Rahmen des Intensivstudiums die Möglichkeit, das Modul individuell bereits im Wintertrimester des 3. Studienjahr zu beginnen.

Modul 3103 Betriebswirtschaftslehre

zugeordnet zu: Pflichtmodule

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	90 Stunden	ECTS-Punkte:	3
-> Präsenzzeit (h):	48 Stunden	TWS:	4 Stunden
-> Selbststudium (h):	42 Stunden		

Modulbestandteile	31031	Betriebswirtschaftslehre (Vorlesung (PF) - 3 TWS)
	31032	Betriebswirtschaftslehre (Übung (PF) - 1 TWS)

Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Manfred Sargl

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Produktions- und Kostentheorie • Beschaffung und Logistik • Grundlagen des Marketing • Grundlagen des Rechnungswesens und der Finanzbuchhaltung, Kostenbegriffe, Vollkostenrechnung und Deckungsbeitragsrechnung, kurzfristige Erfolgsrechnung, Kalkulationsverfahren • Statische und dynamische Investitionsrechnung, Nutzwertanalyse, Kosten-Nutzen-Analyse
--------	---

Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden erhalten einen Einblick in den Gegenstand und die zentralen Problemfelder der Betriebswirtschaftslehre • Die Studierenden erlangen die Fähigkeit, die wirtschaftliche Aspekte bei technischen Entscheidungen zu berücksichtigen • Mit Hilfe der Grundkenntnisse werden sie in die Lage versetzt, wirtschaftliche Probleme und Entscheidungen zu verstehen bzw. nachzuvollziehen
---------------------	--

Voraussetzungen: keine

Leistungsnachweis: Schriftliche Prüfung 90 Minuten

Dauer und Häufigkeit: Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester. Als Startzeitpunkt ist das Herbsttrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modul 3101 Digitaltechnik

zugeordnet zu: Pflichtmodule

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	150 Stunden	ECTS-Punkte:	5
-> Präsenzzeit (h):	60 Stunden	TWS:	5 Stunden
-> Selbststudium (h):	90 Stunden		

Modulbestandteile	31011	Digitaltechnik (Vorlesung (PF) - 4 TWS)
	31012	Digitaltechnik (Übung (PF) - 1 TWS)

Modulverantwortlicher: Prof. Dr.-Ing. Thomas Latzel

Inhalt

Die Studierenden werden mit den Grundlagen auf dem Gebiet der Digitaltechnik bekannt gemacht:

- Zahlen und Codes
- Boolesche Schaltalgebra und Entwurfsverfahren, Grundsaltungen
- Kombinatorische Schaltungen: Codierer, Decodierer, Multiplexer, Demultiplexer, arithmetische Schaltungen
- Sequentielle Schaltungen: Speicher, Zähler, Schieberegister, Beispiele komplexer Schaltungen (Mealy- und Moore Automaten)

Qualifikationsziele

Die Studierenden erwerben die Fähigkeit kombinatorische und sequentielle Schaltungen auf dem Gebiet der Digitaltechnik zu synthetisieren und zu analysieren. Mit den Methoden der Verfahren zur Minimierung Boolescher Funktionen und Methoden zur Umsetzung in Hardware sind sie in der Lage einfache digitale Schaltungen zu entwerfen und in Hardware umzusetzen. Mit den grundlegenden Kenntnissen und Methoden erwerben die Studierenden die Fähigkeit sich in komplexe CAD Tools zur Synthese und Analyse digitaler Schaltungen einzuarbeiten.

Voraussetzungen

Der Studierende benötigt die Kenntnisse der Module Mathematik 1 und 2, Elektrotechnik 1 und 2 sowie Elektronische Bauelemente.

Verwendbarkeit

Dieses Modul ist unter anderem Voraussetzung für das Modul Digital Circuit Design und das Praktikum CAD Schaltungsentwurf des Bachelor-Studiums, sowie für das Modul EDA des integrativen CAE Masters.

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung 90 Minuten

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester.
Als Startzeitpunkt ist das Herbsttrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.

Modul 3097 Elektronische Bauelemente

zugeordnet zu: Pflichtmodule

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	150 Stunden	ECTS-Punkte:	5
-> Präsenzzeit (h):	60 Stunden	TWS:	5 Stunden
-> Selbststudium (h):	90 Stunden		

Modulbestandteile	30971	Elektronische Bauelemente (Vorlesung (PF) - 4 TWS)
	30972	Elektronische Bauelemente (Übung (PF) - 1 TWS)

Modulverantwortlicher: Prof. Dr.-Ing. Thomas Latzel

Inhalt

Die Studierenden erhalten eine grundlegende Einführung in das Themengebiet der Elektronischen Bauelemente:

- Passive Bauelemente: Eigenschaften, Funktion, Bauformen und Grundsaltungen.
- Grundlagen der Halbleiter: Grundlegende physikalische Vorgänge in Halbleitern.
- Aktive Halbleiterbauelemente, ICs: Aufbau, Eigenschaften, Funktion und Grundsaltungen.

Das Grundwissen aus den Modulen Elektrotechnik 1+2 wird erweitert und ergänzt. Es werden Bauelemente der Elektrotechnik eingeführt und anhand exemplarischer Beispiele lernen die Studierenden Grundsaltungen aus der Praxis kennen.

Qualifikationsziele

Die Studierenden erwerben die Kenntnis über den Aufbau, die Eigenschaften und die Funktion elektronischer Bauelemente, sowie ihren Einsatz in elektrischen Grundsaltungen. Sie erlangen die Fähigkeit elektrische Grundsaltungen zu analysieren und zu dimensionieren.

Voraussetzungen

Der Studierende benötigt die Kenntnisse der Module Mathematik 1 + 2 und der Module Elektrotechnik 1 + 2.

Verwendbarkeit

Die Kenntnisse dieses Moduls sind Voraussetzung für die Module

- Grundlagen der Schaltungstechnik
- Schaltungen in der Kommunikationstechnik
- Digitaltechnik
- Digital Circuit Design

Leistungsnachweis Schriftliche Prüfung 90 Minuten

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.
Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester.
Als Startzeitpunkt ist das Frühjahrstrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modul 3092 Elektrotechnik 1

zugeordnet zu: Pflichtmodule

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	180 Stunden	ECTS-Punkte:	6
-> Präsenzzeit (h):	72 Stunden	TWS:	6 Stunden
-> Selbststudium (h):	108 Stunden		

Modulbestandteile	30921	Elektrotechnik 1 (Vorlesung (PF) - 4 TWS)
	30922	Elektrotechnik 1 (Übung (PF) - 2 TWS)

Modulverantwortlicher: Prof. Dr.-Ing. Matthias Heinitz

Inhalt In diesem Modul erhalten die Studierenden eine umfassende Einführung in die Grundlagen der Elektrotechnik wie folgt:

- Physikalische Größen der Elektrotechnik (Ladung, Strom, Spannung, Widerstand, Leistung)
- Gleichstromlehre, Ohmsches Gesetz, Kirchhoffsche Regeln, Berechnung von Gleichstromnetzwerken
- Superpositionsprinzip, reale Strom und Spannungsquelle
- Elektrische und magnetische Felder, Aufbau und Funktionsweise von Spule und Kondensator
- Lorentzkraft, Induktion, Lenzsche Regel
- Wechselspannung, Berechnung von Wechselstromkreisen im Zeitbereich
- Zeigerdiagramm, Leistung in Wechselstromkreisen

Das Modul vermittelt die Methodenkompetenz zur Lösung grundlegender elektrotechnischer Problemstellungen.

Qualifikationsziele Mit Hilfe der erworbenen Grundkenntnisse werden die Studierenden in die Lage versetzt, eine Vielzahl wichtiger elektrotechnischer Erscheinungen und Anwendungen hinsichtlich ihrer Funktionsweise zu analysieren, zu verstehen und zu beschreiben.

Die Studierenden erlangen die Fähigkeit zur selbstständigen Analyse einfacher elektrotechnischer Schaltungen, beispielsweise zur Berechnung von Strömen, Spannungen und Leistung in gegebenen Gleich- und Wechselstromschaltkreisen. Die Studierenden erlangen die Fähigkeit zum selbstständigen Entwurf und Dimensionierung einfacher elektrotechnischer Schaltungen (Gleich- und Wechselstromschaltkreise) bei vorgegebenen Randbedingungen.

Voraussetzungen Parallele Teilnahme an dem Grundlagen-Modul Mathematik 1.

Verwendbarkeit	Dieses Modul ist Voraussetzung für alle weiteren Module.
Leistungsnachweis	Schriftliche Prüfung 90 Minuten
Dauer und Häufigkeit	Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester. Als Startzeitpunkt ist das Herbsttrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modul 3093 Elektrotechnik 2

zugeordnet zu: Pflichtmodule

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	180 Stunden	ECTS-Punkte:	6
-> Präsenzzeit (h):	96 Stunden	TWS:	8 Stunden
-> Selbststudium (h):	84 Stunden		

Modulbestandteile	30931	Elektrotechnik 2 (Vorlesung (PF) - 6 TWS)
	30932	Elektrotechnik 2 (Übung (PF) - 2 TWS)

Modulverantwortlicher: Prof. Dr.-Ing. Martin Sauter

Inhalt

In diesem Modul erhalten die Studierenden eine umfassende Einführung in die Grundlagen der Elektrotechnik wie folgt:

- Komplexe Wechselstromrechnung, komplexe Widerstände
- Berechnung von elektrischen Netzwerken mit Hilfe der komplexen Wechselstromrechnung
- Schwingkreise, Resonanz
- Wechselstromschaltungen, Übertragungsfunktion
- Filter, Wechselstrombrückenschaltungen
- Knotenpotenzialverfahren
- Schaltvorgänge in Schaltungen mit Kapazitäten und Induktivitäten

Das Modul vermittelt die Methodenkompetenz zur Lösung grundlegender elektrotechnischer Problemstellungen.

Qualifikationsziele

Mit Hilfe der erworbenen Grundkenntnisse werden die Studierenden in die Lage versetzt, eine Vielzahl wichtiger elektrotechnischer Erscheinungen und Anwendungen hinsichtlich ihrer Funktionsweise zu analysieren, zu verstehen und zu beschreiben.

Die Studierenden erlangen die Fähigkeit zur selbstständigen Analyse einfacher elektrotechnischer Schaltungen im Zeit- und Frequenzbereich. Die Studierenden erlangen die Fähigkeit zum selbstständigen Entwurf und Dimensionierung einfacher elektrotechnischer Schaltungen (Wechselstromschaltkreise) bei vorgegebenen Randbedingungen. Die Studierenden erlernen Methoden, um Schaltvorgänge in Schaltungen berechnen und vorhersagen zu können.

Voraussetzungen

Parallele Teilnahme an dem Grundlagen-Modul Mathematik 2, Teilnahme an den Grundlagen-Modulen Mathematik 1 und Elektrotechnik 1.

Universität der Bundeswehr München

Verwendbarkeit	Dieses Modul ist Voraussetzung für alle weiteren Module.
Leistungsnachweis	Schriftliche Prüfung 90 Minuten
Dauer und Häufigkeit	Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester. Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modul 3100 Embedded Systems und Digitale Signalverarbeitung

zugeordnet zu: Pflichtmodule

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	330 Stunden	ECTS-Punkte:	11
-> Präsenzzeit (h):	144 Stunden	TWS:	12 Stunden
-> Selbststudium (h):	186 Stunden		

Modulbestandteile	31001	Digitale Signalverarbeitung (Vorlesung (PF) - 3 TWS)
	31002	Digitale Signalverarbeitung (Übung (PF) - 1 TWS)
	31003	Embedded Systems (Vorlesung (PF) - 5 TWS)
	31004	Embedded Systems (Übung (PF) - 1 TWS)
	31005	Embedded Systems (Praktikum (PF) - 2 TWS)

Modulverantwortlicher: Prof. Dr.-Ing. Ferdinand Englberger

Inhalt

Die Studierenden erwerben umfassende Kenntnisse über den Aufbau eines Embedded Systems, den Aufbau eines Mikrocontrollers sowie die Fähigkeit einen Mikrocontroller zu programmieren. Sie erwerben die notwendigen Kenntnisse um ein System der digitalen Signalverarbeitung entwerfen und realisieren zu können. Hierbei werden besonders Realisierungen auf einem Signalprozessor (DSP) und einem Mikrocontroller betrachtet.

Im Fach Embedded Systems

- werden den Studierenden die grundlegenden Komponenten eines Embedded Systems und deren Funktionsweise vorgestellt.
- erhalten die Studierenden eine Einführung in den grundlegenden Aufbau und die Funktion eines Prozessors und eine Einführung über die prinzipiellen Möglichkeiten zur Anbindung von externem Speicher.
- wird den Studierenden das Programmiers Model der Cortex M-Architektur (ARM) vorgestellt.
- werden mit dem Thumb2-Befehlssatz die Grundlagen eines Assembler-Befehlssatzes vorgestellt.
- wird das Exception-System des Cortex M vorgestellt. Insbesondere werden die Möglichkeiten des Nested Vectored Interrupt Controllers NVIC vorgestellt.
- wird eine Auswahl von OnChip-Peripherie-Bausteinen - z. B. Portlogik, Timer, A/D- und D/A-Umsetzer, asynchrone und synchrone serielle Übertragungsbausteine (UART, SPI, IIC) - vorgestellt.
- werden die Grundlagen für den Einsatz von Echtzeitbetriebssystemen in Embedded Systemen am Beispiel der CMSIS RTOS API erläutert.

Die im theoretischen Teil vermittelten Kenntnisse werden in einem Praktikum vertieft. In diesem Teil des Moduls

- erhalten die Studierenden die Möglichkeit den Einsatz von Entwicklungstools (C-Compiler, Assembler, Linker und insbesondere Debugger) in einer Zielhardware unter realen Bedingungen zu üben.
- werden die Aufgaben im Schwerpunkt mithilfe der Hochsprache C gelöst.
- werden die unterschiedlichen Programmier Techniken (Unterschiedstechnik, Modularisierung) eingeübt.
- sind Aufgaben aus verschiedenen Anwendungsgebieten zu lösen, z.B. Motorsteuerung, Drehzahlmessung, Auswertung analoger Signale, Erzeugung von pulsweitenmodulierter Signale zur Steuerung eines Servos, Entfernungsmessung mit einem Ultraschallsensor, Datenübertragung über eine serielle Schnittstelle, Steuerung eines Aufzugmodells, Steuerung eines Roboterarms. Die Studierenden erhalten jeweils in jedem Jahr eine Auswahl aus den genannten Aufgaben.

Im Fach Digitale Signalverarbeitung

- erhalten die Studierenden eine Einführung in die Beschreibung zeitdiskreter Signale und Systeme im Zeit- und Frequenzbereich (z-Transformation, Fourier-Transformation).
- werden die Studierenden mit dem Aufbau der Einrichtungen (ADC, DAC) zur Umsetzung zwischen zeit- und wertdiskreten und zeitwertkontinuierlichen Signalen bekannt gemacht.
- werden die Regeln für die Dimensionierung der Abtastrate, sowie der analogen Ein- und Ausgangsfilter vorgestellt.
- werden die Regeln für die Auswahl von ADC- und DAC-Bausteinen vorgestellt, sowie die notwendigen Berechnungsvorschriften (Quantisier- und Begrenzungsverzerrleistung) für die Dimensionierung der Anpassschaltungen vermittelt.
- werden die grundlegenden Strukturen digitaler Filter vorgestellt (Nichtrekursive (FIR) und rekursive (IIR, ARMA) Filter, direkte und transponierte Strukturen, Kaskaden- und Parallelstruktur).
- erhalten die Studierenden eine Einführung in den Entwurf digitaler Filter mithilfe eines Entwurfsprogramms, dabei werden einige typische Filtertypen vorgestellt (Butterworth, Chebychev, Elliptic).
- wird den Studierenden der Umgang mit Festkommazahlen vermittelt. Hierbei wird im Detail die Vorgehensweise bei der Darstellung rationaler Zahlen im Festkommaformat sowie die Arithmetik der Grundrechenarten in Festkommaarithmetik vorgestellt.
- wird die Vorgehensweise bei der Partitionierung von Filtern (Second order section) beschrieben.
- wird den Studierenden die Vorgehensweise bei der Skalierung von Kaskadenfiltern im Detail vorgestellt.
- werden die Möglichkeiten der Realisierung eines digitalen Filters mithilfe von Hochsprachenprogrammierung (C) vorgestellt. Dabei wird die Realisierung der Filter in Gleitkomma- und Festkommaarithmetik beschrieben und intensiv mit den Studierenden eingeübt.
- werden die Probleme bei der Realisierung von digitalen Filtern (Koeffizientenquantisierung, Rundungsrauschen, Grenzyklen), sowie die Maßnahmen zur Bekämpfung dieser Probleme (z.B. Dynamikbereichserweiterung) vorgestellt.
- wird den Studierenden das Einsatzgebiet von digitalen Filtern anhand einiger Anwendungsbeispiele (Modulation, Demodulation, Impulsformung, Korrelatoren) gezeigt.

Qualifikationsziele

Im Fach Embedded Systems

- erwerben die Studierenden die Kompetenz die Einsatzmöglichkeiten eines Embedded Systems zu beurteilen.
- erwerben sie die Befähigung Fähigkeit ein Embedded System zusammenzustellen und zu programmieren.
- erwerben die Studierenden die Fähigkeit Systeme für die Kommunikationstechnik und die Technische Informatik mithilfe von Embedded Systemen zu realisieren.
- sind sie in der Lage obige Kompetenzen und Fähigkeiten bei dem verwendeten ARM-Prozessor direkt einzusetzen.

Im Fach Digitale Signalverarbeitung

- erwerben die Studierenden die Kompetenz ein System zur digitalen Signalverarbeitung zu realisieren.
- erhalten sie die Befähigung zeitdiskrete Signale und Systeme mithilfe der z-Transformation zu beschreiben.
- erwerben die Studierenden die notwendigen Kenntnisse um die Umsetzeinrichtungen eines Systems zur digitalen Signalverarbeitung dimensionieren zu können.
- kennen die Studierenden die grundlegenden Algorithmen der digitalen Signalverarbeitung.
- sind sie in der Lage ein digitales Filter, das von einem Entwurfsprogramm entworfen wurde, bezüglich seiner Realisierbarkeit zu bewerten.
- sind die Studierenden in der Lage ein ARMA-Filter zu partitionieren und zu skalieren.
- sind sie in der Lage ein digitales Filter mithilfe von Gleitkomma- und Festkommaarithmetik zu realisieren.
- erwerben die Studierenden die Fähigkeit Komponenten von Systemen für die Kommunikationstechnik und die Technische Informatik mithilfe von Digitaler Signalverarbeitung zu realisieren.

Voraussetzungen

Der Studierende benötigt neben den Kenntnissen der Grundlagen-Module Mathematik und Elektrotechnik insbesondere die Kenntnisse der Module:

- Grundlagen der Informatik,
- Grundlagen der Programmierung,
- Maschinenorientiertes Programmieren und
- Digitaltechnik, wobei das gleichzeitig angebotene Fach die benötigten Kenntnisse rechtzeitig zur Verfügung stellt.

Verwendbarkeit

Dieses Modul ist Voraussetzung zur Belegung der Pflichtmodule:

- Rechnerarchitekturen (zweiter Teil),
- Digitale Kommunikationstechnik,

sowie für die Wahlpflichtmodule:

- Robotik und
- Embedded Systems 2.

Des Weiteren dienen die Inhalte der Realisierung von Systemen aus dem Gebiet der Kommunikationstechnik und der Technischen Informatik.

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung 180 Minuten
Praktikum Embedded Systems (7 Termine mit 3,5 Stunden): Kolloquien und Testate von 6 Versuchen

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.
Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester.
Als Startzeitpunkt ist das Herbsttrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.

Modul 2888 Erster Praktischer Studienabschnitt

zugeordnet zu: Pflichtmodule

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	362 Stunden	ECTS-Punkte:	11
-> Präsenzzeit (h):	336 Stunden	TWS:	28 Stunden
-> Selbststudium (h):	26 Stunden		

Modulbestandteile	28881	Berufspraktische Tätigkeit (Praktikum (PF) - 26 TWS)
	28882	Praxisbegleitende Lehrveranstaltungen (PLV) (Vorlesung, Seminar (PF) - 2 TWS)

Modulverantwortlicher Prof. Dr.-Ing. Klaus-Peter Graf

Inhalt

Der 1. Praktische Studienabschnitt setzt sich aus einer 9-wöchigen berufspraktischen Tätigkeit außerhalb der Hochschule und praxisbegleitenden Lehrveranstaltungen (PLV) an der UniBwM mit einem Umfang von einer Woche zusammen.

In der berufspraktischen Tätigkeit sind in einem ingenieurnahen Arbeitsumfeld konkrete Aufgabenstellungen bzw. Projekte aus mindestens einem der nachfolgend aufgeführten Tätigkeitsfelder von dem / der Studierenden zu bearbeiten:

- Entwurf, Projektierung und Entwicklung (von elektrischen, insbesondere kommunikationstechnischen Komponenten, Systemen, Anlagen oder technischer Software)
- Fertigung und Montage (von elektrischen, insbesondere kommunikationstechnischen Komponenten, Systemen, Anlagen oder technischer Software)
- Prüfung, Abnahme und Inbetriebnahme (von elektrischen, insbesondere kommunikationstechnischen Komponenten, Systemen, Anlagen oder technischer Software)
- Qualitäts- und Konfigurationsmanagement, Systems Engineering (für elektrische, insbesondere kommunikationstechnische Systeme, Anlagen oder technische Software)
- Service und Instandsetzung (für elektrische, insbesondere kommunikationstechnische Komponenten, Systeme, Anlagen oder technische Software).

Der / die Studierende kann entsprechend seiner / ihrer Studienrichtung und Neigungen Schwerpunkte bezüglich der Anzahl und dem zeitlichen Umfang der gewählten Tätigkeitsfelder bilden.

Die praxisbegleitenden Lehrveranstaltungen (PLV) bestehen aus einem Praxisgespräch, einem Praxisseminar und praxisrelevanten Lehrveranstaltungen. Zu den praxisbegleitenden Lehrveranstaltungen (PLV) besteht Anwesenheitspflicht.

Qualifikationsziele

Der 1. praktische Studienabschnitt ist ein berufsfeld- und fachbezogenes, ingenieurnahes Praktikum mit ausführendem Tätigkeitscharakter, das in die Arbeitsmethodik und die Tätigkeiten des Elektroingenieurs anhand konkreter Aufgabenstellungen bzw. Projekte einführen soll. Die Studierenden sollen im Rahmen dieses praktischen Studienabschnitts ferner die Lehrinhalte aus den theoretischen Studientrimestern im betrieblichen Umfeld praktisch anwenden und umsetzen sowie Erfahrung und Erkenntnissen in der beruflichen Praxis gewinnen. Der Schwerpunkt liegt weniger auf dem Erlernen spezieller Kenntnisse als vielmehr auf einer in die Breite gehenden fachpraktischen Ausbildung.

Die praxisbegleitenden Lehrveranstaltungen (PLV) dienen der Vor- und Nachbereitung der individuellen berufspraktischen Tätigkeit sowie der Verbindung und Verzahnung der ausgeführten praktischen Tätigkeiten und gewonnenen Erfahrungen mit den Studienzielen und Studieninhalten des Studiengangs.

Voraussetzungen

Die im Rahmen der Studientrimester 1 bis 3 erworbenen theoretischen und praktischen Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten.

Leistungsnachweis

Folgende Leistungsnachweise sind für dieses Modul zu erbringen:

- Teilnahme an den praxisbegleitenden Lehrveranstaltungen, einschließlich Praxisgespräch und Praxisseminar (Nachweis erfolgt durch persönliche Unterschrift in Anwesenheitslisten)
- Vorlage des Praktikumsberichtsheftes und Anerkennung durch den Praktikantenbeauftragten (Nachweis erfolgt über schriftlichen Bescheid)
- Mündliche Prüfung im Rahmen des Praxisseminars in Form eines 25-minütigen Referats über die Inhalte, Ergebnisse und Erkenntnisse der abgeleiteten berufspraktischen Tätigkeit. Die mündliche Prüfung muss mit dem Testat "Mit Erfolg bestanden" abgelegt sein (Nachweis erfolgt durch Prüfungsprotokoll).

Die Anmeldung zur mündlichen Prüfung (im Rahmen des Praxisseminars) erfolgt automatisch mit dem Abschluss eines Praktikantenvertrags für den 1. praktischen Studienabschnitt.

Sonstige Bemerkungen

Die berufspraktische Tätigkeit ist ein von der Fakultät inhaltlich bestimmtes, vor- und nachbereitetes, ingenieurnahes Praktikum außerhalb der Hochschule mit ausführendem Tätigkeitscharakter im betrieblichen Arbeitsumfeld von Elektroingenieuren oder entsprechend qualifizierten Personen. Die praxisbegleitenden Lehrveranstaltungen umfassen Seminare und Vorlesungen zu berufspraktischen Themen (z.B. elektromagnetische Verträglichkeit, elektrostatische Entladung, Begleitprozesse in der Entwicklung/Produktion/Projektdurchführung), Exkursionen zu Industriebetrieben und Forschungseinrichtungen sowie Tätigkeits- und Erfahrungsberichte der Studierenden im Rahmen des Praxisseminars.

Das Modul findet (mit Ausnahme des Praxisgesprächs) in der vorlesungsfreien Zeit zwischen dem 3. theoretischen Trimester und dem 4.

theoretischen Trimester statt. Das Praxisgespräch findet innerhalb der ersten 4 Wochen des 3. theoretischen Trimesters statt. Die exakten Termine werden jeweils rechtzeitig durch den Fakultätsrat bzw. den Praktikantenbeauftragten der Fakultät festgelegt.

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils in der vorlesungsfreien Zeit.

Als Startzeitpunkt ist die vorlesungsfreie Zeit im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modul 3094 Grundlagen der Informatik

zugeordnet zu: Pflichtmodule

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	150 Stunden	ECTS-Punkte:	5
-> Präsenzzeit (h):	72 Stunden	TWS:	7 Stunden
-> Selbststudium (h):	78 Stunden		

Modulbestandteile	30941	Grundlagen der Informatik (Vorlesung (PF) - 3 TWS)
	30942	Grundlagen der Informatik (Übung (PF) - 1 TWS)
	30943	Logik (Vorlesung (PF) - 2 TWS)
	30944	Logik (Übung (PF) - 1 TWS)

Modulverantwortlicher Prof. Dr. rer. nat. Norbert Oswald

Inhalt In der Lehrveranstaltung (LV) "Grundlagen der Informatik"

- erhalten die Studierenden eine Einführung in die Grundbegriffe der Informatik,
- lernen die Studierenden anhand exemplarischer Beispiele die Darstellung und die Verarbeitung von Daten im Computer sowie die Übertragung von Daten kennen,
- werden die Studierenden in Algorithmen und Grundlagen der Modellierung (Zustandsdiagramme, Flussdiagramme, UML) eingeführt,
- lernen die Studierenden die Funktionsweise von Rechnersystemen aufbauend auf die Von-Neumann-Architektur kennen und bekommen einen praxisorientierten Einblick in den Aufbau und die typischen Komponenten eines Computers,
- werden die Studierenden mit den Grundlagen von Betriebssystemen und Standardsoftware (wie z.B. Editoren, Tabellenkalkulation und Datenbanken) vertraut gemacht,
- werden die Studierenden in den Aufbau und die Nutzung von Rechnernetzen eingeführt.

Die Studierenden (in der LV Logik):

- erhalten eine umfassende Einführung in die Terminologie, die Formalismen und die informatikrelevante Anwendungsfelder der Logik,
- lernen den korrekten Umgang mit der formalen Notation logischer Ausdrücke,
- erlernen an Hand von Kalkülen die Methodik zur Überprüfung der Erfüllbarkeit bzw. Unerfüllbarkeit logischer Ausdrücke und
- lernen logische Systeme mit unterschiedlicher Ausdrucksfähigkeit kennen, insbesondere die Systeme der Aussagenlogik und der Prädikatenlogik.

Qualifikationsziele Die Studierenden erwerben in der LV Grundlagen der Informatik die Kompetenz, mit den Grundbegriffen der Informatik zu arbeiten. Sie er-

halten grundlegende Kenntnisse über die Arbeitsweise eines Datenverarbeitungssystems sowie den Aufbau und die Wirkungsweise von Computern. Die Studierenden erhalten einen Überblick über einfacher Datenstrukturen und Methoden der Datenspeicherung, Übertragung und Verarbeitung in Rechnersystemen und können anschließend Datenstrukturen binär darstellen, Verarbeitungsschritte aufzeigen oder binäre Daten analysieren. Die Studierenden haben sich nach erfolgreicher Teilnahme des Moduls Grundkenntnisse von Betriebssystemen und Standardsoftware angeeignet, um diese anwenden zu können.

Ziel der LV Logik ist der Erwerb der Kompetenz, Sachverhalte in logischer Notation syntaktisch und semantisch exakt beschreiben und bearbeiten zu können. Die Studierenden sind in der Lage, Konzepte und Beweisführungsverfahren der Logik auf gegebene Problemstellungen sicher anzuwenden. Sie haben ein vertieftes Verständnis der für die Informatik bedeutsamen logischen Systeme, insbesondere der Systeme der Aussagen- und der Prädikatenlogik. Nach Abschluss der Veranstaltung können die Studierenden Konzepte und Techniken der Logik auf verschiedene Anwendungsgebiete der Informatik übertragen.

Voraussetzungen

Grundverständnis für Informatik und Mathematik

Verwendbarkeit

Dieses Modul ist Voraussetzung zur Belegung der Pflichtmodule

- Grundlagen der Programmierung
- Maschinorientierte Programmierung
- Embedded Systems
- Programmerzeugungssysteme sowie für die Wahlpflichtmodule
- Software für Multimediatechnik
- Datenstrukturen und Algorithmen

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung 120 Minuten

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.
Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester.
Als Startzeitpunkt ist das Herbsttrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modul 3095 Grundlagen der Programmierung

zugeordnet zu: Pflichtmodule

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	182 Stunden	ECTS-Punkte:	6
-> Präsenzzeit (h):	96 Stunden	TWS:	8 Stunden
-> Selbststudium (h):	86 Stunden		

Modulbestandteile	30951	Grundlagen der Programmierung (Sem. Unterricht (PF) - 5 TWS)
	30953	Grundlagen der Programmierung (Praktikum (PF) - 3 TWS)

Modulverantwortlicher Prof. Dr. rer. nat. Andrea Baumann

Inhalt

In diesem Modul werden die zentralen Begriffe und Konzepte der Programmierung vermittelt. Dazu werden die folgenden Themen behandelt: Information und Repräsentation, Algorithmen und Datenstrukturen, Programme und Programmiersprachen: funktionale, imperative, strukturierte und objektorientierte Programmierung. In Rahmen der objektorientierten Programmierung wird auf die die Verwendung von Klassen und Klassenbibliotheken, sowie die Modularisierung von Software eingegangen.

Die Studierenden sollen die Fähigkeit zum problemnahen Programmieren erwerben: Modellieren und Beschreiben der realen Probleme, Konstruktion der Lösung mit Hilfe der Informatik, Systematische Umsetzung der Lösung mit Hilfe der Programmiersprache.

Im Praktikum wird das Gelernte mit der Entwicklungsumgebung "Netbeans" und der Programmiersprache "Java" vertieft. Dabei lernen die Studierenden auch ihre Programme zu Testen und zu Debuggen.

Qualifikationsziele

Die Studenten lernen die Begriffe, Konzepte, Mittel und Methoden des Programmierens sowie wichtige Algorithmen und Lösungsmuster kennen. Sie erwerben die Fähigkeit zum funktionalen, imperativen, strukturierten und objektorientierten Programmieren von Anwendungen in "Java".

Voraussetzungen

Die Studierenden benötigen die Kenntnisse des Moduls:

- Grundlagen der Informatik

Verwendbarkeit

Dieses Modul ist Voraussetzung zur Belegung der Pflichtmodule

- Maschinenorientiertes Programmieren
- Höhere Programmierung
- Software Engineering
- Programmerzeugungssysteme

sowie für den Wahlpflichtmodul

- Maschinenorientiertes Programmieren 2
- Bahn- und Trajektorienplanung

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung 120 Minuten
Kolloquien und Testate von 10 Versuchen

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.
Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester.
Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modul 3099 Maschinenorientiertes Programmieren

zugeordnet zu: Pflichtmodule

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	150 Stunden	ECTS-Punkte:	5
-> Präsenzzeit (h):	72 Stunden	TWS:	6 Stunden
-> Selbststudium (h):	78 Stunden		

Modulbestandteile	30991	Maschinenorientiertes Programmieren (Sem. Unterricht (PF) - 4 TWS)
	30993	Maschinenorientiertes Programmieren (Praktikum (PF) - 2 TWS)

Modulverantwortlicher Prof. Dr.-Ing. Dieter Pawelczak

Inhalt

Das in Grundlagen der Informatik und Grundlagen der Programmierung erworbene Wissen wird um die maschinennahe, prozedurale Programmierung erweitert. Die Studierenden werden mit der Programmiersprache C vertraut gemacht: Sie lernen die Typkonventionen, die Speichernutzung, die Datendarstellung, die Kontrollstrukturen und den Aufbau von C-Programmen kennen. Sie lernen einfache und zusammengesetzte Datentypen anzuwenden, mit Zeigern und dynamischer Speicherplatzverwaltung umzugehen. Die Studierenden werden anhand praktischer Beispiele in den Aufbau von Projekten (Module, Präprozessorfunktionen) eingeführt und erlernen einfache C-Programme zu erstellen, Ein-/und Ausgabefunktionen zu nutzen und mit Entwicklungstools (C/C++-Compiler, Linker, Debugger) zu arbeiten.

Qualifikationsziele

Die Studierenden erwerben die Kompetenz, eigenverantwortlich maschinennahe Anwenderprogramme in C zu erstellen. Sie können nach dem erfolgreichen Bestehen des Moduls mit einer integrierten Entwicklungsumgebung (Compiler, Linker, Debugger) einfache Projekte erstellen und testen. Die Studierenden werden befähigt, einfache Problemstellungen der Informatik eigenverantwortlichen umzusetzen und können diese Fähigkeiten im Rahmen von Praktika und Projektarbeiten nutzen.

Voraussetzungen

Der Studierende benötigt die Kenntnisse der Module:

- Grundlagen der Informatik
- Grundlagen der Programmierung

Im Speziellen wird aktives Wissen aus den beiden Modulen für das Praktikum gefordert:

Grundlagen der Informatik

- Kenntnisse der primitiven Datentypen (Integer, Gleitkomma, String) und ihrer Speicherung auf einem Rechner,
- Verständnis von einfachen Datenstrukturen (Feldern, Verbund),
- Kenntnisse der Grundelemente imperativer Programmierung (Schleifen, Sequenzen, Alternativenweisungen),
- Verständnis für die Boolesche Algebra, Umgang mit bitweisen logischen Verknüpfungen,
- Grundkenntnisse formaler Sprachen, EBNF.

Grundlagen der Programmierung

- Kenntnisse der primitiven Datentypen und deren Speicherung in Java (Integer, Gleitkomma, Strings)
- Kenntnisse von Ausdrücken und Operatoren sowie Verständnis für die Prioritäten der Operatoren in Java
- Kenntnisse der Kontrollstrukturen in Java (Anweisungsblöcke, Schleifen, Alternativenweisungen)
- Verständnis für die Sichtbarkeit von Datenelementen
- Kenntnisse der Parameterübergabe an Methoden in Java

Verwendbarkeit

Dieses Modul ist Voraussetzung zur Belegung der Pflichtmodule

- Embedded Systems
- Metaprogrammierung (bis Jg. 2010) bzw.
- Programmerzeugungssysteme (ab Jg. 2011)

sowie für die Wahlpflichtmodule

- Maschinorientiertes Programmieren 2

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung 90 Minuten

Praktikum: Kolloquien aus 8 Terminen, Testate von 8 Versuchen

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester. Als Startzeitpunkt ist das Frühjahrstrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modul 3090 Mathematik 1

zugeordnet zu: Pflichtmodule

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	210 Stunden	ECTS-Punkte:	7
-> Präsenzzeit (h):	120 Stunden	TWS:	10 Stunden
-> Selbststudium (h):	90 Stunden		

Modulbestandteile	30901	Brückenkurs Mathematik (Übung (WM) - 2 TWS)
	30902	Mathematik 1 (Vorlesung (PF) - 7 TWS)
	30903	Mathematik 1 (Übung (PF) - 3 TWS)

Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Andreas Rudolph

- Inhalt
- Grundlagen: Mengen, Abbildungen, reelle Zahlen.
 - Elementare Funktionen einer reellen Variablen.
 - Differentialrechnung für Funktionen einer Variablen.
 - Integralrechnung für Funktionen einer Variablen.
 - Komplexe Zahlen: kartesische und exponentielle Form.

Qualifikationsziele

Die Studierenden erwerben Kenntnisse der für die Elektrotechnik grundsätzlich relevanten mathematischen Begriffe, Gesetze, Denkweisen und Methoden. Die Studierenden werden zur Lösung mathematisch-technischer Fragestellungen durch Methoden der Infinitesimalrechnung einer Variablen und der komplexen Zahlen befähigt.

Voraussetzungen

Studierende benötigen die Mathematik-Kenntnisse der Fachhochschulreife.

- Verwendbarkeit
- Dieses Modul ist Voraussetzung zur Belegung der Pflichtmodule
- Mathematik 2
 - Elektrotechnik 2
 - Physik
 - Embedded Systems
 - Elektrotechnik Vertiefung
 - Digitale Signalverarbeitung
 - Informationstheorie
 - Regelungstechnik
- sowie der Wahlpflichtmodule
- Einführung in das LaTeX-Textsatzsystem
 - Operations Research
 - Semantische Gerätevernetzung

- Data Mining

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung 90 Minuten

Sonstige Bemerkungen

Diploma Supplement:
Mathematics 1

Fundamentals: Ensembles, mappings, real numbers;
Functions and relations: differential and integral calculus of one variable;
Complex numbers.

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.
Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester.
Als Startzeitpunkt ist das Herbsttrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modul 3091 Mathematik 2

zugeordnet zu: Pflichtmodule

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	180 Stunden	ECTS-Punkte:	6
-> Präsenzzeit (h):	84 Stunden	TWS:	7 Stunden
-> Selbststudium (h):	96 Stunden		

Modulbestandteile	30911	Brückenkurs Mathematik (Übung (WM) - 2 TWS)
	30912	Mathematik 2 (Vorlesung (PF) - 5 TWS)
	30913	Mathematik 2 (Übung (PF) - 2 TWS)

Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Dr. Thomas Sturm

- Inhalt**
- Vektoren, Vektorräume und Vektorprodukte.
 - Matrizen, Determinanten, lineare Gleichungssysteme.
 - Differentialrechnung für Funktionen mehrerer Variabler.
 - Gewöhnliche Differentialgleichungen erster und zweiter Ordnung.
 - Integralrechnung für Funktionen mehrerer Variabler.

Qualifikationsziele

Die Studierenden erwerben Kenntnisse der für die Elektrotechnik grundsätzlich relevanten mathematischen Begriffe, Gesetze, Denkweisen und Methoden. Die Studierenden werden zur Lösung mathematisch-technischer Fragestellungen durch Methoden der linearen Algebra sowie der Infinitesimalrechnung mehrerer Variabler und der elementaren Differentialgleichungstheorie befähigt.

Voraussetzungen

Studierende benötigen die Kenntnisse des Moduls:

- Mathematik 1

Verwendbarkeit

Dieses Modul ist Voraussetzung zur Belegung der Pflichtmodule

- Physik
- Embedded Systems
- Elektrotechnik Vertiefung
- Digitale Signalverarbeitung
- Informationstheorie
- Regelungstechnik

sowie der Wahlpflichtmodule

- Einführung in das LaTeX-Textsatzsystem
- Operations Research
- Semantische Gerätevernetzung

- Data Mining

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung 90 Minuten

Sonstige Bemerkungen

Diploma Supplement:
Mathematics 2

Vectors, matrices, determinants, systems of linear equations;
Differential and integral calculus of several variables;
Differential equations: Ordinary differential equations of first and second order.

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.
Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester.
Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modul 3098 Messtechnik und Sensorik

zugeordnet zu: Pflichtmodule

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	150 Stunden	ECTS-Punkte:	5
-> Präsenzzeit (h):	72 Stunden	TWS:	5 Stunden
-> Selbststudium (h):	78 Stunden		

Modulbestandteile	30981	Messtechnik und Sensorik (Vorlesung (PF) - 2 TWS)
	30982	Messtechnik und Sensorik (Übung (PF) - 1 TWS)
	30983	Messtechnik und Sensorik (Praktikum (PF) - 2 TWS)

Modulverantwortlicher Prof. Dr.-Ing. Jörg Böttcher

- Inhalt**
- Messen, Kalibrieren, Eichen
 - Maßeinheiten und Einheitensystem
 - Messkomponenten: Kennlinien, Zuverlässigkeit, dynamische Eigenschaften
 - Messabweichungen
 - Messstrukturen und Fehlerfortpflanzung
 - Wechselgrößen
 - Messen der elektrischen Spannung
 - Messen des elektrischen Stroms
 - Messen elektrischer Leistung
 - Messen ohmscher Widerstände
 - Messen von Induktivitäten und Kapazitäten
 - Messen digitaler Signale (Zeit, Frequenz etc.)
 - Oszilloskop
 - Spektrumanalysator
 - Sensoren: Grundlagen und Bauformen
 - Temperaturmessung
 - Wegmessung
 - Winkelmessung
 - Drehzahl- und Geschwindigkeitsmessung
 - Beschleunigungsmessung
 - Dehnungsmessung
 - Kraft- und Druckmessung
 - Füllstandsmessung
 - Durchflussmessung
 - Feuchte- und Gaskonzentrationsmessung
 - Bild-basierte Messtechnik und LIDAR

In der Vorlesung stehen die theoretischen Betrachtungen zu obigen Themen im Mittelpunkt. Im begleitenden Praktikum werden ausgewählte Themengebiete an entsprechenden Messaufbauten praxisnah erprobt.

Qualifikationsziele	Die Studierenden gewinnen die Fähigkeit, messtechnische Aufgabenstellungen zu spezifizieren sowie Komponenten der Messtechnik (Messgeräte, Sensoren etc.) zur Lösung messtechnischer Aufgabenstellungen auszuwählen und einzusetzen. Zusätzlich erhalten Sie die allgemeine technische Kompetenz, die Messtechnik als objektives Nachweisinstrumentarium in der Ingenieurstätigkeit anzuwenden.
Voraussetzungen	Der Studierende benötigt die Kenntnisse der Grundlagen-Module Mathematik und Elektrotechnik 1 + 2
Verwendbarkeit	Die meisten Module ab dem 4. Tr. erfordern Basiskenntnisse dieses Moduls.
Leistungsnachweis	Schriftliche Prüfung 90 Minuten Testate zu einer zu Beginn des Praktikums bekannt gegebenen Anzahl von Versuchen
Dauer und Häufigkeit	Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester. Als Startzeitpunkt ist das Frühjahrstrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modul 3096 Physik

zugeordnet zu: Pflichtmodule

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	210 Stunden	ECTS-Punkte:	7
-> Präsenzzeit (h):	96 Stunden	TWS:	8 Stunden
-> Selbststudium (h):	114 Stunden		

Modulbestandteile	30961	Physik (Vorlesung (PF) - 4 TWS)
	30962	Physik (Übung (PF) - 2 TWS)
	30963	Grundpraktikum Physik/Elektrotechnik (Praktikum (PF) - 2 TWS)

Modulverantwortlicher Prof. Dr. rer. nat. Klaus Uhlmann

Inhalt

Mechanik: Physikalische Grundgrößen (Kraft, Energie, Impuls, Drehimpuls) erläutert am Beispiel des Massepunktes und des starren Körpers; Energie, Impuls- und Drehimpulserhaltungssatz. Schwingungen und Wellen: Freie und erzwungene Schwingungen; Entstehung, Ausbreitung und Überlagerung von Wellen, Grundlagen der Wellenoptik.

Praktikum:
Versuche zum Themenkomplex Schwingungen und Wellen sowie zu den Modulen Elektrotechnik 1 und 2

Qualifikationsziele

Einsicht, dass physikalische Gesetze die Grundlagen der gesamten Technik darstellen; Kenntnis der wichtigsten physikalischen Grundgesetze unter Berücksichtigung der in anderen Grundlagenfächern vorgesehenen Lehrinhalte;
Fähigkeit, die physikalischen Zusammenhänge bei komplexen technischen Problemen zu verstehen.

Praktikum:
Anwenden und Vertiefen der in den Fächern Physik und Elektrotechnik erarbeiteten theoretischen Kenntnisse in selbständig durchgeführten Experimenten; Erfassung, Darstellung und Auswertung von Messergebnissen einschließlich der Abschätzung der Messfehler.

Arbeitsaufwand

- Präsenz: 6 TWS (V/Ü), 2 TWS (Praktikum)
- Vor- und Nachbereitung: ca. 8 TWS
- Prüfungsvorbereitung ca. 18 Stunden

Voraussetzungen Schulkenntnisse Physik

Verwendbarkeit Grundlage für Lehrveranstaltungen des 2. Studienjahres

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung 90 Minuten
Kolloquien und Testate von 8 Versuchen

Literatur

Literaturhinweise im Hochschulöffentlichen Dokumentenbereich unter

<http://dokumente.unibw.de/HochschuloeffentlicherDokumentenbereich/bscw.cgi/2475261>

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.
Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester.
Als Startzeitpunkt ist das Frühjahrstrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modul 3122 Projektarbeit

zugeordnet zu: Pflichtmodule

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	150 Stunden	ECTS-Punkte:	5
-> Präsenzzeit (h):	132 Stunden	TWS:	11 Stunden
-> Selbststudium (h):	18 Stunden		

Modulbestandteile 31221 Projektarbeit (Projekt (PF) - 11 TWS)

Modulverantwortlicher Betreuender Professor

Inhalt Selbständiges Bearbeiten einer ingenieurwissenschaftlichen Aufgabe

Qualifikationsziele Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, eine typische ingenieurwissenschaftliche Aufgabenstellung begrenzten Umfangs aus dem Fachgebiet der Elektrotechnik/Technischen Informatik und ihrer Anwendungen in benachbarten Disziplinen selbstständig auf wissenschaftlicher Grundlage methodisch zu bearbeiten. Weiterhin erwerben Sie die Fähigkeit zur Präsentation ihrer Arbeitsergebnisse.

Leistungsnachweis Referat

Dauer und Häufigkeit Das Modul dauert 1 Trimester.

Als Startzeitpunkt ist für den Studiengang Wehrtechnik das Wintertrimester im 3. Studienjahr und für den Studiengang TIKT das Frühjahrs-trimester im 3. Studienjahr vorgesehen.

Für leistungstarke Studierende des Studiengangs TIKT besteht im Rahmen des Intensivstudiums die Möglichkeit, das Modul individuell ebenfalls bereits im Wintertrimester des 3. Studienjahr zu beginnen.

Modul 3102 Regelungstechnik

zugeordnet zu: Pflichtmodule

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	150 Stunden	ECTS-Punkte:	5
-> Präsenzzeit (h):	72 Stunden	TWS:	6 Stunden
-> Selbststudium (h):	78 Stunden		

Modulbestandteile	31021	Regelungstechnik (Vorlesung (PF) - 4 TWS)
	31022	Regelungstechnik (Übung (PF) - 2 TWS)

Modulverantwortlicher: Prof. Dr.-Ing. Jörg Böttcher

Inhalt Die Studierenden erhalten grundlegende theoretische Kenntnisse sowie praxisnahe Beispiele in den Fachgebieten

- Grundlagen des Regelkreises
- Beschreibungsarten von Regelkreiskomponenten
- Struktur von Regelkreisen
- Technische Regelstrecken
- Reglertypen (konventionelle Regler, Fuzzy-Regler)
- Realisierung von Reglern (analog, digital)
- Regelkreisstabilität und Reglerparametrierung
- Simulationstools

Qualifikationsziele Die Studierenden gewinnen die Fähigkeit, regelungstechnische Aufgabenstellungen zu spezifizieren. Sie erhalten darüber hinaus die Kompetenz, Komponenten der Regelungstechnik (Regler, Messaufnehmer, Stellglieder) zur Lösung regelungstechnischer Aufgabenstellungen auszuwählen und einzusetzen. Weiterhin werden sie in die Lage versetzt, rückgekoppelte Strukturen in technischen Systemen zu verstehen.

Voraussetzungen Der Studierende benötigt die Kenntnisse der Module Mathematik, Elektrotechnik 1 + 2, Messtechnik und Sensorik, Digitaltechnik sowie Embedded Systems.

Verwendbarkeit Das Modul kann in Projekt- und Bachelorarbeiten mit regelungstechnischen Anteilen verwendet werden, sowie in weiterführenden Studiengängen wie etwa dem Master CAE.

Leistungsnachweis Schriftliche Prüfung 90 Minuten

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.
Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester.
Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester im 3. Studienjahr vorgesehen.

Modul 2889 Zweiter Praktischer Studienabschnitt

zugeordnet zu: Pflichtmodule

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	362 Stunden	ECTS-Punkte:	11
-> Präsenzzeit (h):	336 Stunden	TWS:	28 Stunden
-> Selbststudium (h):	26 Stunden		

Modulbestandteile	28891	Berufspraktische Tätigkeit (Praktikum (PF) - 26 TWS)
	28892	Praxisbegleitende Lehrveranstaltungen (PLV) (Vorlesung, Seminar (PF) - 2 TWS)

Modulverantwortlicher Prof. Dr.-Ing. Klaus-Peter Graf

Inhalt Der 2. praktische Studienabschnitt setzt sich aus einer 9-wöchigen berufspraktischen Tätigkeit außerhalb der Hochschule und praxisbegleitenden Lehrveranstaltungen (PLV) an der UniBwM mit einem Umfang von einer Woche zusammen.

In der berufspraktischen Tätigkeit sind in einem ingenieurnahen Arbeitsumfeld konkrete Aufgabenstellungen bzw. Projekte aus mindestens einem der nachfolgend aufgeführten Tätigkeitsfelder von dem / der Studierenden zu bearbeiten:

- Entwurf, Projektierung und Entwicklung (von elektrischen, insbesondere kommunikationstechnischen Komponenten, Systemen, Anlagen oder technischer Software)
- Fertigung und Montage (von elektrischen, insbesondere kommunikationstechnischen Komponenten, Systemen, Anlagen oder technischer Software)
- Prüfung, Abnahme und Inbetriebnahme (von elektrischen, insbesondere kommunikationstechnischen Komponenten, Systemen, Anlagen oder technischer Software)
- Qualitäts- und Konfigurationsmanagement, Systems Engineering (für elektrische, insbesondere kommunikationstechnische Systeme, Anlagen oder technische Software)
- Service und Instandsetzung (für elektrische, insbesondere kommunikationstechnische Komponenten, Systeme, Anlagen oder technische Software).

Der / die Studierende kann entsprechend seiner / ihrer Studienrichtung und Neigungen Schwerpunkte bezüglich der Anzahl und dem zeitlichen Umfang der gewählten Tätigkeitsfelder bilden.

Die praxisbegleitenden Lehrveranstaltungen (PLV) bestehen aus einem Praxisseminar und praxisrelevanten Lehrveranstaltungen. Zu den praxisbegleitenden Lehrveranstaltungen (PLV) besteht Anwesenheitspflicht.

Qualifikationsziele

Der 2. praktische Studienabschnitt ist ein berufsfeld- und fachbezogenes, ingenieurnahes Praktikum mit ausführendem Tätigkeitscharakter, das in die Arbeitsmethodik und die Tätigkeiten des Elektroingenieurs anhand konkreter Aufgabenstellungen bzw. Projekte einführen soll. Die Studierenden sollen im Rahmen dieses praktischen Studienabschnitts ferner die Lehrinhalte aus den theoretischen Studientrimestern im betrieblichen Umfeld praktisch anwenden und umsetzen sowie Erfahrung und Erkenntnissen in der beruflichen Praxis gewinnen. Der Schwerpunkt liegt weniger auf dem Erlernen spezieller Kenntnisse als vielmehr auf einer in die Breite gehenden fachpraktischen Ausbildung.

Die praxisbegleitenden Lehrveranstaltungen (PLV) dienen der Nachbereitung der individuellen berufspraktischen Tätigkeit sowie der Verbindung und Verzahnung der ausgeführten praktischen Tätigkeiten und gewonnenen Erfahrungen mit den Studienzielen und Studieninhalten des Studiengangs.

Voraussetzungen

Erfolgreiche Ableistung des Moduls "Erster praktischer Studienabschnitt". Die im Rahmen der Studientrimester 1 bis 6 erworbenen theoretischen und praktischen Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten.

Leistungsnachweis

Folgende Leistungsnachweise sind für dieses Modul zu erbringen:

- Teilnahme an den praxisbegleitenden Lehrveranstaltungen, einschließlich Praxisseminar (Nachweis erfolgt durch persönliche Unterschrift in Anwesenheitslisten)
- Vorlage des Praktikumsberichtsheftes und Anerkennung durch den Praktikantenbeauftragten (Nachweis erfolgt über schriftlichen Bescheid)
- Mündliche Prüfung im Rahmen des Praxisseminars in Form eines 25-minütigen Referats über die Inhalte, Ergebnisse und Erkenntnisse der abgeleiteten berufspraktischen Tätigkeit. Die mündliche Prüfung muss mit dem Testat "Mit Erfolg bestanden" abgelegt sein (Nachweis erfolgt durch Prüfungsprotokoll).

Die Anmeldung zur mündlichen Prüfung (im Rahmen des Praxisseminars) erfolgt automatisch mit dem Abschluss eines Praktikantenvertrags für den 2. praktischen Studienabschnitt.

Sonstige Bemerkungen

Die berufspraktische Tätigkeit ist ein von der Fakultät inhaltlich bestimmtes, vor- und nachbereitetes, ingenieurnahes Praktikum außerhalb der Hochschule mit ausführendem Tätigkeitscharakter im betrieblichen Arbeitsumfeld von Elektroingenieuren oder entsprechend qualifizierten Personen. Die praxisbegleitenden Lehrveranstaltungen umfassen Seminare und Vorlesungen zu berufspraktischen Themen, Exkursionen zu Industriebetrieben sowie Tätigkeits- und Erfahrungsberichte der Studierenden im Rahmen des Praxisseminars.

Das Modul findet in der vorlesungsfreien Zeit zwischen dem 6. theoretischen Trimester und dem 7. theoretischen Trimester statt. Die exak-

ten Termine werden rechtzeitig durch den Fakultätsrat bzw. den Praktikantenbeauftragten der Fakultät festgelegt.

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils in der vorlesungsfreien Zeit.

Als Startzeitpunkt ist die vorlesungsfreie Zeit im 2. Studienjahr vorgesehen.

Modul 3110 Betriebssysteme

zugeordnet zu: Applied Computer Technology (ACT)

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	184 Stunden	ECTS-Punkte:	6
-> Präsenzzeit (h):	84 Stunden	TWS:	7 Stunden
-> Selbststudium (h):	100 Stunden		

Modulbestandteile	31101	Betriebssysteme (Vorlesung (PF) - 3 TWS)
	31102	Betriebssysteme (Sem. Unterricht (PF) - 2 TWS)
	31103	Betriebssysteme (Praktikum (PF) - 2 TWS)

Modulverantwortlicher: Prof. Dr. rer. nat. Harald Görl

Inhalt

In diesem Modul erhalten die Studierenden eine grundlegende Einführung in die Konzepte Rechenprozess und Kontrollfluss (Thread), welche beim Bau von Betriebssystemen und bei der Programmierung von nebenläufigen Programmsystemen von entscheidender Bedeutung sind. Darauf aufbauend werden die Gebiete Ablaufplanung, Kommunikation und Synchronisation, Ein-/Ausgabe sowie Speicherverwaltung ausführlich diskutiert. Das Modul vermittelt Kompetenzen in der Programmierung nebenläufiger Programmsysteme und steigert die Vertrautheit mit der fachwissenschaftlichen Denkweise bei der Lösung von Problemstellungen mit einer Vielzahl von parallelen Vorgängen, welche man sequentiell nicht mehr bearbeiten kann.

Praktikum:

Die Studierenden erlernen anhand eines weit verbreiteten Multitasking-Betriebssystems den praktischen Umgang mit Rechenprozessen, Kontrollflüssen (Threads), der Ablaufplanung sowie der Synchronisation und Kommunikation von Rechenprozessen mittels Nachrichtenaustausch und gemeinsamen Speichers.

Qualifikationsziele

Die Studierenden erwerben die Kompetenz, die Eigenschaften wichtiger Standard-Betriebssysteme auf der Basis von Einprozessorsystemen zu analysieren und zu bewerten. Weiterhin werden sie zur eigenverantwortlichen Problemlösungen im Bereich von nebenläufigen Programmsystemen befähigt. Schon bei der Erstellung von Programmen mit graphischen Benutzeroberflächen kommt man ohne das Wissen der nebenläufigen Programmierung nicht mehr zum Ziel. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, die allgemein in der Prozessautomatisierung auftretende Problematik, der Abbildung von parallelen

Vorgängen aus der realen Umwelt auf nebenläufige Programmsysteme im Rechner zu verstehen.

Voraussetzungen

Vorausgesetzt werden die vermittelten und erworbenen Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus den Grundlagenmodulen Mathematik, Elektrotechnik und Physik.

Folgende Module sind erfolgreich zu absolvieren (formale Eingangsvoraussetzungen):

- Rechnerarchitektur
- Grundlagen der Programmierung
- Maschinenorientiertes Programmieren.

Als notwendige Kenntnisse werden das Lesen und Verstehen von amerikanischen (Englisch-USA) Handbüchern, Produktbeschreibungen, usw. angesehen.

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung 90 Min. oder mündliche Prüfung 20 Min.
Kolloquien und Testate von 8 Versuchen

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester. Als Startzeitpunkt ist das Herbsttrimester im 3. Studienjahr vorgesehen.

Modul 3112 Daten- und Rechnernetze (ACT)

zugeordnet zu: Applied Computer Technology (ACT)

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	210 Stunden	ECTS-Punkte:	7
-> Präsenzzeit (h):	96 Stunden	TWS:	8 Stunden
-> Selbststudium (h):	114 Stunden		

Modulbestandteile	31121	Daten- und Rechnernetze (Vorlesung, Seminar, Übung (PF) - 6 TWS)
	31123	Daten- und Rechnernetze (Praktikum (PF) - 2 TWS)

Modulverantwortlicher: Prof. Dr.-Ing. Klaus-Peter Graf

Inhalt

Dieses Modul vermittelt grundlegende theoretische, praxisorientierte und angewandte Kenntnisse über den Aufbau, wichtige Funktionsprinzipien und Verfahren, eingesetzte Technologien, sowie die Planung und den Betrieb von Daten- und Rechnernetzen. Inhaltliche Schwerpunkte der Wissensvermittlung sind:

- Netzstrukturen und Netzwerkelemente (Netzwerk-Topologien, Netzwerk-Komponenten, Verkabelungs- und Steckersysteme, Schnittstellen)
- Architektur von Daten- und Rechnernetzen (ISO/OSI-Referenzmodell, TCP/IP-Protokollarchitektur, Protokolle, Schichten, Dienste, Schnittstellen)
- Lokale Netze (Mediumzugriffsteuerung, Logical Link Control, Ethernet, FDDI, Switched LANs, Wireless LAN, Virtual LAN)
- Weitverkehrsnetze (Vermittlungstechniken, Virtuelle Verbindung, Tunneling, Virtual Private Networking, MPLS)
- Netzwerkkopplung und Rechnernetzung (Internetworking, Routing, Switching, Bridging, Internet (TCP/IP), Router, Firewall, Gateway)

Im Rahmen eines Praktikums werden die erworbenen Kenntnisse und Kompetenzen durch strukturierte und angeleitete Versuche und eigene praktische Untersuchungen in den Bereichen Netzwerksicherheit, Konfiguration und Absicherung von Netzwerken, Ethernet, Routing, Protokollanalyse, Netzwerksimulation, Netzwerkmonitoring und Voice over IP vertieft und ergänzt.

Qualifikationsziele

Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse und Kompetenzen über den Aufbau, wichtige Komponenten sowie gängige Schnittstellen, Protokolle, Abläufe und Verfahren in Daten- und Rechnernetzen. Die Studierenden sind in der Lage, diese Kenntnisse auf andere (insbesondere komplexere und neuartige) Netzwerktechnologien und Protokolle zu übertragen und sich somit in der beruflichen Praxis einen raschen Einstieg in das jeweils vorliegende Daten- und Rechnernetz zu verschaffen.

netz zu verschaffen. Die Studierenden erlangen zudem die Befähigung, beliebige Kommunikationsprotokolle zu analysieren und sich deren Aufbau, Syntax und Semantik zu erschliessen.

Voraussetzungen

Die Studierenden benötigen neben den Kenntnissen der Grundlagen-Module Mathematik und Elektrotechnik insbesondere Kenntnisse aus dem Pflichtmodul Kommunikationstechnik

Verwendbarkeit

Dieses Modul ist Voraussetzung zur Belegung des Wahlpflichtmoduls

- Computernetze und Internet.

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung 90 Minuten
Kolloquien und Testate von bis zu 8 Praktikumsversuchen und bis zu 3 Praktikumsausarbeitungen.

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 2 Semester.
Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbstsemester.
Als Startzeitpunkt ist das Herbstsemester im 3. Studienjahr vorgesehen.

Modul 3105 Digital Circuit Design

zugeordnet zu: Applied Computer Technology (ACT)

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	180 Stunden	ECTS-Punkte:	6
-> Präsenzzeit (h):	72 Stunden	TWS:	7 Stunden
-> Selbststudium (h):	108 Stunden		

Modulbestandteile	31051	Hardware-Beschreibungssprache (Vorlesung (PF) - 1 TWS)
	31052	Hardware-Beschreibungssprache (Übung (PF) - 1 TWS)
	31053	Hardware-Beschreibungssprache (Praktikum (PF) - 3 TWS)
	31054	Digitale Schaltungen (Praktikum (PF) - 2 TWS)

Modulverantwortlicher Prof. Dr.-Ing. Thomas Latzel

Inhalt

- Einführung in eine Hardwarebeschreibungssprache
- Entwicklungsmethodik: Systematische Vorgehensweise beim Entwurf von Schaltungsbeispielen der Datentechnik, hierarchisches Konzept, Verwendung von Bibliotheken.
- Einführung in eine Entwicklungsumgebung
- Vorstellen einer ausgewählten Bausteinarchitektur (FPGA/CPLD/ASIC).

Praktikum Hardwarebeschreibungssprache:

- Praktische Anwendung der Entwicklungswerkzeuge
- Designeingabe
- Synthese und Simulation
- Realisierung und Test

Praktikum Digitale Schaltungen:

- Dimensionierung digitaler Schaltungen nach vorgegebenen Spezifikationen
- Nachweis der Funktionsfähigkeit mit Hilfe von Simulationen.
- Erstellen der zugehörigen Leiterplattenvorlagen und Fertigungsunterlagen

Qualifikationsziele

Fähigkeit zum praktischen Entwurf anwenderspezifischer Schaltungen mit Hilfe einer ausgewählten Hardwarebeschreibungssprache. Fähigkeit digitale Schaltungen mit Hilfe von CAD-Software zu untersuchen und zu entwerfen.

Voraussetzungen	Der Studierende benötigt die Kenntnisse der Module Mathematik 1/2, Elektrotechnik 1/2, Elektronische Bauelemente und Digitaltechnik.
Verwendbarkeit	Dieses Modul ist hilfreich für das Modul CAE des integrativen Masters.
Leistungsnachweis	Schriftliche Prüfung 90 Min. oder mündliche Prüfung 20 Min. Praktikum Digitale Schaltungen: 4 Kolloquien / Testate Praktikum Hardware-Beschreibungssprache: 6 Kolloquien / Testate zu Meilensteinen
Dauer und Häufigkeit	Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester. Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.

Modul 3111 Einführung in die Künstliche Intelligenz

zugeordnet zu: Applied Computer Technology (ACT)

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	240 Stunden	ECTS-Punkte:	8
-> Präsenzzeit (h):	108 Stunden	TWS:	9 Stunden
-> Selbststudium (h):	132 Stunden		

Modulbestandteile	31111	Einführung in die Künstliche Intelligenz I (Vorlesung, Übung (PF) - 3 TWS)
	31112	Einführung in die Künstliche Intelligenz II (Vorlesung, Übung (PF) - 4 TWS)
	31113	Einführung in die Künstliche Intelligenz (Praktikum (PF) - 2 TWS)

Modulverantwortlicher Prof. Dr. rer. nat. Norbert Oswald

Inhalt Die Studierenden erhalten einen praxisorientierten Einblick in das interdisziplinäre Gebiet der Künstlichen Intelligenz. Dabei lernen sie typische Denkweisen, Methoden und Lösungsansätze der Künstlichen Intelligenz kennen und vertiefen diese durch praktische Anwendung. In dem Modul werden folgende Themen behandelt:

- Intelligente Agenten
- Problemlösungs- und Planungsmethoden
- Maschinelles Lernen
- Neuronale Netze
- Verarbeitung natürlicher Sprache
- Wissen und Inferenz
- Unvollständige und unsichere Information
- Expertensysteme
- Maschinelles Sehen
- Prolog

Qualifikationsziele Die Studierenden erwerben ein Basiswissen auf dem Gebiet der Künstlichen Intelligenz. Sie kennen die wesentlichen Begriffe und Zusammenhänge. Sie verstehen die grundlegenden Konzepte, Methoden und Verfahren der Künstlichen Intelligenz und können deren Einsatzmöglichkeiten qualitativ beurteilen. Darüber hinaus können die Studierenden die erlernten Techniken auf andere Aufgabenstellungen der Informatik übertragen und anwenden.

Voraussetzungen

- Kenntnis der im bisherigen Studienverlauf vermittelten grundlegenden Techniken und Methoden der Informatik
- fundierte Kenntnisse in der Mathematik

- solide Programmierfähigkeiten

Verwendbarkeit

Dieses Modul ist hilfreich für das Modul AIS im integrativen Masterstudium CAE.

Leistungsnachweis

schriftliche Prüfung 90 Minuten
Kolloquien / Testate von bis zu 8 Praktikumsversuchen

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 2 Trimester.
Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester.
Als Startzeitpunkt ist das Herbsttrimester im 3. Studienjahr vorgesehen.

Modul 3108 Grundlagen der Schaltungstechnik

zugeordnet zu: Applied Computer Technology (ACT)

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	150 Stunden	ECTS-Punkte:	5
-> Präsenzzeit (h):	72 Stunden	TWS:	6 Stunden
-> Selbststudium (h):	78 Stunden		

Modulbestandteile	31081	Grundlagen der Schaltungstechnik (Vorlesung (PF) - 3 TWS)
	31082	Grundlagen der Schaltungstechnik (Übung (PF) - 1 TWS)
	31083	Grundlagen der Schaltungstechnik (Praktikum (PF) - 2 TWS)

Modulverantwortlicher Prof. Dr.-Ing. Christoph Deml

Inhalt

In diesem Modul werden die Studenten vertraut gemacht mit den Hilfsmitteln und Werkzeugen zur Schaltungsanalyse. Sie erlernen anhand exemplarischer Beispiele die Analyse und den Entwurf von Transistor- und Operationsverstärker-Grundsaltungen sowie Quellen- und Stabilisierungs-Schaltungen. Wesentliche Inhalte sind dabei Statisches Verhalten, Großsignal-, Kleinsignal- und Schaltverhalten dieser Schaltungen.

Praktikum:
Durch Aufbau und Test von Dioden-, Transistor-, und Operationsverstärker-Grundsaltungen werden die in Vorlesung und Übungen vermittelten Kenntnisse vertieft und angewendet.

Qualifikationsziele Fähigkeiten zu Analyse, praxisgerechtem Entwurf und Dimensionierung elektronischer Grundsaltungen

Voraussetzungen Der Studierende benötigt neben mathematischen Grundlagenkenntnissen insbesondere die Kenntnisse der Module Elektrotechnik 1, Elektrotechnik 2 und Elektronische Bauelemente.

Verwendbarkeit

Dieses Modul beinhaltet die Grundlagen für die Realisierung analoger elektronischer Schaltungen und ist damit Voraussetzung für jede Art von Hardwareentwicklung.

Das Modul ist für alle Studiengänge, die elektronische/elektrotechnische Lehrinhalte aufweisen als Wahl- oder Pflichtmodul integrierbar. Das Praktikum beinhaltet den Aufbau und das Messen an elektronischen Schaltungen und ist damit die Grundvoraussetzung für alle Bachelor-Arbeiten, die sich mit elektronischer Hardware befassen.

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung 90 Minuten
Praktikum 8 Termine mit jeweils 3 Stunden
Testate von 6 Versuchen

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.
Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester.
Als Startzeitpunkt ist das Frühjahrstrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.

Modul 3106 Kommunikationstechnik

zugeordnet zu: Applied Computer Technology (ACT)

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	180 Stunden	ECTS-Punkte:	6
-> Präsenzzeit (h):	72 Stunden	TWS:	7 Stunden
-> Selbststudium (h):	108 Stunden		

Modulbestandteile	31061	Kommunikationstechnik (Vorlesung (PF) - 4 TWS)
	31062	Kommunikationstechnik (Übung (PF) - 1 TWS)
	31063	Kommunikationstechnik (Praktikum (PF) - 2 TWS)

Modulverantwortlicher: Prof. Dr.-Ing. Klaus-Peter Graf

Inhalt

Dieses Modul vermittelt grundlegende theoretische, praxisorientierte und angewandte Kenntnisse bezüglich der analogen und digitalen Nachrichtenübertragung über elektrische und optische Kanäle sowie Funkkanäle. Inhaltliche Schwerpunkte der Wissensvermittlung sind:

- Kommunikationssysteme und -signale (Grundlegende Eigenschaften von Kommunikationssystemen und -signalen; System- und Signalbeschreibung; Systemantwort, Übertragungsfunktion, Faltung, Korrelation, Abtastung)
- Kommunikationskanäle und Störungen (Aufbau, Kenngrößen und Störeinflüsse von elektrischen Leitungen, Lichtwellenleitern, Funk- und Satellitenkanälen)
- Analoge Modulationsverfahren (Amplituden-, Frequenz- und Phasenmodulation; Signalstörabstand; Modulatoren und Demodulatoren)
- Digitale Modulationsverfahren (Binäre und mehrstufige ASK, FSK, PSK, QAM, Pulscodemodulation; Fehlerwahrscheinlichkeit)
- Digitale Basisbandübertragung (Quantisierung, Signalformung, Leitungscodierung, Entzerrung, Detektion, Impulsinterferenzen, Signalstörabstand, Fehlerwahrscheinlichkeit)
- Mehrfachausnutzung von Übertragungskanälen (Multiplexechniken: TDMA, FDMA, CDMA, WDMA, Spread-Spectrum).

Im Rahmen eines Praktikums werden die erworbenen Kompetenzen durch angeleitete strukturierte Untersuchungen und eigene praktische Erfahrungen in den Bereichen Zeitsignale und Amplitudenspektren, Leitungen, Optische Signalübertragung, Amplitudenmodulation, Frequenzmodulation, Pulscodemodulation, digitale Basisbandübertragung und digitale Modulationsverfahren vertieft und ergänzt.

Qualifikationsziele

Die Studierenden erlangen die Befähigung zur Beschreibung von linearen Systemen sowie von determinierten und stochastischen Signalen im Zeit- und Frequenzbereich. Die Studierenden erwerben fundierte theoretische und praktische

Kenntnisse und Kompetenzen über Methoden, Verfahren und Einrichtungen zur modulierten und unmodulierten Übertragung von digitalen und analogen Signalen sowie zur Beurteilung von deren Leistungsvermögen. Die Studierenden sind in der Lage, diese Kenntnisse auf andere (insbesondere komplexere und kombinierte) Verfahren zu übertragen und sich somit in der beruflichen Praxis einen raschen Einstieg in beliebige technische Systeme zur Nachrichtenübertragung zu verschaffen. Die Studierenden erlangen zudem die Kompetenz, typische Kenngrößen von Übertragungsverfahren und Kommunikationssystemen zu berechnen, diese bezüglich ihrer Grenzen, Leistungsfähigkeit und Eignung zu analysieren und beurteilen und geeignete Verfahren und Systeme für den jeweils vorliegenden Anwendungsfall auszuwählen.

Voraussetzungen	Die Studierenden benötigen Kenntnisse der Grundlagen-Module Mathematik (insbesondere Integralrechnung und Stochastik), Physik (insbesondere Wellenausbreitung und Optik) und Elektrotechnik (insbesondere Leitungstheorie). Für das Praktikum sind darüber hinaus grundlegende Kenntnisse der elektrischen Messtechnik erforderlich.
Verwendbarkeit	Dieses Modul ist Voraussetzung zur Belegung des Pflichtmoduls Daten- und Rechnernetze
Leistungsnachweis	Schriftliche Prüfung, 90 Minuten Kolloquien und Testate von 8 Praktikumsversuchen und 3 Praktikumsausarbeitungen
Dauer und Häufigkeit	Das Modul dauert 2 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester. Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.

Modul 3107 Programmerzeugungssysteme

zugeordnet zu: Applied Computer Technology (ACT)

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	150 Stunden	ECTS-Punkte:	5
-> Präsenzzeit (h):	72 Stunden	TWS:	6 Stunden
-> Selbststudium (h):	78 Stunden		

Modulbestandteile	31071	Programmerzeugungssysteme (Vorlesung (PF) - 4 TWS)
	31072	Programmerzeugungssysteme (Übung (PF) - 1 TWS)
	31073	Programmerzeugungssysteme (Sem. Unterricht (PF) - 1 TWS)

Modulverantwortlicher Prof. Dr.-Ing. Dieter Pawelczak

Inhalt

Es werden umfassende Kenntnisse über Funktion und Struktur von Meta-Programmen wie Compiler, Lader, Binder; Interpreter und Programm-Generatoren vermittelt. Die Studierenden erhalten eine grundlegende Einführung in den Compilerbau (reguläre Sprachen, Grammatik, Parsertechniken, Frontend-Backend-Struktur, Compiler-Compiler, lokale und globale Optimierungsmethoden) und lernen anhand eines C-Compilers die praktische Umsetzung eines Compilers kennen. Daneben wird aufgezeigt, wie größere Softwaresysteme strukturiert, Programm-Generatoren und andere Werkzeuge für die Softwareentwicklung eingesetzt werden.

Qualifikationsziele

Die Studierenden erwerben Kenntnis der Abläufe und Ergebnisse beim Übersetzen und Abarbeiten höherer Programmiersprachen. Sie können formale Sprachen für unterschiedliche Aufgabenstellungen entwerfen und deren Leistung sowie Grenzen beurteilen. Sie kennen die typischen Konzepte (wie z.B. reguläre Ausdrücke, Parsertechniken) für das Einlesen und Transformieren komplexer Daten und können diese anwenden. Mit Hilfe von Programm-Generatoren sind sie in der Lage, Übersetzer und Interpreter für einfache Sprachen zu entwickeln.

Voraussetzungen

Der Studierende benötigt die Kenntnisse der Module:

- Grundlagen der Informatik
- Grundlagen der Programmierung
- Maschinenorientiertes Programmieren

Verwendbarkeit Die Techniken des Moduls werden im Modul "Software-Engineering" und bei der Entwicklung eigener komplexerer Softwareprojekte im Rahmen einer Abschlussarbeit benötigt

Leistungsnachweis Schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 20 Minuten

Dauer und Häufigkeit Das Modul dauert 1 Trimester.
Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester.
Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.

Modul 3104 Rechnerarchitekturen

zugeordnet zu: Applied Computer Technology (ACT)

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	240 Stunden	ECTS-Punkte:	8
-> Präsenzzeit (h):	108 Stunden	TWS:	9 Stunden
-> Selbststudium (h):	132 Stunden		

Modulbestandteile	31041	Rechnerarchitekturen I (Sem. Unterricht (PF) - 4 TWS)
	31042	Rechnerarchitekturen II (Sem. Unterricht (PF) - 3 TWS)
	31043	Praktikum Rechnerarchitekturen (Praktikum (PF) - 2 TWS)

Modulverantwortlicher Prof. Dr. rer. nat. Harald Görl

Inhalt

In diesem Modul erhalten die Studierenden eine grundlegende Einführung in die Struktur und Funktionsweise von Rechnern nach den Architekturmodellen von Neumann und Harvard. Neben den grundlegenden Abläufen in allgemeinen Rechen- und Steuereinheiten moderner Rechensysteme werden darauf aufbauend prinzipielle Methoden der Leistungssteigerung hinsichtlich Speicherzugriff, Verbindungsstruktur, Ein-/Ausgabe und Befehlsbearbeitung vorgestellt. Wesentliche Punkte der Veranstaltung umfassen:

- Allgemeine Architekturmodelle
- Architektur von Rechen-, Leit- und Steuerwerk
- Optimierungen
- Speicherarchitekturen
- Cacheberechnungen
- Branch-Prediction Architekturen
- Leistungsbewertung
- Peripherie- und Bussysteme
- Architekturen hochgradig leistungsfähiger Systeme

Dabei werden die Studierenden in exemplarischer Weise in typische Fragestellungen der Rechnerarchitektur wie z.B. Entwurfsziele und Beurteilungskriterien eingeführt. Im zweiten Teil werden spezielle Architekturen für moderne und äußerst leistungsfähige Rechner vorgestellt. Im begleitenden Praktikum zum zweiten Teil der Vorlesung werden die erworbenen Kenntnisse am Beispiel virtualisierter Computerarchitekturen eingesetzt und vertieft.

Qualifikationsziele

Die Studierenden erwerben die Befähigung, einzelne Komponenten eines Rechners zu analysieren, sowie das Zusammenspiel der Komponenten als Ganzes zu bewerten. Dadurch werden die Studierenden

den in die Lage versetzt, Rechner für konkrete Aufgabenstellungen zu spezifizieren und zu bewerten. Weiterhin erhalten sie Grundlagen, Multiprozessorsysteme und massiv parallele Systeme zu verstehen und deren jeweilige spezifische Einsatzgebiete zu klassifizieren.

Voraussetzungen

Die Teilnehmer dieses Moduls müssen neben Kenntnissen aus den Grundlagen-Modulen Mathematik 1 und 2 die Qualifikationsziele der Pflichtmodule "Grundlagen der Informatik", "Grundlagen der Programmierung" und "Maschinenorientiertes Programmieren (MOP)" erreicht haben. Zulassungsvoraussetzung ist somit die erfolgreiche Absolvierung der Module

- Grundlagen der Informatik
- Grundlagen der Programmierung
- Maschinenorientiertes Programmieren (MOP)

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 20 Minuten
Kolloquien und Testate von 8 Versuchen

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 2 Trimester.
Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester.
Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.

Modul 3109 Software Engineering

zugeordnet zu: Applied Computer Technology (ACT)

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	330 Stunden	ECTS-Punkte:	11
-> Präsenzzeit (h):	144 Stunden	TWS:	12 Stunden
-> Selbststudium (h):	186 Stunden		

Modulbestandteile	31091	Höhere Programmierung (Sem. Unterricht (PF) - 3 TWS)
	31092	Software Engineering (Vorlesung (PF) - 3 TWS)
	31093	Höhere Programmierung (Praktikum (PF) - 2 TWS)
	31094	Software Engineering (Praktikum (PF) - 4 TWS)

Modulverantwortlicher Prof. Dr. rer. nat. Andrea Baumann

Inhalt

In der Vorlesung "Höhere Programmierung" erweitern die Studierenden ihr in "Grundlagen der Programmierung" erworbenes Wissen. Die Studierenden erlernen dynamisches, ereignis-, komponenten-, musterorientiertes, paralleles und verteiltes Programmieren und die Nutzung von Bibliotheken in Java. Im Praktikum "Höhere Programmierung" vertiefen sie ihr erworbenes Wissen anhand praktischer Beispiele und lernen das praktische Arbeiten mit generischen Typen, Containern, Strömen, Threads und Ereignissen in Java. Die Studierenden beschäftigen sich mit der Oberflächen- und Client-Server-Programmierung.

In der Vorlesung und im Praktikum "Software Engineering" erlernen die Studierenden das Programmieren "im Großen". In der Vorlesung wird der Prozess des Software-Engineerings besprochen. Im Praktikum haben die Studierenden die Gelegenheit in Projektteams das Gelernte zu üben. Dazu spezifizieren, entwerfen, implementieren und testen die Studierenden in den Projektteams ein kleines Projekt und erstellen dabei die für ein Softwareprojekt üblichen Dokumente.

Qualifikationsziele

Der Student wird befähigt, größere ereignisorientierte Anwendungen in "Java" selbständig zu entwickeln, sowie sich in parallele und verteilte Programmierung einzuarbeiten. Es wird die Fähigkeit zum objektorientierten Programmieren größerer Anwendungen vermittelt, um über die Kenntnis der Prinzipien, Mittel, Methoden und Muster des Software Engineering auch im Team komplexe Software-Projekte realisieren zu können.

Voraussetzungen Der Studierende benötigt die Kenntnisse der Module:

- Grundlagen der Informatik

- Grundlagen der Programmierung

Verwendbarkeit

Dieses Modul ist gegebenenfalls in der Studienrichtung Security Engineering des Masterstudiengangs Computer Aided Engineering verwendbar.

Leistungsnachweis

8 Kolloquien und Testate aus dem Praktikum Höhere Programmierung
Produkte die im Praktikum Software Engineering entstehen
Schriftliche Prüfung 180 Minuten

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 2 Trimester.
Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester.
Als Startzeitpunkt ist das Frühjahrstrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.

Modul 3132 Angewandte Informatik und Testen Digitaler Schaltungen

zugeordnet zu: Communication Technology (CT)

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	210 Stunden	ECTS-Punkte:	7
-> Präsenzzeit (h):	108 Stunden	TWS:	9 Stunden
-> Selbststudium (h):	102 Stunden		

Modulbestandteile	31321	Angewandte Informatik (ab Jg. 2011) (Vorlesung, Übung (PF) - 4 TWS)
	31322	Erstellung eines Fehlersimulators (Übung (PF) - 2 TWS)
	31323	Testen Digitaler Schaltungen (ab Jg. 2011) (Vorlesung, Übung (PF) - 3 TWS)

Modulverantwortlicher Prof. Dr.-Ing. Reinhard Finsterwalder

Inhalt

1. Angewandte Informatik

Die Lehrveranstaltung vermittelt Kenntnisse in der Entwicklung und Implementierung von software-technischen Lösungen von typischen Ingenieursproblemen. Im Vordergrund steht dabei die Nutzung von Programmen und Unterprogramm-bibliotheken. Inhaltliche Schwerpunkte werden dabei in folgenden Bereichen gesetzt:

- Aufbau und Verwendung von statischen und dynamischen Bibliotheken.
- Interoperabilität mit kommerziellen Programmsystemen.
- Erstellung von Client-/Serverprogrammen.

2. Testen digitaler Schaltungen

Im Herstellungsprozess integrierter Schaltungen kann eine Vielzahl physikalischer Defekte auftreten. Um die Auslieferung fehlerhafter Schaltungen an Kunden zu vermeiden, müssen alle integrierten Schaltungen nach ihrer Produktion auf

Fehlerfreiheit getestet werden. Der Test integrierter Schaltungen zählt zu den Kernkompetenzen eines Halbleiterherstellers. Er stellt dabei einen erheblichen Kosten- sowie Qualitätsfaktor dar und ist daher ein wesentlicher Bestandteil im Entwicklungs- und Fertigungsprozess von ICs. Diese Vorlesung vermittelt umfassende Kenntnisse und Methoden in einem spannenden Berufsfeld:

- die grundlegende Idee des Testens
- relevante Fehlermechanismen integrierter Schaltungen und die gängigen Fehlermodelle

- Methoden der Testmusterberechnung: Fehlersimulation und automatische Testmuster-generierung
- Maßnahmen im Design integrierter Schaltungen zur Erhöhung der Testbarkeit (Design-For-Testability)
- Techniken zum Einbau eines Selbsttests (Built-In Self-Test) in integrierten Schaltungen
- Verfahren für den Speichertest, Boundary Scan Test

Das Modul vermittelt die Methodenkompetenz zur Lösung grundlegender Fragen beim Schaltungstest. Der Schwerpunkt wird auf digitale integrierte Schaltungen gesetzt.

3. Erstellung eines Fehlersimulators (Übung)

Im Rahmen einer rechnergestützten Übung erstellen die Studierenden eine Software (Programmiersprache C) für einen Fehlersimulator, der die Berechnung von Testmustern für digitale Schaltungen ermöglicht. Mit Hilfe des erstellten Programms können Untersuchungen hinsichtlich Testmusterermittlung, Testqualität und Fehlerredundanzen durchgeführt werden.

Qualifikationsziele

1. Angewandte Informatik

- Fähigkeit zur Erstellung von Programmen für technische Applikationen.
- Fähigkeit zum Aufbau und der Nutzung von Funktions- und Klassenbibliotheken.
- Nutzung von Daten-, Funktions- und Prozessschnittstellen von kommerziellen Programmsystemen.

2. Testen digitaler Schaltungen

Mit Hilfe der erworbenen Grundkenntnisse werden die Studierenden in die Lage versetzt, Testmaßnahmen für digitale Schaltungen zu analysieren, zu verstehen und hinsichtlich Aufwand und Qualität zu bewerten. Die Studierenden erlernen

Methoden, um Testkonzepte mit hoher Testqualität für digitale Schaltungen zu entwickeln.

3. Erstellung eines Fehlersimulators

Die Studierenden erhalten einen Überblick über Algorithmen zur Testmusterberechnung und können auf dieser Basis den Einsatz kommerzieller Produkte (Software) zum Schaltungstest einschätzen und bewerten.

Voraussetzungen

Der Studierende benötigt Kenntnisse der Module

- Mathematik
- Grundlagen der Informatik
- Grundlagen der Programmierung
- Maschinenorientiertes Programmieren und
- Digitaltechnik, insbesondere Boole'sche Logik und Algebra, CMOS-Schaltungstechnik und Wahrscheinlichkeitsrechnung.

Verwendbarkeit

1. Angewandte Informatik:

Diese Lehrinhalte sind hilfreich für die ingenieurwissenschaftliche Vertiefungsrichtung Softwaredesign des integrativen Master-Studiengangs CAE.

2. Testen digitaler Schaltungen:

Diese Lehrinhalte sind hilfreich für die ingenieurwissenschaftliche Vertiefungsrichtung Electronic Design Automation des integrativen Master-Studiengangs CAE.

3. Erstellung eines Fehlersimulators:

Diese Lehrinhalte sind hilfreich für die ingenieurwissenschaftliche Vertiefungsrichtungen Softwaredesign und Electronic Design Automation des integrativen Master-Studiengangs CAE.

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung 120 Minuten

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.
Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester.
Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester im 3. Studienjahr vorgesehen.

Modul 3121 Daten- und Rechnernetze (CT)

zugeordnet zu: Communication Technology (CT)

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	150 Stunden	ECTS-Punkte:	5
-> Präsenzzeit (h):	72 Stunden	TWS:	6 Stunden
-> Selbststudium (h):	78 Stunden		

Modulbestandteile	31211	Daten- und Rechnernetze (Vorlesung, Seminar, Übung (PF) - 6 TWS)
-------------------	-------	---

Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Klaus-Peter Graf
-----------------------	---------------------------------

Inhalt

Dieses Modul vermittelt grundlegende theoretische, praxisorientierte und angewandte Kenntnisse über den Aufbau, wichtige Funktionsprinzipien und Verfahren, eingesetzte Technologien, sowie die Planung und den Betrieb von Daten- und Rechnernetzen. Inhaltliche Schwerpunkte der Wissensvermittlung sind:

- Netzstrukturen und Netzwerkelemente (Netzwerk-Topologien, Netzwerk-Komponenten, Verkabelungs- und Steckersysteme, Schnittstellen)
- Architektur von Daten- und Rechnernetzen (ISO/OSI-Referenzmodell, TCP/IP-Protokollarchitektur, Protokolle, Schichten, Dienste, Schnittstellen)
- Lokale Netze (Mediumzugriffsteuerung, Logical Link Control, Ethernet, FDDI, Switched LANs, Wireless LAN, VLAN)
- Weitverkehrsnetze (Vermittlungstechniken, Virtuelle Verbindung, Tunneling, Virtual Private Network, MPLS)
- Netzwerkkopplung und Rechnervernetzung (Internetworking, Routing, Switching, Bridging, Internet (TCP/IP), Router, Firewall, Gateway)

Qualifikationsziele

Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse und Kompetenzen über den Aufbau, wichtige Komponenten sowie gängige Schnittstellen, Protokolle, Abläufe und Verfahren in Daten- und Rechnernetzen. Die Studierenden sind in der Lage, diese Kenntnisse auf andere (insbesondere komplexere und neuartige) Netzwerktechnologien und Protokolle zu übertragen und sich somit in der beruflichen Praxis einen raschen Einstieg in das jeweils vorliegende Daten- und Rechnernetz zu verschaffen. Die Studierenden erlangen zudem die Befähigung, beliebige Kommunikationsprotokolle zu analysieren und sich deren Aufbau, Syntax und Semantik zu erschliessen.

Voraussetzungen	Die Studierenden benötigen neben den Kenntnissen der Grundlagen-Module Mathematik und Elektrotechnik insbesondere Kenntnisse aus dem Pflichtmodul Telekommunikationstechnik.
Verwendbarkeit	Dieses Modul ist Voraussetzung zur Belegung des Wahlpflichtmoduls <ul style="list-style-type: none">• Computernetze und Internet.
Leistungsnachweis	Schriftliche Prüfung 90 Minuten
Dauer und Häufigkeit	Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester. Als Startzeitpunkt ist das Herbsttrimester im 3. Studienjahr vorgesehen.

Modul 3114 Digitale Kommunikationstechnik

zugeordnet zu: Communication Technology (CT)

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	150 Stunden	ECTS-Punkte:	5
-> Präsenzzeit (h):	60 Stunden	TWS:	5 Stunden
-> Selbststudium (h):	90 Stunden		

Modulbestandteile	31141	Digitale Kommunikationstechnik (Vorlesung (PF) - 3 TWS)
	31142	Digitale Kommunikationstechnik (Übung (PF) - 1 TWS)
	31143	Digitale Kommunikationstechnik (Praktikum (PF) - 1 TWS)

Modulverantwortlicher: Prof. Dr.-Ing. Klaus-Peter Graf

Inhalt

Dieses Modul vermittelt grundlegende theoretische, praxisorientierte und angewandte Kenntnisse über Verfahren, Methoden, Technologien und Einrichtungen zur Codierung, Übertragung, Detektion und Decodierung von digitalen Signalen über leitungsgebundene Kanäle sowie Funkkanäle. Inhaltliche Schwerpunkte der Wissensvermittlung sind:

- Digitale Basisbandübertragung (Signalformung, Leitungscodierung, Impulsinterferenzen, Störungen, Entzerrung, Detektion, Taktwiedergewinnung, Fehlerwahrscheinlichkeit)
- Digitale Modulationsverfahren (Binäre und mehrstufige ASK, FSK, PSK, QAM, bandbreiteneffiziente Modulationsverfahren (CPFSK, MSK), kombinierte Modulations- und Codierverfahren)
- Grundlagen der Kanalcodierung (Leistungsfähigkeit von Kanalcodes, Blockcodes, lineare und zyklische Codes, Polynomcodes, Faltungscodes)

Im Rahmen eines Praktikums werden die erworbenen Kompetenzen durch angeleitete strukturierte Untersuchungen und eigene praktische Erfahrungen in den Themenfeldern digitale Basisbandübertragung, digitale Modulationsverfahren und Kanalcodierung vertieft und ergänzt.

Qualifikationsziele

Die Studierenden erwerben fundierte theoretische und praktische Kenntnisse über Methoden, Verfahren und Einrichtungen zur modulierten und unmodulierten Digitalsignalübertragung sowie zur Erkennung und Korrektur von Übertragungsfehlern. Die Studierenden sind in der Lage, diese Kenntnisse auf andere (insbesondere komplexere und kombinierte) Modulationsarten und Codierungsverfahren zu übertragen und sich somit in der beruflichen Praxis einen raschen Einstieg in beliebige, moderne, digitale Übertragungssysteme zu verschaffen. Die Studierenden erlangen zudem die Kompetenz, typische Kenngrö-

ßen von Modulations-, Codierungs- und Übertragungsverfahren zu berechnen, diese Verfahren bezüglich ihrer Grenzen, Leistungsfähigkeit und Eignung zu beurteilen und geeignete Verfahren für den jeweils vorliegenden Anwendungsfall auszuwählen und einzusetzen.

Voraussetzungen

Die Studierenden benötigen neben den Kenntnissen der Grundlagen-Module Mathematik und Elektrotechnik, insbesondere vertiefte Kenntnisse aus dem Pflichtmodul Telekommunikationstechnik. Für das Praktikum sind darüber hinaus grundlegende Kenntnisse der elektrischen Messtechnik erforderlich.

Verwendbarkeit

Dieses Modul ist Voraussetzung zur Belegung des Wahlpflichtmoduls Codierung.

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung, 90 Minuten
Kolloquien und Testate von 4 Praktikumsversuchen und 2 Praktikumsausarbeitungen

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.
Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester. Als Startzeitpunkt ist das Frühjahrstrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.

Modul 3116 Elektrotechnik Vertiefung

zugeordnet zu: Communication Technology (CT)

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	180 Stunden	ECTS-Punkte:	6
-> Präsenzzeit (h):	108 Stunden	TWS:	9 Stunden
-> Selbststudium (h):	72 Stunden		

Modulbestandteile	31161	Elektrotechnik 3 (Vorlesung, Übung (PF) - 5 TWS)
	31162	Grundlagen der Elektromagnetischen Verträglichkeit (Sem. Unterricht (PF) - 4 TWS)

Modulverantwortlicher: Prof. Dr.-Ing. Martin Sauter

Inhalt

Elektrotechnik 3:

- Nicht-harmonische periodische Signale
- Fourieranalyse nicht-harmonischer periodischer Signale
- Nicht-periodische Signale
- Fouriertransformation nicht-periodischer Signale und inverse Fouriertransformation
- Frequenzspektrum
- Leitungstheorie
- Leitungsgleichung für die verlustfreie Leitung
- Ausbreitung geführter elektromagnetische Wellen entlang einer Leitung
- Laufende und stehende elektromagnetische Wellen
- Wellenwiderstand der Leitung
- Reflexion und Anpassung am Leitungsende, Stehwellenverhältnis
- Wellenanpassung, Smith-Diagramm
- Impedanztransformation durch Leitungen
- Lambda/4- und Lambda/2-Leitung
- Vierpolgleichung der verlustfreien Leitung

Grundlagen der EMV:

- Grundlagen der Beschreibung, Entstehung und Übertragung von Störungen
- Störemission: Störungsarten, Kopplung und Ausbreitung von Störungen
- Entstörung: Entstörkomponenten und -verfahren, Filter, Trenntransformatoren, Ableiter, Schirmung; Vermeidung von Elektrostatischen Entladungen (ESD)
- Störempfänglichkeit und -Robustheit: Komponenten und Verfahren zur Härtung von Systemen, Schutz vor ESD
- Messverfahren für Emission und Immission, Testverfahren für die Robustheit von Bauelementen und Systemen
- EMV-Gesetz und technische Normen

Qualifikationsziele

Elektrotechnik 3:

- Grundkenntnisse und Verständnis der Fourieranalyse
- Fähigkeit zur eigenständigen Fourieranalyse periodischer und nicht-periodischer Signalformen
- Grundkenntnisse und Verständnis der Leitungstheorie sowie der Ausbreitung geführter Wellen entlang der Leitung
- Fähigkeit zur selbstständigen Analyse, Berechnung und Dimensionierung einfacher Leitungen in hochfrequenten Systemen

Grundlagen der EMV:

- Grundkenntnisse und Verständnis von Szenarien für leitungsgebundene Störungen, Funkstörungen und ESD, sowie von Grundregeln und Methoden zu deren Abhilfe
- Fähigkeit zur selbstständigen Analyse einfacher EMV-Probleme und zum Erarbeiten grundlegender Lösungsansätze
- Grundkenntnisse der rechtlichen Rahmenbedingungen für die EMV

Voraussetzungen

Kenntnisse aus den Grundlagen-Modulen Mathematik 1 und 2, Elektrotechnik 1 und 2, sowie aus dem Modul "Embedded Systems und Digitale Signalverarbeitung".

Verwendbarkeit

Dieses Modul ist Voraussetzung für die folgenden Module der Vertiefung "Communication Technology" und hilfreich für viele Arbeiten und Themen, bei denen transiente Vorgänge, hohe Frequenzen oder hohe Leistungen beteiligt sind oder empfindliche Messungen vorgenommen werden sollen.

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung 120 Minuten

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.
Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester.
Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.

Modul 3119 Funk- und Satellitenkommunikation

zugeordnet zu: Communication Technology (CT)

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	300 Stunden	ECTS-Punkte:	10
-> Präsenzzeit (h):	120 Stunden	TWS:	10 Stunden
-> Selbststudium (h):	180 Stunden		

Modulbestandteile	31191	Funk- und Satellitenkommunikation (Vorlesung (PF) - 3 TWS)
	31192	Mobilfunk (Vorlesung (PF) - 4 TWS)
	31193	Funk- und Satellitenkommunikation (Praktikum (PF) - 3 TWS)

Modulverantwortlicher: Prof. Dr.-Ing. Andreas Knopp

Inhalt

In diesem Modul werden Grundlagen zur drahtlosen Nachrichtenübertragung über terrestrische und satellitengestützte Funkssysteme vermittelt. Das Modul teilt sich in zwei Bestandteile auf. Die Lehrveranstaltung „Funk- und Satellitenkommunikation“ befasst sich im Kern

Mit der Beschreibung von Satellitenkommunikationssystemen, insbesondere

- mit der Modellierung der Satellitenstrecke für transparente und regenerative Kommunikationssatelliten,
- der Berechnung von Linkbudgets unter Einbeziehung atmosphärischer Störungen und Wettereinflüsse,
- typischer nachrichtentechnische Kommunikationsnutzlasten,
- der Modellierung von wichtigen charakteristischen Bauelementen wie Hochleistung-Röhrenverstärkern oder auch typ. Satellitenantennen,

sowie mit der Vermittlung von Kenntnissen über typische Systemkonzepte für die terrestrische Übertragung von schmal- und breitbandigen Funksystemen in verschiedenen Frequenzbändern. Hierbei wird auf die wichtigsten Übertragungsverfahren, Empfängerarchitekturen und Strategien zur störungsresistenten Informationsübertragung eingegangen.

Die Inhalte der Lehrveranstaltung werden im Rahmen von hardwarebasierten Praktikumsversuchen vertieft und ausgebaut.

In der zweiten Lehrveranstaltung „Mobilfunk“ im Rahmen dieses Moduls eignen sich die Studierenden speziell detaillierte Kenntnisse über die Eigenschaften von Mobilfunksystemen an. Wesentliche Komponenten und Kenngrößen der Systeme werden vorgestellt. Insbesondere sollen die Studierenden eine praxisbezogene Beschreibung der Funkkanäle und ihrer Auswirkungen auf die Systemauslegung erlernen.

nen. Daraus werden die notwendigen Systemfunktionen abgeleitet und erklärt. Relevante Sicherheitsaspekte werden vorgestellt und ihre Umsetzung in die Praxis diskutiert.

Qualifikationsziele	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die wichtigsten Technologien und Verfahren zur Übertragung von Informationen über allgemeine Funkssysteme und insbesondere über Satellitenkommunikationssysteme. Die Studierenden kennen die wichtigsten Übertragungsverfahren und Empfängerarchitekturen und können den Funkkanal und die physikalischen Ausbreitungsbedingungen in Grundzügen modellieren. Die Studierenden erwerben ferner fundierte Kenntnisse über Mittel und Verfahren in Mobilfunksystemen, insbesondere GSM, UMTS und LTE. Sie erwerben die Fähigkeit, das Leistungsvermögen von Mobilfunksystemen zu beurteilen. Mit dem Verständnis der aktuellen praktischen Anwendungen sollen sie in die Lage versetzt werden, komplexe Kommunikationssysteme zu verstehen und die dabei angewandten Methoden auf andere Systeme zu übertragen.
Voraussetzungen	Der Studierende benötigt Kenntnisse aus den Modulen Mathematik 1&2 sowie Telekommunikationstechnik.
Verwendbarkeit	Projekt- und Bachelorarbeiten mit Bezug zu aktuellen Funk-, Mobilfunk und Satellitenkommunikationssystemen.
Leistungsnachweis	Schriftliche Prüfung 120 Minuten oder mündliche Prüfung 45 Minuten Kolloquien und Testate zu bis zu 8 Versuchsdurchführungen
Sonstige Bemerkungen	Diploma Supplement Digital Mobile and Satellite Communications Satellite communications; radio communication systems; mobile communication systems; GSM, UMTS and LTE; mobile radio channel modeling; design of cellular systems; transmission principles; radio resource management; ciphering; receiver architectures; transmission techniques for radio communications; communication satellite architectures; link budget calculation; transparent and regenerative satellites.
Dauer und Häufigkeit	Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester. Als Startzeitpunkt ist das Frühjahrstrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.

Modul 3118 Kommunikationssysteme und Informationstheorie

zugeordnet zu: Communication Technology (CT)

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	270 Stunden	ECTS-Punkte:	9
-> Präsenzzeit (h):	120 Stunden	TWS:	10 Stunden
-> Selbststudium (h):	150 Stunden		

Modulbestandteile	31181	Informationstheorie (Vorlesung (PF) - 3 TWS)
	31182	Informationstheorie (Übung (PF) - 1 TWS)
	31183	Kommunikationssysteme (Vorlesung (PF) - 3 TWS)
	31184	Kommunikationssysteme (Praktikum (PF) - 2 TWS)
	31185	Kommunikationssysteme (Übung (PF) - 1 TWS)

Modulverantwortlicher Prof. Dr.-Ing. Heinrich Beckmann

Inhalt

In diesem Modul erwerben die Studierenden zunächst grundlegende Kenntnisse der Informationstheorie. Die wesentlichen Begriffe wie z. B. Information, Nachricht, Entropie, Redundanz und Kanalkapazität werden erläutert. Mit den Methoden der Wahrscheinlichkeitsrechnung wird eine quantitative Erfassung von Informationen durchgeführt. Die Studierenden werden mit den statistischen Methoden und der Beschreibung informationstragender Signale mittels Wahrscheinlichkeitsdichtefunktionen und Korrelationsfunktionen vertraut gemacht. Ferner wird die Anwendung von Quellen- und Kanalcodierung zur effizienten Informationsübertragung vorgestellt.

Aufbauend auf den informationstheoretischen Grundlagen eignen sich die Studierenden detaillierte Kenntnisse über die Eigenschaften von Kommunikationssystemen an. Wesentliche Komponenten und Kenngrößen von Systemen werden vorgestellt. Insbesondere sollen die Studierenden die Beschreibung von Signalen und Systemen im Zeit- und Frequenzbereich erlernen. Dazu wenden sie die Gesetze der Fouriertransformation an. Mit der Abschätzung der Systemantwort auf Testfunktionen erlernen sie, eine Beurteilung von Systemeigenschaften durchzuführen. Ferner wird auf die unterschiedlichen Methoden zur Behandlung von linearen und nichtlinearen Systemen eingegangen.

Praktikum:

Die Studierenden untersuchen das Übertragungsverhalten von Kommunikationssystemen an ausgewählten, praxisorientierten Versuchsaufbauten. Durch den Einsatz von anwendungsspezifischer Messtechnik erlernen sie deren Umgang sowie die Messung und Analyse typischer Systemparameter.

Qualifikationsziele	<p>Ein wesentliches Ziel dieses Moduls ist die Fähigkeit zur Umsetzung von informationstheoretischen Erkenntnissen in technische Systeme. Dazu gehört die Befähigung zur Anwendung der statistischen Methoden in der Informationstechnik. Die Studierenden erwerben ferner Kenntnisse zur Beschreibung stochastischer, informationstragender Signale und Störsignale mit Hilfe von Wahrscheinlichkeitsdichtefunktionen und Korrelationsfunktionen. In Bezug auf die Informationsübertragung erlernen sie die Nutzungsmöglichkeiten von Codierverfahren und die Beurteilung ihrer Wirksamkeit.</p> <p>In Bezug auf die Kommunikationssysteme erwerben die Studierenden Kenntnisse über Mittel und Verfahren zur Systemanalyse und Signalanalyse. Die Befähigung, Systeme zur Nachrichtenübertragung sowie einzelne Übertragungskomponenten zu beschreiben, vergleichen und beurteilen wird erlangt. Die Studierenden erwerben die Fähigkeit zur Berechnung von Kenngrößen und Dimensionierung von Kommunikationssystemen und können die Realisierung von praktischen Anwendungen nachvollziehen.</p>
Voraussetzungen	<p>Die Teilnehmer dieses Moduls müssen neben Kenntnissen aus dem Grundlagen-Modul Mathematik die Qualifikationsziele der Pflichtmodule Elektrotechnik, Messtechnik und Telekommunikationstechnik erreicht haben.</p>
Verwendbarkeit	<p>Dieses Modul ist gegebenenfalls in der Studienrichtung Security Engineering des Masterstudiengangs Computer Aided Engineering verwendbar.</p>
Leistungsnachweis	<p>Schriftliche Prüfung 120 Minuten Praktikum: Testate von 6 Versuchen</p>
Dauer und Häufigkeit	<p>Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester. Als Startzeitpunkt ist das Herbsttrimester im 3. Studienjahr vorgesehen.</p>

Modul 3115 Optische Kommunikationstechnik

zugeordnet zu: Communication Technology (CT)

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	152 Stunden	ECTS-Punkte:	5
-> Präsenzzeit (h):	60 Stunden	TWS:	5 Stunden
-> Selbststudium (h):	92 Stunden		

Modulbestandteile	31151	Optische Kommunikationstechnik (Vorlesung (PF) - 2 TWS)
	31152	Optische Kommunikationstechnik (Übung (PF) - 1 TWS)
	31153	Optische Kommunikationstechnik (Praktikum (PF) - 2 TWS)

Modulverantwortlicher Prof. Dr.-Ing. Erwin Riederer

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> Übertragungseigenschaften verschiedener Lichtwellenleitertypen: Stufenindex-, Gradientenindex- und Einmodenfasern Aufbau und Kenngrößen optischer Komponenten und Systeme: optische Sender, Empfänger und optische Verstärker Aufbau und Typen optischer Kommunikationssysteme: Realisierungsbeispiele, Systemdimensionierung unter Berücksichtigung von Dispersion und Leistung, Wellenlängen-Multiplex (WDM) Messungen an Glasfaserstrecken. <p>Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> Untersuchung des Übertragungsverhaltens von optischen Fasern: Dämpfung und Dispersion Messungen an Glasfaserstrecken mit OTDR (optical time domain reflectometry) Optische Sender und Spleiße
--------	---

Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> Kenntnis und Beurteilung von Mitteln und Verfahren zur optischen Nachrichtenübertragung Befähigung zur Beschreibung optischer Übertragungskomponenten Fähigkeit zur Berechnung von Kenngrößen und Dimensionierung optischer Kommunikationssysteme.
---------------------	--

Voraussetzungen Der Studierende benötigt Kenntnisse des Moduls Telekommunikationstechnik.

Leistungsnachweis Schriftliche Prüfung 90 Minuten
Kolloquien und Testate von 7 Versuchen

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.
Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester.
Als Startzeitpunkt ist das Herbsttrimester im 3. Studienjahr vorgesehen.

Modul 3117 Schaltungen in der Kommunikationstechnik

zugeordnet zu: Communication Technology (CT)

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	270 Stunden	ECTS-Punkte:	9
-> Präsenzzeit (h):	132 Stunden	TWS:	11 Stunden
-> Selbststudium (h):	138 Stunden		

Modulbestandteile	31171	Schaltungen in der Kommunikationstechnik (Vorlesung (PF) - 4 TWS)
	31172	Schaltungen in der Kommunikationstechnik (Übung (PF) - 2 TWS)
	31173	Schaltungen in der Kommunikationstechnik (Praktikum (PF) - 2 TWS)
	31174	CAD Schaltungsentwurf (Praktikum (PF) - 3 TWS)

Modulverantwortlicher: Prof. Dr.-Ing. Christoph Deml

Inhalt

1. Schaltungen in der Kommunikationstechnik:

In diesem Modul werden die Studenten vertraut gemacht mit den Hilfsmitteln und Werkzeugen zur Schaltungsanalyse. Sie erlernen anhand exemplarischer Beispiele die Analyse und den Entwurf von Transistor- und Operationsverstärker-Grundsaltungen, Quellen- und Stabilisierungs-Schaltungen sowie Oszillatoren und Generatoren. Wesentliche Inhalte sind dabei Statisches Verhalten, Großsignal-, Kleinsignal- und Schaltverhalten dieser Schaltungen sowie Rückkopplungen und Stabilitätsverhalten.

Praktikum:

Durch Aufbau und Test von Dioden-, Transistor-, Operationsverstärker-Grundsaltungen und Generatoren werden die in Vorlesung und Übungen vermittelten Kenntnisse vertieft und angewendet.

2. CAD Schaltungsentwurf:

Das in den Modulen Elektronische Bauelemente, Digitaltechnik und Schaltungen der Kommunikationstechnik erworbene Wissen wird praktisch in einem Projekt angewendet. Dazu erwerben die Studierenden die Fähigkeit mit einer CAD-Entwicklungsumgebung zu arbeiten. Anhand des Projektes lernen Sie ausgehend von einer ersten Dimensionierung mit Bleistift und Papier Schaltungen nach vorgegebenen Spezifikationen zu entwerfen. Die Studierenden lernen dabei verschiedene Analyse-Arten kennen und müssen eigenverantwortlich die Funktionsfähigkeit von analogen und digitalen Schaltungen nachweisen. Weiter erwerben Sie die Fähigkeit zugehörige Leiterplattenvorlagen und Fertigungsunterlagen zu erstellen. Das Modul steigert die Methodenkompetenz beim rechnergestützten Entwurf von Schaltungen.

Qualifikationsziele

1. Schaltungen in der Kommunikationstechnik:

Fähigkeit zur Analyse, praxisgerechten Entwurf und Dimensionierung elektronischer Grundschaltungen, Verstärkern und Generatoren.

2. CAD Schaltungsentwurf:

Die Studierenden erlangen die Befähigung eigenverantwortlich digitale Schaltungen mit Hilfe von CAD-Software zu entwickeln, zu simulieren und zu untersuchen. Sie sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage Leiterplattenvorlagen digitaler Schaltungen zu erstellen

Voraussetzungen

Der Studierende benötigt die Kenntnisse der Module Mathematik 1 und 2, Elektrotechnik 1 und 2, Elektronische Bauelemente, Digitaltechnik.

Verwendbarkeit

1. Schaltungen in der Kommunikationstechnik:

Dieses Modul beinhaltet die Grundlagen für die Realisierung analoger elektronischer Schaltungen und ist damit Voraussetzung für jede Art von Hardwareentwicklung.

Das Modul ist für alle Studiengänge, die elektronische/elektrotechnische Lehrinhalte

aufweisen als Wahl- oder Pflichtmodul integrierbar.

Das Praktikum beinhaltet den Aufbau und das Messen an elektronischen Schaltungen und ist damit die Grundvoraussetzung für alle Bachelor-Arbeiten, die sich mit elektronischer Hardware befassen.

2. CAD Schaltungsentwurf:

Dieses Modul ist hilfreich für das Modul CAE des integrativen Masters.

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung 120 Minuten

Schaltungen in der Kommunikationstechnik:
Teilnahme an 8 Terminen zu jeweils 3 Stunden,
6 Testate

Praktikum CAD Schaltungsentwurf:
6 Testate aus Aufgabenstellungen für mehrere Termine

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 2 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester.

Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.

Modul 3113 Telekommunikationstechnik

zugeordnet zu: Communication Technology (CT)

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	176 Stunden	ECTS-Punkte:	6
-> Präsenzzeit (h):	72 Stunden	TWS:	6 Stunden
-> Selbststudium (h):	104 Stunden		

Modulbestandteile	31131	Telekommunikationstechnik (Vorlesung (PF) - 2 TWS)
	31132	Telekommunikationstechnik (Übung (PF) - 2 TWS)
	31133	Telekommunikationstechnik (Praktikum (PF) - 2 TWS)

Modulverantwortlicher: Prof. Dr.-Ing. Erwin Riederer

- Inhalt**
- Grundzüge der Nachrichtensignale und ihrer Kenngrößen
 - Prinzipaufbau von Nachrichtenübertragungssystemen und Berechnung von Übertragungskenngrößen
 - Verfahren zur Modulation von Signalen mittels Sinus- und Pulsträger: Amplitudenmodulationsvarianten, Frequenzmodulation, Pulsamplitudenmodulation, Pulscodemodulation, Spektralbereichsanalyse der Modulationsverfahren
 - Vergleich der Modulationsverfahren, Modulationsgewinn
- Praktikum:
- Untersuchung des Übertragungsverhaltens von LZI-Systemen
 - Analyse von Amplituden- und Frequenzmodulation sowie PCM im Zeit- und Frequenzbereich
 - Praktischer Aufbau von Versuchsanordnungen und Einsatz von Messgeräten wie Spektrumanalyser.
 - Einsatz von Simulationssoftware

- Qualifikationsziele**
- Kenntnis und Beurteilung von Mitteln und Verfahren zur Übertragung von Nachrichtensignalen
 - Befähigung zur Beschreibung von Systemen zur Nachrichtenübertragung
 - Fähigkeit zur Berechnung von Kenngrößen und Beurteilung analoger und digitaler Übertragungsverfahren.

Voraussetzungen: Studierende benötigen Kenntnisse der Module Mathematik, Elektrotechnik und Grundpraktikum Physik/Elektrotechnik.

Verwendbarkeit: Dieses Modul ist Voraussetzung zur Belegung der Pflichtmodule

- Digitale Kommunikationstechnik
- Optische Kommunikationstechnik

- Kommunikationssysteme

sowie für die Wahlpflichtmodule

- Ausgewählte Gebiete der Kommunikationstechnik
- Simulation von Kommunikationssystemen

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung 90 Minuten
Kolloquien und Testate von 8 Versuchen

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.
Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester.
Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.

Modul 3124 Akustik und Schallschutz

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	80 Stunden	ECTS-Punkte:	3
-> Präsenzzeit (h):	48 Stunden	TWS:	4 Stunden
-> Selbststudium (h):	32 Stunden		

Modulbestandteile	31241	Akustik und Schallschutz (Vorlesung, Übung (PF) - 4 TWS)
-------------------	-------	---

Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Thomas Kuttner
-----------------------	-------------------------------

Inhalt	<p>Schallereignisse (Schall als Schwingung, Zeit- und Frequenzdarstellung, Wellenarten), Schallerzeugung, Schallfeldausbreitung (Wellengleichung, ebenes Schallfeld, Schallfeldgrößen, Pegel, Kolben-, Kugel und Membranstrahler), Geometrische Akustik (Reflexion, Beugung, Brechung, Dopplereffekt), Raumakustik (Absorption, Schallabsorber, diffuses Schallfeld und Sabine'sche Formel, Nachhall), Psychoakustik (Ohr als Schallempfänger, Schallwahrnehmung, Hörfläche, Lautstärke und Lautheit, Mithörschwellen, Maskierung, Bewertung von Schallereignissen), Schallmesspraxis (Aufbau und Wirkungsweise von Pegelmessgeräten, Bewertungsverfahren, Schalleistungsmessung), Lärmbekämpfung und Schallschutz (physische und psychische Lärmreaktion, Schallemission und -immission, primäre und sekundäre Schallschutzmaßnahmen)</p>
--------	--

Qualifikationsziele	<p>Kenntnisse über die Gesetzmäßigkeiten der Schallerzeugung, Schallausbreitung und Schallwahrnehmung, Fähigkeiten mit dem Wissen über Schallentstehung und Lärmeinwirkung Schallschutzmaßnahmen umzusetzen.</p>
---------------------	--

Voraussetzungen	Mathematik I und II, Physik
-----------------	-----------------------------

Leistungsnachweis	Schriftliche Prüfung 90 min
-------------------	-----------------------------

Dauer und Häufigkeit	<p>Das Modul dauert 1 Trimester. Angebot und Startzeitpunkt sind in der 'Liste über die angebotenen Wahlpflichtmodule' des Studiengangs festgelegt.</p>
----------------------	---

Modul 3125 Ausgewählte Gebiete der Kommunikationstechnik

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	90 Stunden	ECTS-Punkte:	3
-> Präsenzzeit (h):	48 Stunden	TWS:	4 Stunden
-> Selbststudium (h):	42 Stunden		

Modulbestandteile	31251	Ausgewählte Gebiete der Kommunikationstechnik (Vorlesung, Praktikum, Übu (PF) - 4 TWS)
	31253	Ausgewählte Gebiete der Kommunikationstechnik (Praktikum (PF) - 1 TWS)

Modulverantwortlicher: Prof. Dr.-Ing. Erwin Riederer

Inhalt

- Grundzüge der Digitalübertragung und Vergleich zu analoger Übertragung: Bandbreitenbedarf, Übertragungsgüte, Mehrwegeausbreitung
- Realisierungsbeispiele moderner digitaler Kommunikationssysteme
- Multiplexechniken zur Vielfachausnutzung von Übertragungskanälen: Frequenz-, Zeit- und Codemultiplex.

Qualifikationsziele

- Kenntnis und Beurteilung von Mitteln und Verfahren in der Kommunikationstechnik
- Befähigung zur Beschreibung von Kommunikationssystemen
- Fähigkeit zur Berechnung von Kenngrößen und Beurteilung digitaler Übertragungsverfahren.

Voraussetzungen: Der Studierende benötigt Kenntnisse des Moduls Telekommunikation bzw. Kommunikationstechnik.

Leistungsnachweis: Schriftliche Prüfung 90 Minuten

Dauer und Häufigkeit: Das Modul dauert 1 Trimester. Angebot und Startzeitpunkt sind in der 'Liste über die angebotenen Wahlpflichtmodule' des Studiengangs festgelegt.

Modul 3126 Bahn- und Trajektorienplanung

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	90 Stunden	ECTS-Punkte:	3
-> Präsenzzeit (h):	48 Stunden	TWS:	4 Stunden
-> Selbststudium (h):	42 Stunden		

Modulbestandteile 31261 Bahn- und Trajektorienplanung (Sem. Unterricht (PF) - 4 TWS)

Modulverantwortlicher Prof. Dr. rer. nat. Andrea Baumann

Inhalt

In diesem Modul lernen die Studenten Algorithmen zur Bahn- und Trajektorienplanung kennen. Das Modul beschäftigt sich sowohl mit der Bahnplanung im 2-Dimensionalen, als auch mit der Trajektorienplanung für Industrieroboter. Themen des Moduls sind unter anderem:

- Grundalgorithmen zur Wegplanung in Graphen: Dijkstra, A*-Algorithmus
- Erkundung unbekanntes Gelände in 2D
- Konfigurationsraum eines Roboters
- Potentialfeldmethode

Einige dieser Planungsalgorithmen werden im Rahmen des Moduls in Java implementiert und visualisiert.

Qualifikationsziele

Die Studierenden erhalten einen Überblick über bestehende Algorithmen zur Bahn- und Trajektorienplanung. Sie vertiefen Ihre Programmierkenntnisse bei der Anwendung einer objektorientierter Programmiersprache und können nach dem erfolgreichen Bestehen des Moduls einfache Bahnplanungsalgorithmen implementieren und visualisieren

Voraussetzungen

Der Studierende benötigt die Kenntnisse der Module:

- Grundlagen der Informatik
- Grundlagen der Programmierung
- Maschinenorientiertes Programmieren

Leistungsnachweis Mündliche Prüfung 20 Min. oder schriftliche Prüfung 90 Min.

Dauer und Häufigkeit Das Modul dauert 1 Trimester.

Angebot und Startzeitpunkt sind in der 'Liste über die angebotenen Wahlpflichtmodule' des Studiengangs festgelegt.

Modul 3127 Codierung

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	87 Stunden	ECTS-Punkte:	3
-> Präsenzzeit (h):	48 Stunden	TWS:	4 Stunden
-> Selbststudium (h):	39 Stunden		

Modulbestandteile	31271	Codierung (Vorlesung (WP) - 3 TWS)
	31272	Codierung (Übung (WP) - 1 TWS)

Modulverantwortlicher: Prof. Dr.-Ing. Klaus-Peter Graf

Inhalt

Dieses Modul vertieft und ergänzt die in den Pflichtmodulen Digitale Kommunikationstechnik, Informationstheorie bzw. Kommunikationstechnik erworbenen Kenntnisse und Kompetenzen zu Codierungsverfahren und deren Anwendung in modernen digitalen Kommunikationssystemen. Inhaltliche Schwerpunkte der Wissensvermittlung sind:

- Quellencodierung (Quellencodierungstheorem, Kompressionsverfahren für diskrete Quellen nach Shannon/Fano, Huffman und Lempel-Ziv, arithmetische Verfahren, Prädiktionsverfahren, Codierung für gedächtnisbehaftete Quellen, Anwendungsbeispiele für Sprach-, Audio- und Videocodierung)
- Kanalcodierung (Kanalcodierungstheorem, Einführung in Galoisfelder, BCH- und RS-Codes, Faltungscodes, Grundzüge der algebraischen Decodierung, Turbo-Codes und iterative Decodierung, Anwendungsbeispiele)
- Leitungscodierung (Binäre und mehrstufige Leitungscodes, Partial-Response-Codes, Anwendungsbeispiele)
- Codierte Modulation (Trelliscodierung, Multilevel Codes, Anwendungsbeispiele)

Qualifikationsziele

Die Studierenden erwerben vertiefte und fundierte Kenntnisse bezüglich der Fehlererkennung und Fehlerkorrektur für störungsbehaftete Übertragungskanäle, der effizienten Komprimierung von Datenströmen und deren optimale Anpassung an den Übertragungskanal. Sie sind vertraut mit den grundlegenden mathematischen Techniken und Methoden der Codierungstheorie, mit wichtigen Codes und deren Anwendungen in Informationssystemen. Die Studierenden kennen die Stärken und Schwächen der behandelten Verfahren und sind befähigt, diese Verfahren in konkreten Problemstellungen anzuwenden bzw. algorithmisch umzusetzen sowie neue Verfahren hinsichtlich ihrer Eigenschaften einzuschätzen und zu bewerten. Die Studierenden erlangen ferner die Fähigkeit zur eigenständigen Erschließung von

tiefer gehenden bzw. weiterführenden Aspekten der Codierungstheorie sowie zum Einstieg in fachverwandte Gebiete(z.B. Kryptographie).

Voraussetzungen

Die Teilnehmer dieses Moduls müssen neben Kenntnissen aus dem Grundlagen-Modul Mathematik die Qualifikationsziele der Pflichtmodule Digitale Kommunikationstechnik / Informationstheorie bzw. Kommunikationstechnik erreicht haben. Zulassungsvoraussetzung ist somit die erfolgreiche Absolvierung der Module

- Digitale Kommunikationstechnik / Informationstheorie oder
- Kommunikationstechnik.

Verwendbarkeit

Dieses Modul ist gegebenenfalls in der Studienrichtung Security Engineering des Masterstudiengangs Computer Aided Engineering verwendbar.

Leistungsnachweis

Mündliche Prüfung 20 Min. oder schriftliche Prüfung 90 Min.

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.
Angebot und Startzeitpunkt sind in der 'Liste über die angebotenen Wahlpflichtmodule' des Studiengangs festgelegt.

Modul 3128 Computergrafik

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	92 Stunden	ECTS-Punkte:	3
-> Präsenzzeit (h):	48 Stunden	TWS:	4 Stunden
-> Selbststudium (h):	44 Stunden		

Modulbestandteile 31281 Computergrafik (Vorlesung, Übung (WP) - 4 TWS)

Modulverantwortlicher Prof. Dr.-Ing. Reinhard Finsterwalder

Inhalt

- Grafikstandards - Hard- und Software
- Erstellung von 2d- und 3d-Grafikprogrammen
- Grafische online/offline Animation technischer Systeme.

Qualifikationsziele Einblick in die Grundlagen der graphischen Datenverarbeitung. Kenntnis von Grafikstandards und Fähigkeit diese zu nutzen. Fähigkeit der Erstellung von interaktiven Programmen für die Visualisierung von Ingenieurdaten.

Voraussetzungen Der Studierende benötigt neben den Kenntnissen der Grundlagen-Module Mathematik und insbesondere die Kenntnisse der Module:

- Grundlagen der Informatik
- Grundlagen der Programmierung

Leistungsnachweis Schriftliche Prüfung 90 Minuten

Dauer und Häufigkeit Das Modul dauert 1 Trimester.
Angebot und Startzeitpunkt sind in der 'Liste über die angebotenen Wahlpflichtmodule' des Studiengangs festgelegt.

Modul 3129 Computernetze und Internet

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	88 Stunden	ECTS-Punkte:	3
-> Präsenzzeit (h):	48 Stunden	TWS:	4 Stunden
-> Selbststudium (h):	40 Stunden		

Modulbestandteile	31291	Computernetze und Internet (Sem. Unterricht (WP) - 1 TWS)
	31292	Computernetze und Internet (Übung (WP) - 3 TWS)

Modulverantwortlicher Prof. Dr.-Ing. Klaus-Peter Graf

Inhalt

In diesem Modul lösen die Studierenden konkreter Problemstellungen aus dem Bereich der Computernetze und dem Internet unter Verwendung des kommerziellen Netzwerksimulationswerkzeugs COMNET III. Dazu erstellen die Studierenden geeignete Simulationsmodelle und optimieren diese unter Verwendung der erzielten Simulationsergebnisse hinsichtlich des vorgegebenen Aufgabenprofils. Inhaltliche Schwerpunkte dieses Moduls sind:

- Einführung in das Netzwerksimulationswerkzeug COMNET III (Benutzeroberfläche, Modellerstellung, Auswertegrößen, Darstellung von Simulationsergebnissen, Animation)
- Simulationsarten und Simulationsstrategien, Methoden der Fehlersuche
- Praktische Simulationsübungen an Fallbeispielen aus den Bereichen LAN und Internet (Topologie, Architektur, Netzwerkkomponenten und Protokolle, Durchführung von Funktions- und Leistungsanalysen, Lokalisierung von Schwachstellen und Engpässen, Untersuchung und Visualisierung von Routingverfahren, Netzwerkoptimierung)

Qualifikationsziele

Die Studierenden erwerben praktische Erfahrungen im Umgang und der Anwendung eines in der beruflichen Praxis eingesetzten Netzwerksimulationswerkzeugs. Die Studierenden erlangen die Befähigung, Computernetze und Internet Protokollfunktionen unter Verwendung dieses Netzwerksimulationswerkzeugs zu modellieren, simulativ und experimentell zu untersuchen, die Simulationsergebnisse zu interpretieren und daraus geeignete Handlungsanweisungen abzuleiten. Die Studierenden erlernen und erproben Methoden und Vorgehensweisen bei der Simulation und Fehlersuche und erweitern und vertiefen ihren Kenntnisstand über wichtige Abläufe, Funktionsweisen und Protokollmechanismen in Computernetzen.

Voraussetzungen

Die Studierenden benötigen neben Grundkenntnissen der höheren Mathematik (insbesondere Stochastik) und der Kommunikationstechnik insbesondere vertiefte Kenntnisse über den Aufbau und die Funktionsweise von Daten- und Rechnernetzen sowie der in diesen Netzen eingesetzten Verfahren und Technologien.
Teilnahmevoraussetzung ist somit die erfolgreiche Absolvierung des Pflichtmoduls:

- Daten- und Rechnernetze.

Die Teilnehmerzahl ist auf 12 Studierende beschränkt.

Verwendbarkeit

Dieses Modul ergänzt das Pflichtmodul Daten- und Rechnernetze.

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung 90 Minuten
Testate von 8 Übungsaufgaben

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.
Angebot und Startzeitpunkt sind in der 'Liste über die angebotenen Wahlpflichtmodule' des Studiengangs festgelegt.

Modul 3130 Data Mining

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	90 Stunden	ECTS-Punkte:	3
-> Präsenzzeit (h):	48 Stunden	TWS:	4 Stunden
-> Selbststudium (h):	42 Stunden		

Modulbestandteile 31301 Data Mining (Vorlesung (WP) - 4 TWS)

Modulverantwortlicher Prof. Dr. Andreas Rudolph

Inhalt In diesem Modul

- erhalten die Studierenden einen Überblick über die wichtigsten Distanz- und Ähnlichkeitsfunktionen
- werden die Studierenden mit den wesentlichen Gütemaßen und Optimalitätskriterien für Gruppierungen vertraut gemacht und
- lernen eine Reihe von Algorithmen zur Bestimmung von Partitionen (z. B. K-means, Minimaldistanzverfahren, Austauschverfahren, rekursive Verfahren) wie auch von Hierarchien (z. B. single linkage, complete linkage, average linkage) kennen.
- Außerdem erwerben die Studierenden Kenntnisse über die Methodik der Entscheidungsbäume.

Qualifikationsziele Die Studierenden erhalten einen Überblick über wichtige ausgewählte Problemstellungen des Data Mining und die Fähigkeit zur Abstraktion dieser Probleme. Weiterhin erhalten sie Einblicke in grundlegende Algorithmen des Data Mining.

Voraussetzungen Der Studierende benötigt neben den Kenntnissen der Grundlagen-Module Mathematik, insbesondere die Kenntnisse der Module:

- Grundlagen der Informatik

Leistungsnachweis Schriftliche Prüfung 90 Minuten

Dauer und Häufigkeit Das Modul dauert 1 Trimester. Angebot und Startzeitpunkt sind in der 'Liste über die angebotenen Wahlpflichtmodule' des Studiengangs festgelegt.

Modul 3131 Datenstrukturen und Algorithmen

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	90 Stunden	ECTS-Punkte:	3
-> Präsenzzeit (h):	48 Stunden	TWS:	4 Stunden
-> Selbststudium (h):	42 Stunden		

Modulbestandteile	31311	Datenstrukturen und Algorithmen (Sem. Unterricht (WP) - 4 TWS)
-------------------	-------	---

Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Matthias Heinitz
-----------------------	---------------------------------

Inhalt

Diese Lehrveranstaltung vermittelt Inhalte, die für die Entwicklung von Softwarepaketen notwendig sind. Sie vertieft die Inhalte der Grundlagenvorlesungen. Diese Lehrveranstaltung verfolgt nicht das Ziel, eine Programmiersprache zu erlernen. In diesem Modul erhalten die Studierenden eine umfassende Einführung in wichtige Datenstrukturen und Algorithmen wie folgt:

- Einführung: Motivation, Grundbegriffe, Zusammenhang zwischen Datenstrukturen und Algorithmen
- Komplexität: Komplexitätsmaße, Zeit- und Speicherkomplexität, Bewertung von Problemklassen und Algorithmen, untere und obere Schranken
- Datenstrukturen: Stapel, Listen, Warteschlangen, Baumstrukturen, Graphen
- Algorithmen: Suchen und Sortieren, Hashing, Optimierungsprobleme, zahlenbasierte Algorithmen, rekursive Algorithmen, Algorithmen aus speziellen Anwendungsgebieten

Die Inhalte werden praxisnah vermittelt. Das Modul vermittelt die Methodenkompetenz zur Lösung grundlegender Probleme mit Hilfe geeigneter Datenstrukturen und Algorithmen.

Qualifikationsziele

Mit Hilfe der erworbenen Grundkenntnisse werden die Studierenden in die Lage versetzt, Datenstrukturen und Algorithmen zu analysieren, zu verstehen und hinsichtlich ihres Aufbaus sowie ihres Implementierungsaufwandes zu bewerten. Die Studierenden erlangen die Fähigkeit zum selbständigen Aneignen von neuen Algorithmen, Datenstrukturen sowie algorithmischen Ideen und Analysen. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, bekannte Algorithmen auf neue Problemstellungen zu übertragen. Die Studierenden erlernen Methoden für das selbständige, kreative Entwickeln geeigneter Datenstrukturen und effizienter Algorithmen.

Voraussetzungen Der Studierende benötigt Kenntnisse der Module Grundlagen der Informatik Grundlagen der Programmierung Maschinenorientiertes Programmieren sowie Kenntnisse in einer objekt-orientierten Programmiersprache (C++ oder Java).

Leistungsnachweis Referat 45 Min.

Dauer und Häufigkeit Das Modul dauert 1 Trimester.
Angebot und Startzeitpunkt sind in der 'Liste über die angebotenen Wahlpflichtmodule' des Studiengangs festgelegt.

Modul 3190 Design und Implementierung von Programmiersprachen

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	90 Stunden	ECTS-Punkte:	3
-> Präsenzzeit (h):	48 Stunden	TWS:	4 Stunden
-> Selbststudium (h):	42 Stunden		

Modulbestandteile	31901	Design und Implementierung von Programmiersprachen (Sem. Unterricht (PF) - 4 TWS)
-------------------	-------	---

Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Friedrich Sösemann
-----------------------	-----------------------------------

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> Syntax, Semantik, Pragmatik von Programmiersprachen; minimale Programmiersprache „Leibniz“; funktionales, imperatives, logisches, regelorientiertes Programmier-Paradigma; syntaxisbasiertes Implementieren von Programmiersprachen-Interpretern.
--------	--

Qualifikationsziele	Ziel ist, den Aufbau von Programmiersprachen, wichtige Programmier-Paradigmen und die Methode des syntaxisbasierten Programmierens kennen zu lernen, sowie eine selbst entworfene Programmiersprache zu implementieren.
---------------------	---

Voraussetzungen	Studierende benötigen die Kenntnisse des Moduls Grundlagen der Programmierung.
-----------------	--

Leistungsnachweis	Schriftliche Prüfung 90 min.
-------------------	------------------------------

Sonstige Bemerkungen	<p>Diploma Supplement:</p> <p>program paradigms, design and implementation of programming languages.</p>
----------------------	---

Dauer und Häufigkeit	<p>Das Modul dauert 1 Trimester.</p> <p>Angebot und Startzeitpunkt sind in der 'Liste über die angebotenen Wahlpflichtmodule' des Studiengangs festgelegt.</p>
----------------------	--

Modul 3181 Einführung in das LaTeX-Textsatzsystem

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	90 Stunden	ECTS-Punkte:	3
-> Präsenzzeit (h):	48 Stunden	TWS:	4 Stunden
-> Selbststudium (h):	42 Stunden		

Modulbestandteile	31811	Einführung in das LaTeX-Textsatzsystem (Vorlesung, Übung (WP) - 4 TWS)
-------------------	-------	--

Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Dr. Thomas Sturm
-----------------------	----------------------------

- | | |
|--------|--|
| Inhalt | <ul style="list-style-type: none"> • Einrichtung einer LaTeX-Umgebung (Programmsystem, Hilfsprogramme, Editor) • Die Struktur eines LaTeX-Dokumentes • Befehle und Umgebungen • Kompilierung von LaTeX-Dokumenten (Einzelschritte und Ant-Projektdatei) • Textformatierung (Hervorhebungen, Aufzählungen, Fußnoten, Absätze) • Setzen mathematischer Formeln • Tabellen, Graphiken und Bilder • Erstellung eigener Befehle, Umgebungen und Stildateien • Quellcode-Verwendung (z.B. Java, Perl) • Literaturverzeichnis, Zitate und Index |
|--------|--|

Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden erwerben Kenntnisse der grundsätzlichen Funktionen und Eigenschaften von LaTeX und von ausgewählten Erweiterungspaketen. Durch Besuch der Vorlesung sollen die Studierenden die Fähigkeit zur Erzeugung und Bearbeitung von LaTeX-Dokumenten erlangen, z.B. für Praktikumsberichte, Bachelor- und Masterarbeiten, Dokumentationen.</p>
---------------------	--

Voraussetzungen	<p>Der Studierende benötigt neben den Kenntnissen der Grundlagen-Module Mathematik, insbesondere die Kenntnisse der Module:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Informatik • Grundlagen der Programmierung
-----------------	--

Leistungsnachweis	Schriftliche Prüfung 90 min.
-------------------	------------------------------

Dauer und Häufigkeit	Das Modul dauert 1 Trimester.
----------------------	-------------------------------

Angebot und Startzeitpunkt sind in der 'Liste über die angebotenen Wahlpflichtmodule' des Studiengangs festgelegt.

Modul 3133 Einführung in das Programmieren - Programmieren lernen mit "Leibniz"

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	90 Stunden	ECTS-Punkte:	3
-> Präsenzzeit (h):	48 Stunden	TWS:	4 Stunden
-> Selbststudium (h):	42 Stunden		

Modulbestandteile	31331	Einführung in das Programmieren (Sem. Unterricht (WP) - 4 TWS)
-------------------	-------	---

Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Friedrich Sösemann
-----------------------	-----------------------------------

Inhalt	<p>Der Student wird damit vertraut gemacht, dass Programmieren nur eine etwas andere Art des gewohnten Beschreibens ist. Es werden Beschreibungen ganz allgemein und speziell formale Beschreibungen vorgestellt. Anhand der Lehrsprache "Leibniz" wird das Definieren und seine Verwendung zur Wortersetzung eingeführt und am Beispiel von Logik, Arithmetik und Automaten demonstriert. Wichtige Programmier-Paradigmen, wie funktional, imperativ, logisch oder regel-, objekt- und aspektorientiert werden eingeführt und verglichen.</p>
--------	--

Qualifikationsziele	<p>Der Student erhält Einblick in das Wesen der Programmierung und lernt wichtige Muster und Programmier-Paradigmen kennen. Ziel ist bewusstes und systematisches Programmieren in angemessener Programmiersprache.</p>
---------------------	---

Voraussetzungen	Die Studierenden benötigen keine Vorkenntnisse.
-----------------	---

Leistungsnachweis	Schriftliche Prüfung 90 Minuten
-------------------	---------------------------------

Dauer und Häufigkeit	<p>Das Modul dauert 1 Trimester. Angebot und Startzeitpunkt sind in der 'Liste über die angebotenen Wahlpflichtmodule' des Studiengangs festgelegt.</p>
----------------------	---

Modul 3198 Einführung in die Kryptographie

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	90 Stunden	ECTS-Punkte:	3
-> Präsenzzeit (h):	48 Stunden	TWS:	4 Stunden
-> Selbststudium (h):	42 Stunden		

Modulbestandteile	31981	Einführung in die Kryptographie (Vorlesung, Übung (PF) - 4 TWS)
-------------------	-------	--

Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Klaus-Peter Graf
-----------------------	---------------------------------

Inhalt	<p>Dieses Modul vermittelt grundlegende theoretische, praktische und anwendungsbezogene Kenntnisse zur Sicherstellung der Integrität und Authentizität übertragener und/oder gespeicherter Daten mittels kryptographischer Verfahren.</p> <p>Schwerpunkte der Wissensvermittlung sind: Klassische Chiffren, moderne symmetrische und asymmetrische Chiffrierverfahren, gängige Verschlüsselungsalgorithmen und –protokolle (RSA, DES, AES, Diffie-Hellman, ElGamal, etc.), elliptische Kurven, Hashfunktionen, Zertifikate, Kryptoanalyse.</p> <p>Unterstützt wird die Wissensvermittlung durch praktische Übungen mit dem Lernprogramm Cryptool.</p>
--------	---

Qualifikationsziele	<p>Die Lehrveranstaltung verfolgt folgende wesentliche Lernziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Studierende an die grundsätzliche Denkweise der Kryptographie heranzuführen • Studierende mit den grundlegenden Konzepten der Kryptographie vertraut zu machen • Kenntnisse über konkrete kryptographische Verfahren zu vermitteln
---------------------	--

Voraussetzungen	<p>Die Teilnehmer benötigen mathematische Kenntnisse, wie sie z.B. im Modul Mathematik vermittelt werden.</p> <p>Keine Beschränkung der Teilnehmerzahl.</p>
-----------------	---

Verwendbarkeit	<p>Kryptographie ist zu einem essentiellen Baustein moderner Telekommunikations- und Informationssysteme geworden. Dies gilt für den zivilen Bereich (z.B. Online-Banking, Transaktionen im Internet) aber auch – in verstärktem Maße – für das militärische / wehrtechnische Umfeld (z.B. Führungs- und Einsatzlagesysteme). Die Sicherstellung der Vertraulichkeit ausgetauschter Nachrichten und/oder der zweifel-</p>
----------------	---

freie Nachweis über die Identität des Kommunikationspartners sind Themen, die sowohl für den Nachrichtentechnik- als auch Wehrtechnik-Ingenieur von Relevanz sind. Dieses Modul eignet sich somit für den Studiengang Technische Informatik und Kommunikationstechnik als auch für den Studiengang Wehrtechnik.

Leistungsnachweis	Schriftliche Prüfung, ohne Unterlagen, 60 Minuten
-------------------	---

Dauer und Häufigkeit	Das Modul dauert 1 Trimester. Angebot und Startzeitpunkt sind in der 'Liste über die angebotenen Wahlpflichtmodule' des Studiengangs festgelegt.
----------------------	---

Modul 3134 Einführung in die Leistungselektronik

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	90 Stunden	ECTS-Punkte:	3
-> Präsenzzeit (h):	48 Stunden	TWS:	4 Stunden
-> Selbststudium (h):	42 Stunden		

Modulbestandteile	31341	Einführung in die Leistungselektronik (Sem. Unterricht (WP) - 4 TWS)
-------------------	-------	---

Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Gerhard Groos
-----------------------	-----------------------------------

Inhalt	<p>Leistungselektronik hat die Funktion, (höhere) elektrische Leistungen ineinander umzuwandeln oder einen Verbraucher (Motor, Ventil etc.) anzusteuern bzw. anzutreiben. Sie wird u.a. in Industrieanlagen und der Automobiltechnik eingesetzt.</p> <p>Das Modul beinhaltet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufgaben und Anwendungsfelder der Leistungselektronik • Leistungsbaulemente: Prinzipielle Bauformen, spezielle Anforderungen (z.B. Überlastungsschutz), Technologien, Integrationsstrategien • Umsetzer: Typen, Wandlungsprinzipien, exemplarische Schaltungen • Leistungselektronik im Auto: Sicherheit, Antriebsstrang, Fahrgastkomfort.
--------	---

Qualifikationsziele	<p>Kenntnisse über Schaltungskonzepte der Leistungselektronik Kenntnisse über und Bauelemente der Leistungselektronik Fähigkeit zur grundlegenden Bewertung von Entwurfskonzepten für Industrie- und Automobilanwendungen.</p>
---------------------	--

Voraussetzungen	<p>Der Studierende benötigt Kenntnisse der Module:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elektrotechnik 1 • Elektronische Bauelemente
-----------------	--

Verwendbarkeit	<p>Dieses Modul behandelt ein spezielles Anwendungsfeld der Halbleitertechnik und ist daher eine sinnvolle Erweiterung zu den schaltungstechnischen Modulen sowie zum Modul "Aufbau und Herstellung Integrierter Schaltungen". Es kann zudem bei entsprechenden Praktika bzw. Diplomarbeiten verwendet werden.</p>
----------------	--

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung 90 Minuten oder Referat 45 Minuten

Dauer und Häufigkeit

Das Modul wird nicht mehr angeboten, sondern ab dem HT 2015 durch die drei Wahlpflichtmodule

- 'Leistungselektronische Wandler' (im HT)
- 'Elektrische Maschinen' (im FT)
- 'Leistungselektronische Bauelemente' (im WT)

abgelöst und erweitert.

Diese drei Module lassen sich unabhängig voneinander belegen, ergänzen sich aber thematisch zu einem größeren Überblick im Bereich der elektrischen Energietechnik.

Modul 3135 Einführung in die Plasmaphysik

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	90 Stunden	ECTS-Punkte:	3
-> Präsenzzeit (h):	48 Stunden	TWS:	4 Stunden
-> Selbststudium (h):	42 Stunden		

Modulbestandteile	31351	Einführung in die Plasmaphysik (Vorlesung, Übung (WP) - 4 TWS)
-------------------	-------	---

Modulverantwortlicher	Dr. rer. nat. Jose-Luis Marques-Lopez
-----------------------	---------------------------------------

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> Kurze Einführung in die Statistische Physik: Gleichgewicht, Boltzmann-Verteilung, Maxwell-Boltzmann-Verteilung, Temperatur eines Gases, Druck, Gleichung der idealen Gase Wichtigste Plasmaparameter: Plasmafrequenz, Debye-Länge, Landau-Länge. Herleitung der Plasmaparameter aus den Maxwell'schen Gleichungen Wechselwirkung zwischen elektrisch geladenen Partikeln in einem Plasma: Wirkungsquerschnitt, mittlere freie Weglänge, Rutherford-Wirkungsquerschnitt, Streuung unter kleinen Winkeln, elektrische Leitfähigkeit in einem teilweise und vollständig ionisierten Plasma Thermisches Ungleichgewicht im Plasma: Elektronen- und Gas-Temperatur, Grenzschicht zwischen Elektrode und Plasma, Bohm-Kriterium, Langmuir-Sonde Entstehung einer elektrischen Entladung: Townsend-Koeffizienten, Paschen-Kurve, Strom-Spannung-Kennlinie in Gasentladungen elektrischen Leitfähigkeit eines Plasmas bei hohen Temperatur Grenzschicht an einem Plasma: Debye-Schicht, Langmuir-Sonde
--------	---

Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> Fähigkeit, den Ionisationsgrad und die wichtigsten Parameter in einem Plasma im Gleichgewicht abzuschätzen Fähigkeit, die Hauptwechselwirkung in einem Plasma zu verstehen und quantitativ zu beschreiben Fähigkeit, die Entstehung eines Plasmas und das Verhalten dessen in der Nähe einer metallischen Wand nachzuvollziehen
---------------------	---

Voraussetzungen	Studierende benötigen die Kenntnisse der Module Mathematik 1 und 2 und Physik
-----------------	---

Verwendbarkeit	Grundlagen zum Verständnis, woher die Eigenschaften eines Lichtbogens in der Plasmatechnik herkommen
----------------	--

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung 90 Min.

Dauer und Häufigkeit

Das Modul wird ab dem Studienjahr 2013 nicht mehr angeboten.

Modul 3186 Einführung in die System Modeling Language (SysML)

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	90 Stunden	ECTS-Punkte:	3
-> Präsenzzeit (h):	48 Stunden	TWS:	4 Stunden
-> Selbststudium (h):	42 Stunden		

Modulbestandteile 31861 Einführung in die System Modeling Language (SysML)
(Sem. Unterricht (WP) - 4 TWS)

Modulverantwortlicher Dipl.-Ing. Dieter Wagner (MBDA Deutschland GmbH)

Inhalt

Vermittlung des Stands der Technik bezüglich der System Modeling Language (SysML) als Beschreibungssprache zur Systemdefinition. Dieses Modul vermittelt Basiswissen über die SysML, das anhand praxisbezogener Beispiele der Lenkflugkörper Systeme GmbH, der Pfeiler der deutschen MBDA, unterrichtet wird. Der Schwerpunkt liegt auf den SysML Beschreibungsmethoden, wie sie im 'Model Based System Engineering (MBSE)' zur Anwendung kommen.

Folgende Themen werden behandelt:

- Einführung in die SysML Beschreibungsmethoden
- Einführung auf die verschiedenen Sichten auf ein System
- Verwendung der Sichten im Zusammenhang mit MBSE
- Gemeinsamkeiten und Unterschiede zur Unified Modeling Language (UML)

Qualifikationsziele

Die Studierenden erwerben die Fähigkeit SysML Beschreibungsmethoden im Zusammenhang mit dem 'Model Based System Engineering' anzuwenden und die verschiedenen Sichten auf ein System methodisch richtig zu beschreiben. Nach dem erfolgreichen Bestehen des Moduls sind sie in der Lage, die SysML zu verstehen und anzuwenden.

Supplements
SysML artefacts; SysML views; view usage along with 'Model based System Engineering' techniques

Voraussetzungen

Die Studierenden benötigen keine Kenntnisse aus einem speziellen Modul.

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung 90 Minuten

Sonstige Bemerkungen

Dieses Modul wird von einem Lehrbeauftragten der MBDA Deutschland GmbH durchgeführt.

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.
Angebot und Startzeitpunkt sind in der 'Liste über die angebotenen Wahlpflichtmodule' des Studiengangs festgelegt.

Modul 3168 Einführung in die Wärmelehre

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	90 Stunden	ECTS-Punkte:	3
-> Präsenzzeit (h):	48 Stunden	TWS:	4 Stunden
-> Selbststudium (h):	42 Stunden		

Modulbestandteile 31681 Einführung in die Wärmelehre (Sem. Unterricht (WP) - 4 TWS)

Modulverantwortlicher Prof. Dr. rer. nat. Gerhard Groos

Inhalt

- Begriff der Wärme: Wärmeenergie und Temperatur, Wärmekapazität, Zustandsgrößen, Wärmetransport
- Modellsystem des ideales Gases: Zustandsänderungen, Zustandsgleichung, innere Energie
- Erster Hauptsatz der Wärmelehre
- Kreisprozesse und deren Wirkungsgrad
- Zweiter Hauptsatz der Wärmelehre und Entropiebegriff
- Grundzüge der kinetischen Gastheorie
- Aggregatzustände, Phasenübergänge, reales Gas

Qualifikationsziele

- Kenntnis von Effekten und Grundkonzepten der Wärmelehre
- Fähigkeit, ein thermodynamisches System zu analysieren und quantitativ zu beschreiben.

Voraussetzungen Der Studierende benötigt Kenntnisse des Moduls Physik

Verwendbarkeit

Die Thermodynamik ist eine Ergänzung zu den fachspezifischen Inhalten und ist für Problemstellungen oder Tätigkeiten in der Leistungselektronik oder Energietechnik von Nutzen. Es kann zudem bei entsprechenden Praktika bzw. Diplomarbeiten verwendet werden.

Leistungsnachweis Schriftliche Prüfung 90 Minuten oder Referat 45 Minuten

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester. Angebot und Startzeitpunkt sind in der 'Liste über die angebotenen Wahlpflichtmodule' des Studiengangs festgelegt.

Modul 3136 Einführung in Perl

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	90 Stunden	ECTS-Punkte:	3
-> Präsenzzeit (h):	48 Stunden	TWS:	4 Stunden
-> Selbststudium (h):	42 Stunden		

Modulbestandteile 31361 Einführung in Perl (Sem. Unterricht (WP) - 4 TWS)

Modulverantwortlicher Prof. Dr.-Ing. Thomas Latzel

Inhalt

In diesem Modul erhalten die Studierenden eine grundlegende Einführung in die Skriptsprache Perl. Erweitert wird dieses Wissen um das Perl-Modul TK Graphischer Toolkit mit dem exemplarisch ein GUI erstellt wird.

Qualifikationsziele

Die Studierenden erwerben die Befähigung mit Hilfe von Perl (Practical Extraction and Report Language) Skript-Programme mit graphischer Oberfläche zu erstellen. Mit dieser freien, plattformunabhängigen interpretierten Programmiersprache sind die Studierenden insbesondere in der Lage ASCII-Dateien zu manipulieren und zu verarbeiten.

Voraussetzungen

Der Studierende benötigt die Kenntnisse der Module Grundlagen der Informatik, Grundlagen der Programmierung und Maschinenorientiertes Programmieren.

Leistungsnachweis

Endnote: Gewichtetes Mittel aus bis zu 6 bewerteten Kolloquien

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.
Angebot und Startzeitpunkt sind in der 'Liste über die angebotenen Wahlpflichtmodule' des Studiengangs festgelegt.

Modul 3137 Einführung in UNIX

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	90 Stunden	ECTS-Punkte:	3
-> Präsenzzeit (h):	48 Stunden	TWS:	4 Stunden
-> Selbststudium (h):	42 Stunden		

Modulbestandteile	31371	Einführung in UNIX (Vorlesung (WP) - 2 TWS)
	31373	Einführung in UNIX (Praktikum (PF) - 2 TWS)

Modulverantwortlicher: Prof. Dr.-Ing. Martin Sauter

Inhalt

In diesem Modul erhalten die Studierenden eine grundlegende Einführung in den Umgang mit den Konzepten und Funktionen von Multi-User/Multi-Tasking Betriebssystemen auf der Basis von UNIX. Das Modul steigert die Methodenkompetenz im Umgang mit Rechenprozessen, Verzeichnissen, Dateien, Benutzern und der Vergabe von Rechten. Weiterhin erhalten die Studierenden die Kompetenzen, mit UNIX-ähnlichen Betriebssystemen auf der Kommandoebene interaktiv zu arbeiten und mit Stapelverarbeitungsdateien (Shell-Skripte) umzugehen.

Praktikum:
Praktische Beispiele werden anhand von LINUX gezeigt und eingeübt (wie z.B. der Umgang mit interaktiven Kommandos und die Programmierung von Shell-Skripten).

Qualifikationsziele

Die Studierenden erhalten einen Überblick über die wichtigsten Konzepte (Rechenprozess, Verzeichnis, Datei, Benutzer) und Funktionen des Multi-User/Multi-Tasking Betriebssystems UNIX, welche exemplarisch am Beispiel von LINUX erläutert und praktisch gezeigt werden. Der/Die Studierende ist nach dem erfolgreichen Bestehen in der Lage, mit beliebigen UNIX-ähnlichen Systemen interaktiv auf der Kommandoebene zu arbeiten. Weiterhin erwerben Sie die Fähigkeit Shell-Skripte zu lesen, zu verstehen und selbst erstellen zu können.

Voraussetzungen

Vorausgesetzt werden die Grundkenntnisse die notwendig sind, einen Desktop-Rechner mit graphischer Benutzerschnittstelle zu bedienen (einschalten, anmelden, abmelden, herunterfahren, Dateimanipulation).

Als notwendige Kenntnisse werden das Lesen und Verstehen von amerikanischen (Englisch-USA) Handbüchern, Produktbeschreibungen usw. angesehen.

Verwendbarkeit	Thematischer Zusammenhang mit dem Modul -Betriebssysteme-.
Leistungsnachweis	Bis zu 8 Versuchsdurchführungen / Kolloquien / Versuchsausarbeitungen
Dauer und Häufigkeit	Das Modul dauert 1 Trimester. Angebot und Startzeitpunkt sind in der 'Liste über die angebotenen Wahlpflichtmodule' des Studiengangs festgelegt.

Modul 3138 Einsatz des Mathematikprogramms "Mathematica" zur Lösung von Problemen aus der Ingenieur-Praxis

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	90 Stunden	ECTS-Punkte:	3
-> Präsenzzeit (h):	48 Stunden	TWS:	4 Stunden
-> Selbststudium (h):	42 Stunden		

Modulbestandteile	31381	Einsatz des Mathematikprogrammes "Mathematica" zur Lösung von Problemen aus der Ingenieur-Praxis (Vorlesung, Praktikum, Übu (WP) - 4 TWS)
-------------------	-------	--

Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Günter Achhammer
-----------------------	----------------------------

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> Benutzeroberfläche und Funktionsumfang von "Mathematica" (z. B.: Lösung von Differentialgleichungen, Differentiation, Integration, numerische Verfahren, 2D- und 3D-Grafik) Befehlsstruktur und Programmaufbau in "Mathematica" Erstellung mathematischer Modelle für konkrete Beispiele aus der Ingenieur-Praxis Umsetzung dieser Modelle in Programme in "Mathematica".
--------	--

Qualifikationsziele	<p>Erwerb der Fähigkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> Das Mathematikprogramm "Mathematica" zu bedienen. Ein praktisches Problem eines Ingenieurs in ein mathematisches Modell und dieses in ein Programm in "Mathematica" umzusetzen.
---------------------	--

Voraussetzungen	Studierende benötigen die Kenntnisse der Module Mathematik 1 und 2
-----------------	--

Verwendbarkeit	Viele praktische Probleme aus der Ingenieurpraxis können in mathematische Modelle umgesetzt und dann mit "Mathematica" gelöst werden.
----------------	---

Leistungsnachweis	schriftliche Prüfung, 90 min
-------------------	------------------------------

Dauer und Häufigkeit	<p>Das Modul dauert 1 Trimester. Angebot und Startzeitpunkt sind in der 'Liste über die angebotenen Wahlpflichtmodule' des Studiengangs festgelegt.</p>
----------------------	---

Modul 3139 Einsatz des V-Modell in der Wehrtechnik

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	90 Stunden	ECTS-Punkte:	3
-> Präsenzzeit (h):	48 Stunden	TWS:	4 Stunden
-> Selbststudium (h):	42 Stunden		

Modulbestandteile	31391	Einsatz des V-Modell in der Wehrtechnik (Sem. Unterricht (WP) - 4 TWS)
-------------------	-------	---

Modulverantwortlicher	Dipl.-Ing. Michael Erskine (MBDA Deutschland GmbH) Dipl.-Ing. Dieter Wagner (MBDA Deutschland GmbH)
-----------------------	--

Inhalt	<p>Vermittlung des Stands der Technik bezüglich System- und Software-Engineering-Techniken innerhalb der Lenkflugkörpersysteme GmbH. Dieses Modul vermittelt Basiswissen, das anhand praxisbezogener Beispiele aus software-lastigen militärischen Programmen der LFK unterrichtet wird. Die Vorlesung stellt den Produktentwicklungsprozess eines militärischen Projekts vor. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Rolle des Auftraggebers in diesem Prozess und der Beziehung des Auftraggebers zum Auftragnehmer. Folgende Themen werden behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> Vorstellung des Geschäftssystems der LFK (V-Modell) mit Verweisen auf das V-Modell XT Systemdefinition mit verschiedenen Beschreibungsmethoden Anforderungs- Engineering und Änderungsmanagement Sichere Systeme und System-Qualität (Security, Safety, Private) Modellbasierter Engineering- Ansatz Systemintegration und Verifikation Sichere Software, Softwarequalität und Softwaretests Konfigurationsmanagement Prozessoptimierung: CMMI Normen EN9100 und IEC 61508
--------	---

Qualifikationsziele	Die Studierenden erwerben das Verständnis über die Abläufe des Produktentwicklungsprozesses im militärischen Umfeld. Nach dem erfolgreichen Bestehen des Moduls sind sie in der Lage, die entstandenen Produkte / Dokumentation des Produktentwicklungsprozesses V-Modell (XT) zu verstehen, um sie entsprechend analysieren und bewerten zu können.
---------------------	--

Voraussetzungen	<ul style="list-style-type: none"> Grundlagen der Software- und Hardware-Auslegung Grundlagen in Betriebswirtschaftslehre für Ingenieure
-----------------	--

Universität der Bundeswehr München

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung 90 Minuten

Sonstige Bemerkungen

Dieses Modul wird von zwei Lehrbeauftragten der MBDA Deutschland GmbH durchgeführt.

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.
Angebot und Startzeitpunkt sind in der 'Liste über die angebotenen Wahlpflichtmodule' des Studiengangs festgelegt.

Modul 3196 Elektrische Maschinen

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	90 Stunden	ECTS-Punkte:	3
-> Präsenzzeit (h):	48 Stunden	TWS:	4 Stunden
-> Selbststudium (h):	42 Stunden		

Modulbestandteile 31961 Elektrische Maschinen (Sem. Unterricht (PF) - 4 TWS)

Modulverantwortlicher Prof. Dr. rer. nat. Gerhard Groos

Inhalt

Elektrische Maschinen werden in Form von Antrieben oder Generatoren in Industrie oder Verkehrstechnik eingesetzt. Sie überdecken einen weiten Leistungsbereich und sind heute allgegenwärtig, vom E-Bike bis zu Industrieanlagen, für regenerativen Energien, in der Wehr- oder Automobiltechnik.

Das Modul ist eines von mehreren Modulen zur elektrischen Energietechnik (s. „Verwendbarkeit“), die sich gegenseitig ergänzen. In diesem Modul werden Funktionsweise, Aufbau und Einsatz elektrischer Maschinen behandelt, insbesondere:

- Grundlagen für Planung und Berechnung elektrischer Antriebe
- Grundsätzliche Arten elektrischer Maschinen
- Gleichstrommotoren
- Synchronmotoren
- Asynchronmotoren
- Generatorbetrieb, Bremsen und Energierückgewinnung
- Steuerung elektrischer Maschinen, Einsatz von Mikro-/ Leistungselektronik.

Qualifikationsziele

Kenntnisse aus dem Gebiet elektrischer Antriebe
Fähigkeit, elektrische Antriebe ihrer Einsatzbereiche beurteilen und sinnvoll einsetzen zu können.

Voraussetzungen

Studierende benötigen Kenntnisse der Module

- Elektrotechnik 1 und 2

Verwendbarkeit

Die Wahlpflichtmodule

- Leistungselektronische Wandler
- Leistungselektronische Bauelemente
- Elektrische Maschinen

lassen sich unabhängig voneinander belegen, sie ergänzen sich aber thematisch im Bereich der elektrischen Energietechnik.

Das Modul „Elektrische Maschinen“ ist ferner eine sinnvolle Erweiterung zu den elektrotechnischen Grundlagenmodulen. Die erworbenen Kompetenzen können bei entsprechenden Praktika bzw. Abschlussarbeiten verwendet werden.

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung 90 Minuten oder Referat 45 Minuten

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.
Angebot und Startzeitpunkt sind in der 'Liste über die angebotenen Wahlpflichtmodule' des Studiengangs festgelegt.

Modul 3140 Elektronen- und Ionenstrahltechnik

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	96 Stunden	ECTS-Punkte:	3
-> Präsenzzeit (h):	48 Stunden	TWS:	4 Stunden
-> Selbststudium (h):	48 Stunden		

Modulbestandteile	31401	Elektronen- und Ionenstrahltechnik (Sem. Unterricht (WP) - 4 TWS)
-------------------	-------	--

Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Klaus Uhlmann
-----------------------	-----------------------------------

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> Vakuumphysikalische und vakuumtechnische Grundlagen Elektronenemission, Elektronenquellen, Grundlagen der Elektronenoptik Ionisation, Ionenquellen Verfahren und Geräte zur Energieanalyse und Massentrennung Wechselwirkung von Elektronen- und Ionenstrahlen mit Festkörpern Analytik von Festkörperoberflächen mittels Elektronen- und Ionenstrahl-Mikrosonden sowie Elektronen- und Ionenmikroskopen Geräte zur Ionenimplantation sowie zur Oberflächenbearbeitung und Mikrostrukturierung
--------	--

Qualifikationsziele	Kenntnisse über Erzeugung und Eigenschaften von Elektronen- und Ionenstrahlen sowie deren Anwendung in Geräten und Verfahren zur Entwicklung, Herstellung und Charakterisierung von Halbleiterbauelementen.
---------------------	---

Voraussetzungen	Kenntnisse der Module Physik, Elektrotechnik, Messtechnik und Bauelemente
-----------------	---

Leistungsnachweis	Mündliche Prüfung: Referat 45 Minuten
-------------------	---------------------------------------

Dauer und Häufigkeit	Das Modul dauert 1 Trimester. Angebot und Startzeitpunkt sind in der 'Liste über die angebotenen Wahlpflichtmodule' des Studiengangs festgelegt.
----------------------	---

Modul 3141 Embedded Systems 2

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	96 Stunden	ECTS-Punkte:	3
-> Präsenzzeit (h):	48 Stunden	TWS:	4 Stunden
-> Selbststudium (h):	48 Stunden		

Modulbestandteile	31411	Embedded Systems 2 (Vorlesung (WP) - 2 TWS)
	31412	Embedded Systems 2 (Sem. Unterricht (WP) - 2 TWS)

Modulverantwortlicher: Prof. Dr.-Ing. Ferdinand Englberger

Inhalt

Dieses Modul dient der Abrundung und Ergänzung des Pflichtmoduls Embedded Systems und Digitale Signalverarbeitung. Im Pflichtmodul Embedded Systems wurde die Grundlagen der Programmierung eines Embedded Systems unter Nutzung eines Echtzeitbetriebssystems vorgestellt. Aufbauend auf diese Kenntnisse wird der Einsatz von Middleware auf Embedded Systemen, sowie die Implementierung von Algorithmen zur digitalen Signalverarbeitung auf einem Mikrocontroller vermittelt. Mögliche Anwendungen sind, z. B.:

- USB Host, z.B. Massenspeicher,
- USB Device, z. B. USB UART (CDC),
- CAN-Kommunikation (Controller Area Network),
- Ethernet, z. B. Web Server,
- grafischen Benutzeroberflächen,
- DSP-Algorithmen (Filter, FFT, Regler) mithilfe der CMSIS DSP Funktionen

Die konkrete Auswahl der Themen wechselt. Die Studierenden realisieren Anwendungen auf einem Embedded System.

Qualifikationsziele

Die Studierenden erwerben die Fähigkeit

- mithilfe der Bibliotheksfunktionen Applikationen auf einem Embedded System zu realisieren,
- Fehler auf einem Embedded System zu finden und zu beseitigen.

Voraussetzungen

Die Studierenden benötigen neben den Kenntnissen der Grundlagen-Module Mathematik der Elektrotechnik und der Informatik, insbesondere die Kenntnisse der Module:

- Embedded Systems
- Maschinorientiertes Programmieren

Verwendbarkeit	Dieses Modul ist dient als Ergänzung und als Abrundung der Pflichtfächer Embedded Systems und Digitale Signalverarbeitung
Leistungsnachweis	Gewichtetes Mittel von bis zu 6 bewerteten Meilensteinen. In der Bewertung der Meilensteine ist jeweils ein Kolloquium enthalten.
Dauer und Häufigkeit	Das Modul dauert 1 Trimester. Angebot und Startzeitpunkt sind in der 'Liste über die angebotenen Wahlpflichtmodule' des Studiengangs festgelegt.

Modul 3142 Entwicklung Web-basierter Anwendungen mit Java

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	90 Stunden	ECTS-Punkte:	3
-> Präsenzzeit (h):	48 Stunden	TWS:	4 Stunden
-> Selbststudium (h):	42 Stunden		

Modulbestandteile 31423 Entwicklung Web-basierter Anwendungen mit Java
(Praktikum (WP) - 4 TWS)

Modulverantwortlicher Prof. Dr.-Ing. Erwin Riederer

Inhalt

- Architektur verteilter Anwendungen (Client-Server-System, dreischichtige Architektur)
- Kommunikationsprotokolle (TCP/IP, HTTP)
- Client Technologien (HTML, JavaScript)
- Java Server Technologien (JavaServer Pages/JSPs, Servlets, Java Servlet API, JavaBeans, Servlet-Engine)
- Entwicklung einer Web-Anwendung, z.B. Online Multiple Choice Test.

Qualifikationsziele

- Kenntnisse über ausgewählte Internet-Technologien und selbständige Anwendung im Rahmen eines Entwicklungsprojektes
- Fähigkeit Web-basierte Anwendungen in einer dreischichtigen Architektur aufzubauen.

Voraussetzungen Der Studierende benötigt Kenntnisse der Module

- Grundlagen der Informatik
- Grundlagen der Programmierung

Leistungsnachweis Bis zu 8 Versuchsdurchführungen / Kolloquien / Versuchsausarbeitungen

Dauer und Häufigkeit Das Modul dauert 1 Trimester.
Angebot und Startzeitpunkt sind in der 'Liste über die angebotenen Wahlpflichtmodule' des Studiengangs festgelegt.

Modul 3189 Erstellen von HTML5-Anwendungen

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	90 Stunden	ECTS-Punkte:	3
-> Präsenzzeit (h):	48 Stunden	TWS:	4 Stunden
-> Selbststudium (h):	42 Stunden		

Modulbestandteile	31891	Erstellen von HTML5-Anwendungen (Sem. Unterricht (WP) - 4 TWS)
-------------------	-------	---

Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Dieter Pawelczak Prof. Dr. rer. nat. Andrea Baumann
-----------------------	---

Inhalt	<p>HTML5 Anwendungen können auf allen Endgeräten, die über einen Browser verfügen, plattformunabhängig ausgeführt werden. Im Rahmen des Moduls werden Beispielanwendungen mit Hilfe unterschiedlicher Technologien umgesetzt. Zum Einsatz kommen z.B. CSS3 (Cascading Style Sheets), JavaScript und JavaEE (Java Platform, Enterprise Edition). Dazu werden wir die Kernelemente der deklarative Sprachen CSS3 und der Skriptsprache JavaScript kennenlernen. Konzepte der client- und serverseitigen Datenhaltung werden betrachtet. Als Anwendungsserver verwenden wir den Oracle Glassfish Server.</p>
--------	---

Darüberhinaus setzen wir verschiedene Frameworks ein, die uns bei der HTML5-Anwendungsentwicklung unterstützen, z.B. GWT (Google Web Toolkit) oder auch Cross Compiling mit XMLVM und Emscripten.

Qualifikationsziele	<p>Mit Hilfe der erworbenen Kenntnisse können die Studierenden erste einfache HTML5-Anwendungen mit CSS, JavaScript und JavaEE bauen und verstehen Frameworks zur Entwicklung von HTML5 Anwendungen einzusetzen.</p>
---------------------	--

Voraussetzungen	<p>Die Studierenden benötigen die Kenntnisse der Module:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Informatik • Grundlagen der Programmierung • Maschinenorientiertes Programmieren
-----------------	--

Leistungsnachweis	Mündliche Prüfung 20 Min.
-------------------	---------------------------

Sonstige Bemerkungen	Maximale Teilnehmerzahl: 12
----------------------	-----------------------------

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.
Angebot und Startzeitpunkt sind in der 'Liste über die angebotenen Wahlpflichtmodule' des Studiengangs festgelegt.

Modul 3143 Gewerblicher Rechtsschutz für Ingenieure

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	92 Stunden	ECTS-Punkte:	3
-> Präsenzzeit (h):	48 Stunden	TWS:	4 Stunden
-> Selbststudium (h):	44 Stunden		

Modulbestandteile	31431	Gewerblicher Rechtsschutz für Ingenieure (Sem. Unterricht (WP) - 4 TWS)
-------------------	-------	--

Modulverantwortlicher	Dr.-Ing. Claus Müller
-----------------------	-----------------------

Inhalt	<p>Geistiges Eigentum umfasst Begriffe wie Copyright, Marken, Geschmack- und Gebrauchsmuster sowie Patente. Gerade letztere werden für die Industrie im globalen Wettbewerb immer wichtiger, verbieten sie doch, für einen bestimmten Zeitraum, die exklusiven Nutzungsrechte an einer Erfindung. Auch werden sie im Bewußtsein der Wirtschaft mehr und mehr gewürdigt, da sie ein legales Mittel darstellen, Wettbewerber zu behindern und Inventionen zu steuern. Es erscheint daher ratsam, daß sich Ingenieure schon im Studium mit dieser Materie beschäftigen, damit sie im Beruf auf gleicher Augenhöhe mit der Patentabteilung kommunizieren können. Eine nicht rechtzeitig geschützte Idee kann den Verderb eines Unternehmens bedeuten. Gleichzeitig hat die frühe Beschäftigung mit diesem durchaus komplexen Thema den Vorteil, die immer künstliche Patentsprache zu verstehen und entsprechende Datenbanken als sehr reichhaltigen Wissensspeicher effektiv zu nutzen.</p>
--------	--

- | | |
|---------------------|---|
| Qualifikationsziele | <ul style="list-style-type: none"> • Unterscheidung und Aufgaben von Copyright, Marken und Geschmacksmuster • Unterscheidung und Aufgaben von Gebrauchsmuster und Patente • Einreichung und weitere Behandlung geistiger Schutzrechte bis zur Erteilung • Schicksal eines Patentes nach der Erteilung (Einspruch und Nichtigkeitsklage) • Zivilrechtliche Bedeutung geistiger Schutzrechte und Grundlagen des <p style="margin-left: 20px;">Vertragsrechts im Bürgerlichen Gesetzbuch (BGB)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verletzungsklagen und ihre wirtschaftlichen Auswirkungen • Patent- und Innovationsmanagement in der Industrie (Kosten-Nutzen Analyse, Innovationssteuerung) |
|---------------------|---|

Voraussetzungen

keine

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung 90 Minuten

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.
Angebot und Startzeitpunkt sind in der 'Liste über die angebotenen Wahlpflichtmodule' des Studiengangs festgelegt.

Modul 3188 Grundlagen der IT-Sicherheit

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	90 Stunden	ECTS-Punkte:	3
-> Präsenzzeit (h):	48 Stunden	TWS:	4 Stunden
-> Selbststudium (h):	42 Stunden		

Modulbestandteile	31881	Grundlagen der IT-Sicherheit (Diplom-Vorprüfung (Univ.) (PF) - 4 TWS)
-------------------	-------	--

Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Klaus-Peter Graf
-----------------------	---------------------------------

Inhalt

Dieses Modul vermittelt grundlegende theoretische, praktische und anwendungsbezogene Kenntnisse zur (Un-)Sicherheit von informationstechnischen Systemen (IT-Sicherheit). Im Vordergrund stehen dabei Vorgehensweisen, Techniken, Mechanismen, Verfahren und Maßnahmen, um die vielfältigen Sicherheitsbedrohungen und Risiken, denen IT-Systeme und vernetzte IT-Infrastrukturen ausgesetzt sind, erkennen und einschätzen zu können, und diese wirksam beseitigen bzw. auf ein angemessenes Maß reduzieren zu können (sowohl aus Sicht des Nutzers als auch aus Sicht des Entwicklers von IT-Systemen).

Inhaltliche Schwerpunkte der Wissensvermittlung sind:

- Grundlagen der IT-Sicherheit: Begrifflichkeiten, Informationsquellen, Sicherheitsanforderungen, Schutzziele, Bedrohungen, Stakeholders
- Bedrohungen von IT-Systemen und vernetzten IT-Infrastrukturen: Angriffszyklus, passive und aktive Angriffe, Malicious Software
- Security Engineering - Systematische und methodische Konstruktion sicherer IT-Systeme: Vorgehensmodell, BSI-Sicherheitsprozess, Sicherheitsstrategie, Bedrohungsanalyse, Risikoanalyse
- Netzsicherheit - Schutz von vernetzten IT-Infrastrukturen: Firewallkonzepte und -architekturen, Intrusion Detection, Intrusion Prevention, VPN
- Kryptographische Verfahren: Klassische Chiffren, Symmetrische und asymmetrische Verschlüsselung, RSA, DES, AES, Hashfunktionen, sicherer Schlüsselaustausch, Kryptoanalyse
- Sichere mobile und drahtlose Kommunikation: IPSec, SSL, WLAN, GSM, UMTS

Qualifikationsziele	Die Studierenden erwerben ein grundlegendes Verständnis für die vielschichtigen Sicherheitsprobleme, die mit dem Betrieb von IT-Systemen - insbesondere in vernetzten IT-Infrastrukturen - verbunden sind, sowie Basiswissen zu deren Behebung bzw. Abschwächung. Die
----------------------------	---

Studierenden sind in der Lage, die Bedrohungen realer Systeme zu erfassen und zu bewerten und darauf aufbauend Handlungsanweisungen zur Erreichung eines vorgegebenen Sicherheitsniveaus sowohl im privaten Umfeld als auch in der beruflichen Praxis abzuleiten.

Weiterhin erlangen die Studierenden die Fähigkeit, die unterschiedlichen Verfahren, Mechanismen und Techniken zur Sicherstellung der Vertraulichkeit, Integrität und Verfügbarkeit von Informationen und Systemen zu beurteilen und im Bedarfsfall anzuwenden. Sie erwerben praktische Erfahrungen bei der Anwendung und Erprobung von Verschlüsselungsverfahren und ausgewählter Sicherheits-Tools.

Voraussetzungen

Der Studierende benötigt neben mathematischen Kenntnissen, wie sie im Modul Mathematik vermittelt werden, grundlegende Kenntnisse über Aufbau und Funktionsweise von IT-Systemen, sowie über Aufbau und Funktionsweise von Daten- und Rechnernetzen.

Keine Beschränkung der Teilnehmerzahl.

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung, ohne Unterlagen, 60 Minuten

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.
Angebot und Startzeitpunkt sind in der 'Liste über die angebotenen Wahlpflichtmodule' des Studiengangs festgelegt.

Modul 3144 Halbleiterspeicher

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	90 Stunden	ECTS-Punkte:	3
-> Präsenzzeit (h):	48 Stunden	TWS:	4 Stunden
-> Selbststudium (h):	42 Stunden		

Modulbestandteile 31441 Halbleiterspeicher (Vorlesung, Übung (PF) - 4 TWS)

Modulverantwortlicher Prof. Dr.-Ing. Christoph Deml

Inhalt Halbleiterspeicher sind Bauelemente, in denen eine große Anzahl von Speicherzellen zur Speicherung von Information mit den nötigen Auswahl-, Ansteuer-, Bewertungs- und Verstärkerschaltungen integriert ist. In diesem Modul erhalten die Studierenden einen Überblick über die Grundlagen von Halbleiterspeichern:

- Einführung in die Halbleiterspeicher: Typen und Wirkmechanismen
- Zusammenfassung der Halbleiterphysik und Technologie
- Schaltungen
- Statische Speicher: Zelltypen, Struktur der Speichermatrix, Schreiben und Lesen, Leseverstärker, Ansteuerung statischer Speicher
- Dynamische Speicher: Zelltypen, Refresh, Matrix, Schreiben und Lesen, Leseverstärker, Ansteuerung, Programmierung von SDRAMs, Interface
- Nicht flüchtige Speicher: Konventionelle Speicher, optisch löschbare Speicher, elektrisch löschbare Speicher, neue Entwicklungen wie FeRAM und MagRAM
- Neuartige zukünftige Speicher

Qualifikationsziele • Überblick über die Technologien zur Speicherung in Halbleitern
 • Eigenschaften der Speichermethoden
 • Anwendungsbereiche der verschiedenen Speicher
 • Strukturanalyse komplexer Systeme
 • Beschreibung zeitlicher Abläufe (asynchron und synchron)
 • Vergleich und Gegenüberstellung verschiedener Parameter

Voraussetzungen Der Studierende benötigt die Kenntnisse der Module "Elektronische Bauelemente" und entweder "Schaltungen in der Kommunikationstechnik" oder "Grundlagen der Schaltungstechnik".

Leistungsnachweis Schriftliche Prüfung 90 min.

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.
Angebot und Startzeitpunkt sind in der 'Liste über die angebotenen Wahlpflichtmodule' des Studiengangs festgelegt.

Modul 3145 Hochfrequenz- und Mikrowellenmesstechnik

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	90 Stunden	ECTS-Punkte:	3
-> Präsenzzeit (h):	48 Stunden	TWS:	4 Stunden
-> Selbststudium (h):	42 Stunden		

Modulbestandteile	31451	Hochfrequenz- und Mikrowellenmesstechnik (Vorlesung, Übung (WP) - 4 TWS)
-------------------	-------	---

Modulverantwortlicher	Prof. Dipl.-Ing. Peter Pauli
-----------------------	------------------------------

Inhalt	<p>Die Studierenden erhalten Kenntnisse über die wichtigsten Messverfahren in der Hochfrequenz- und Mikrowellentechnik und die Probleme, die dabei zu berücksichtigen sind.</p> <ul style="list-style-type: none"> Besondere Effekte und Probleme in Bauteilen und Schaltungen bei hohen Frequenzen, Skin-Effekt, Abstrahlungs- und Einstrahlungsprobleme, Schirmung und EMV-Kriterien Grundlagen der hochfrequenten Impedanzmessung, Darstellung komplexer Impedanzen im Buschbeck-, Smith- und Carter-Diagramm, Impedanztransformationen, Impedanzverhältnisse auf Leitungen Impedanz- und Anpassungsmessungen bei Hohlleitern spezielle Komponenten und Hilfsmittel für die Ausstattung von HF- und Mikrowellenmessplätzen, fachgerechter Einsatz von Hohlleitern, Microstrip- und Fin-Lines sowie von Image-guides bei Messungen im Millimeterwellenbereich. Streu- bzw. Scatter-Parameter und Hot-S-Parameter: Definition, Messung und Anwendung Skalare und vektorielle Netzwerkanalysatoren, Messung komplexer Impedanzen, Transmissions- und Reflexionsmessung zur Bauelemente- und Schaltungs- Evaluation, Distance- to-Fault-Messungen (DTF) mit Hilfe der Time Domain Reflectometry (TDR) und der Frequency Domain Reflectometry (FDR) <p>Die Inhalte werden veranschaulicht durch Vorführungen der Funktionsbaugruppen und durch Demonstration der Arbeitsweise von Hochfrequenz- und Mikrowellentechnik-Messplätzen im Laborbereich der Fakultät ETTI.</p>
--------	--

Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden sollen die Fähigkeit erlangen, das Verhalten von Bauelementen und Schaltungen bei hohen und höchsten Frequenzen realistisch zu beurteilen und unter Berücksichtigung aller Hochfrequenzeffekte die richtigen Messverfahren so</p>
---------------------	---

anzuwenden, dass korrekte Messresultate gewonnen werden.

Voraussetzungen

Grundlagen der Elektrotechnik

Verwendbarkeit

Dieses Modul ist hilfreich beim Entwurf und Einsatz von Kommunikationssystemen, beim Schaltungsentwurf im höheren Frequenzbereich und allen anderen funktechnischen Anwendungen.

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung, 90 Minuten

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.
Angebot und Startzeitpunkt sind in der 'Liste über die angebotenen Wahlpflichtmodule' des Studiengangs festgelegt.

Modul 3146 Höhere Datenstrukturen und effiziente Algorithmen

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	90 Stunden	ECTS-Punkte:	3
-> Präsenzzeit (h):	48 Stunden	TWS:	4 Stunden
-> Selbststudium (h):	42 Stunden		

Modulbestandteile	31461	Höhere Datenstrukturen und effiziente Algorithmen (Sem. Unterricht (WP) - 4 TWS)
-------------------	-------	---

Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Andrea Baumann
-----------------------	------------------------------------

Inhalt

Die Studierenden erhalten detaillierte Kenntnisse über höheren Datenstrukturen und effizienten Algorithmen, die diese Datenstrukturen verwenden. Ein Teil der Lehrveranstaltung beschäftigt sich mit der Komplexität von "Standard"-Operationen auf höheren Datenstrukturen. Bei diesen Operationen handelt es sich z.B. um das Einfügen, das Löschen oder das Suchen eines Elements in eine Menge von Elementen. Kennt man erst mal die Komplexität der Operationen, dann kann man hieraus auf Einsatzgebiete schließen, in der die Datenstruktur effizient verwendbar ist. Die Datenstrukturen, die in dem Modul behandelt werden sind:

- Allgemeine Suchbäume: Höhenbalancierte Bäume, (a-b)-Bäume als Rot-Schwarz-Bäume
- Balancierte binäre Suchbäume: AVL-Bäume
- Heaps: Boniomial Heaps, Fibonacci Heaps
- Selbstorganisierende Listen und Bäume: Splay Trees

Ein weiteres Themengebiet des Moduls sind spezielle Problemklassen, für die effiziente Lösungsmöglichkeiten vorgestellt werden. Das Modul beschäftigt sich z.B. mit dem Problem der Selektion, mit planaren Graphen, mit dem Matching-Problem und dem Flussproblem. In diesem Zusammenhang wird auch auf die Möglichkeit der Verwendung paralleler Algorithmen eingegangen.

Qualifikationsziele

Mit Hilfe der erworbenen Kenntnisse können die Studierenden die Effizienz der besprochenen Datenstrukturen in spezifischen Einsatzgebieten bewerten. Durch die Betrachtung verschiedener Problemklassen werden einige Einsatzgebiete für die vorgestellten Datenstrukturen besprochen, so dass den Studierenden eine Übertragung in weitere Einsatzgebiete erleichtert wird. Die Studierenden erhalten im Rahmen dieses Moduls aber auch einen Eindruck von den Grenzen der Lösungsmöglichkeiten durch bekannte Algorithmen und Datenstrukturen.

Voraussetzungen

Studierende benötigen die Kenntnisse der Module:

- Grundlagen der Informatik
- Grundlagen der Programmierung
- Maschinenorientiertes Programmieren

Leistungsnachweis

Mündlichen Prüfung 20 Min. oder schriftliche Prüfung 90 Min.

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.
Angebot und Startzeitpunkt sind in der 'Liste über die angebotenen Wahlpflichtmodule' des Studiengangs festgelegt.

Modul 3147 Industrielles Management der Entwicklung und Produktion militärischer Systeme

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	90 Stunden	ECTS-Punkte:	3
-> Präsenzzeit (h):	48 Stunden	TWS:	4 Stunden
-> Selbststudium (h):	42 Stunden		

Modulbestandteile	31471	Industrielles Management der Entwicklung und Produktion militärischer Systeme (Vorlesung, Seminar (WP) - 4 TWS)
-------------------	-------	---

Modulverantwortlicher	Dr. Walter Stammler
-----------------------	---------------------

Inhalt	<p>Die Studierenden erhalten Grundlagenkenntnisse sowie eine Übersicht über die Methoden und Vorgehensweisen bei folgenden Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Besonderheiten des militärische Kunden, der militärischen Systeme Gesetzliche Rahmenbedingungen (Arbeitssicherheit, Umweltsicherheit, Produkthaftung, Normen und Standards) Organisation, Aufgaben, Abläufe in Entwicklung und Produktion Organisation von Entwicklungs- und Produktions-Projekten (persönell, zeitlich, inhaltlich) Tools/ IT-gestützte Werkzeuge für Entwicklung und Produktion Kritische Themen an den Nahtstellen (Angebote, Design to Cost, Spezifikation und Nachweisführung Beschaffung, Simultaneous Engineering, Qualitätssicherung (Aufgaben, Rollen, Audits, prakt. Umsetzung) Planung und Controlling (Kostenstellen, Projekte, Riskmanagement, Produktivität, Re-views) Konfigurationsmanagement Innovationsmanagement Technologiemanagement Personalführung und Kommunikation im Entwicklungs- und Fertigungsbereich (Management by Objectives, Kompetenzen, Qualitative/Quantitative Planung, Laufbahnen, Entlohnung, Führungsgespräch, Disziplinarische Maßnahmen, Einsatzplanung, Kommunikation, Wissensmanagement, Bewertung) Geschäftssystem: Zusammenfassung der notwendigen Geschäftsabläufe und Prozesse <p>Die Inhalte werden illustriert anhand von Beispielen aus dem Bereich Entwicklung und Produktion von Flugkörpern, Waffenanlagen, Waffensystemen. Die Vorlesung endet mit einem Besuch des Produktions-/oder Entwicklungsbereiches</p>
--------	--

Qualifikationsziele	Die Studenten sollen die gängigen Vorgehensweisen bei der Entwicklung und Produktion militärischer Systeme in der Industrie kennen und verstehen lernen. Darüber hinaus sollen die Studenten Fähigkeiten zur Beurteilung und Bewertung der Vorgehensweisen entwickeln.
Voraussetzungen	Vorteilhaft für die Teilnahme: Lehre, Praktikum im industriellen Bereich
Leistungsnachweis	Schriftliche Prüfung 90 Minuten
Sonstige Bemerkungen	Dieses Modul wird von zwei Lehrbeauftragten der MBDA Deutschland GmbH durchgeführt.
Dauer und Häufigkeit	Das Modul dauert 1 Trimester. Angebot und Startzeitpunkt sind in der 'Liste über die angebotenen Wahlpflichtmodule' des Studiengangs festgelegt.

Modul 3148 Informationssysteme der Bundeswehr

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	96 Stunden	ECTS-Punkte:	3
-> Präsenzzeit (h):	48 Stunden	TWS:	4 Stunden
-> Selbststudium (h):	48 Stunden		

Modulbestandteile	31481	Informationssysteme der Bundeswehr (Sem. Unterricht (PF) - 4 TWS)
-------------------	-------	--

Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Heinrich Beckmann
-----------------------	----------------------------------

Inhalt	<p>In diesem Modul werden aktuelle Realisierungen von Informationssystemen der Bundeswehr wie z.B. MIDS - Multifunctional Information Distribution System, HEROS-Heeres-Führungsinformationssystem zur rechnergestützten Operationsführung in Stäben und HERGIS-Heeresflieger-Gefechtsführung- und Informationssystem vorgestellt. Anhand der verschiedenen Anwendungsfälle werden die Methoden zur Konzeption eines Informationssystems abgeleitet. Dazu gehört die Klassifizierung von Informationskategorien und deren Behandlung durch Informationsmanagementmethoden. Es werden Strategien zur Vermeidung von Informationsüberlast aufgezeigt und die Anwendungsmöglichkeiten von Push-Pull-Architekturen erläutert.</p>
--------	---

Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden erwerben Kenntnisse über informationstechnische Methoden und über die Optimierung von Prozessen zur Informationsversorgung. Sie erwerben die Fähigkeit, das Leistungsvermögen von Informationssystemen zu beurteilen. Mit dem Verständnis der aktuellen praktischen Anwendungen sollen sie in die Lage versetzt werden, komplexe Informationssysteme im Allgemeinen zu verstehen und die dabei angewandten Methoden auf andere Systeme zu übertragen.</p>
---------------------	---

Voraussetzungen	Keine
-----------------	-------

Leistungsnachweis	Schriftliche Prüfung 90 Minuten
-------------------	---------------------------------

Dauer und Häufigkeit	<p>Das Modul dauert 1 Trimester. Angebot und Startzeitpunkt sind in der 'Liste über die angebotenen Wahlpflichtmodule' des Studiengangs festgelegt.</p>
----------------------	---

Modul 3149 Ionisierende Strahlung

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	90 Stunden	ECTS-Punkte:	3
-> Präsenzzeit (h):	48 Stunden	TWS:	4 Stunden
-> Selbststudium (h):	42 Stunden		

Modulbestandteile	31491	Ionisierende Strahlung (Sem. Unterricht (WP) - 4 TWS)
-------------------	-------	---

Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Klaus Uhlmann
-----------------------	-----------------------------------

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> Physikalische Grundlagen: Entstehung ionisierender Strahlung und Wechselwirkung ionisierender Strahlung mit Substanzen Nachweis ionisierender Strahlung, Verfahren und Geräte zur Strahlungsmessung Dosisbegriffe und Bestimmung von Strahlendosen Wirkung von ionisierender Strahlung auf lebendes Gewebe, deterministische und stochastische Strahlenschäden Natürliche und zivilisatorische Strahlenbelastung Strahlenschutzrecht Praktischer Strahlenschutz: Schutzmaßnahmen gegen Strahlungsfelder und Umgang mit offenen radioaktiven Quellen.
--------	--

Qualifikationsziele	Kenntnis der physikalischen Grundlagen der ionisierenden Strahlung und der wichtigsten gesetzgeberischen und technischen Maßnahmen zum Schutz von Leben und Gesundheit vor den schädlichen Wirkungen ionisierender Strahlung.
---------------------	---

Voraussetzungen	Schulkenntnisse (hauptsächlich Physik und Biologie)
-----------------	---

Leistungsnachweis	Schriftliche Prüfung 90 Minuten
-------------------	---------------------------------

Dauer und Häufigkeit	Das Modul dauert 1 Trimester. Angebot und Startzeitpunkt sind in der 'Liste über die angebotenen Wahlpflichtmodule' des Studiengangs festgelegt.
----------------------	--

Modul 3183 Künstliche Intelligenz

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	90 Stunden	ECTS-Punkte:	3
-> Präsenzzeit (h):	48 Stunden	TWS:	4 Stunden
-> Selbststudium (h):	42 Stunden		

Modulbestandteile 31831 Künstliche Intelligenz (Sem. Unterricht (PF) - 4 TWS)

Modulverantwortlicher Prof. Dr. rer. nat. Norbert Oswald

Inhalt

Die Studierenden erhalten einen an der Praxis orientierten Einblick in ausgewählte Themengebiete der Künstlichen Intelligenz (KI) und deren mögliche Anwendungen. Geplant ist eine Einführung in die folgenden Bereiche:

- Maschinelles Lernen
- Verarbeitung natürlicher Sprache
- Wissen und Inferenz
- Mustererkennung und Bildverstehen

Qualifikationsziele

Die Studierenden kennen die grundlegenden Begriffe und Zusammenhänge der Künstlichen Intelligenz und erwerben somit ein Basiswissen auf diesem Gebiet. Sie verstehen die Konzepte, Methoden und Verfahren der KI und können deren Einsatzmöglichkeiten qualitativ beurteilen. Darüber hinaus können die Studierenden die erlernten Techniken auf unterschiedliche Aufgabenstellungen der Informatik übertragen und anwenden.

Voraussetzungen

Die Kenntnis der grundlegenden Techniken und Methoden der Informatik, die Kenntnis der höheren Mathematik (insbesondere Stochastik) sowie solide Programmierfähigkeiten sind notwendige Voraussetzungen für die Teilnahme an dieser Veranstaltung.

Die Teilnehmerzahl ist auf 15 Studierende beschränkt.

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung 90 Minuten.
Testate der Übungs- bzw. Praktikumsaufgaben. Die genaue Anzahl wird in der ersten Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Sonstige Bemerkungen

Die Teilnehmerzahl ist auf 15 Studierende beschränkt.

Dauer und Häufigkeit

Das Modul **wird als Wahlpflichtmodul momentan nicht angeboten** .

Für die Studienrichtung / Vertiefung ACT wird das Thema in größerem Umfang als Pflichtmodul "Einführung in die Künstliche Intelligenz" gelehrt.

Modul 3197 Leistungselektronische Bauelemente

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	90 Stunden	ECTS-Punkte:	3
-> Präsenzzeit (h):	48 Stunden	TWS:	4 Stunden
-> Selbststudium (h):	42 Stunden		

Modulbestandteile	31971	Leistungselektronische Bauelemente (Sem. Unterricht (PF) - 4 TWS)
-------------------	-------	--

Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Gerhard Groos
-----------------------	-----------------------------------

Inhalt	<p>Leistungselektronik hat die Funktion, (höhere) elektrische Leistungen effizient ineinander umzuwandeln, zu stellen oder zu regeln, um bspw. einen Verbraucher (Motor, Ventil etc.) anzusteuern bzw. anzutreiben. Sie wird heute an sehr vielen Stellen eingesetzt, vom Netzteil bis zu Industrieanlagen, für regenerative Energien oder in der Automobiltechnik.</p> <p>Das Modul ist eines von mehreren Modulen zur elektrischen Energietechnik (s. „Verwendbarkeit“), die sich gegenseitig ergänzen. Dieses Modul behandelt Aufbau und Funktionsweise von Bauelementen für die Leistungselektronik, insbesondere:</p> <ul style="list-style-type: none"> Aufgaben und Anwendungsfelder der Leistungselektronik Grundsätzliche Funktionsweise von Leistungselektronik Anforderungen an leistungselektronische Bauelemente Vertiefung: Halbleiter, p-n-Übergänge, Bipolartransistor Leistungsbauelemente: Prinzipielle Bauformen, spezielle Anforderungen (z.B. Überlastungsschutz), Technologien, Integrationsstrategien Auswahl von Leistungshalbleitern für den Einsatz in der Anwendung
--------	--

Qualifikationsziele	Kenntnisse über Bauelemente für die Leistungselektronik. Fähigkeit zur grundlegenden Bewertung für den Einsatz in Industrie- und Automobilanwendungen.
---------------------	--

Voraussetzungen	<p>Studierende benötigen Kenntnisse der Module:</p> <ul style="list-style-type: none"> Elektrotechnik 1 und 2 Elektronische Bauelemente
-----------------	---

Verwendbarkeit	<p>Die Wahlpflichtmodule</p> <ul style="list-style-type: none"> Leistungselektronische Wandler
----------------	---

Universität der Bundeswehr München

- Leistungselektronische Bauelemente
- Elektrische Maschinen

lassen sich unabhängig voneinander belegen, sie ergänzen sich aber thematisch im Bereich der elektrischen Energietechnik.

Zudem ist dieses Modul eine sinnvolle Erweiterung zu den Modulen „Elektronische Bauelemente“ und "Aufbau und Herstellung Integrierter Schaltungen". Die erworbenen Kompetenzen können auch bei entsprechenden Praktika bzw. Abschlussarbeiten verwendet werden.

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung 90 Minuten oder Referat 45 Minuten

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.
Angebot und Startzeitpunkt sind in der 'Liste über die angebotenen Wahlpflichtmodule' des Studiengangs festgelegt.

Modul 3195 Leistungselektronische Wandler

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	90 Stunden	ECTS-Punkte:	3
-> Präsenzzeit (h):	48 Stunden	TWS:	4 Stunden
-> Selbststudium (h):	42 Stunden		

Modulbestandteile	31951	Leistungselektronische Wandler (Sem. Unterricht (PF) - 4 TWS)
-------------------	-------	---

Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Gerhard Groos
-----------------------	-----------------------------------

Inhalt

Leistungselektronik hat die Funktion, (höhere) elektrische Leistungen effizient ineinander umzuwandeln, zu stellen oder zu regeln, um bspw. einen Verbraucher (Motor, Ventil etc.) anzusteuern bzw. anzutreiben. Sie wird heute an sehr vielen Stellen eingesetzt, vom Netzteil bis zu Industrieanlagen, für regenerative Energien, in der Wehr- oder Automobiltechnik.

Das Modul ist eines von mehreren Modulen zur elektrischen Energietechnik (s. „Verwendbarkeit“), die sich gegenseitig ergänzen. In diesem Modul werden die Konzepte leistungselektronischer Wandler und exemplarische Anwendungen behandelt, insbesondere:

- Aufgaben und Anwendungsfelder der Leistungselektronik
- Grundsätzliche Funktionsweise von Leistungselektronik
- Wandlungsprinzipien und Wandlertypen
- DC-DC-Wandler: Hoch-/Tiefsetzsteller
- AC-DC-Wandler: Gleichrichter
- DC-AC-Wandler: Wechselrichter
- AC-AC-Wandler: Frequenzumrichter
- Exemplarische Anwendungen in Energie- und Automobiltechnik

Qualifikationsziele	Kenntnisse über Schaltungskonzepte der Leistungselektronik. Fähigkeit zur grundlegenden Bewertung von Entwurfskonzepten für Industrie- und Automobilanwendungen.
---------------------	--

Arbeitsaufwand	Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester. Als Startzeitpunkt ist das 3. Studienjahr vorgesehen. Für leistungsstarke Studierende besteht im Rahmen des Intensivstudiums die Möglichkeit, das Modul individuell bereits im 2. Studienjahr zu beginnen.
----------------	--

Voraussetzungen	Studierende benötigen Kenntnisse der Module:
-----------------	--

- Elektrotechnik 1 und 2
- Elektronische Bauelemente

Verwendbarkeit

Die Wahlpflichtmodule

- Leistungselektronische Wandler
- Leistungselektronische Bauelemente
- Elektrische Maschinen

lassen sich unabhängig voneinander belegen, sie ergänzen sich aber thematisch im Bereich der elektrischen Energietechnik.

Zudem ist dieses Modul eine sinnvolle Erweiterung zu den schaltungstechnischen Modulen sowie zum Modul "Aufbau und Herstellung Integrierter Schaltungen". Die erworbenen Kompetenzen können auch bei entsprechenden Praktika bzw. Abschlussarbeiten verwendet werden.

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung 90 Minuten oder Referat 45 Minuten

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.

Angebot und Startzeitpunkt sind in der 'Liste über die angebotenen Wahlpflichtmodule' des Studiengangs festgelegt.

Modul 3150 Maschinenorientiertes Programmieren 2

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	90 Stunden	ECTS-Punkte:	3
-> Präsenzzeit (h):	48 Stunden	TWS:	4 Stunden
-> Selbststudium (h):	42 Stunden		

Modulbestandteile	31501	Maschinenorientiertes Programmieren 2 (Sem. Unterricht (WP) - 4 TWS)
-------------------	-------	---

Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Dieter Pawelczak
-----------------------	---------------------------------

Inhalt	<p>In diesem Modul</p> <ul style="list-style-type: none"> erhalten die Studierenden eine grundlegende und umfassende Einführung in objektorientierte Methoden bei der maschinennahen Programmierung. werden die Studierenden an praktischen Beispielen in die typischen Problemstellungen der objektorientierten Programmierung (Speicherbedarf, Laufzeit) im maschinennahen Umfeld eingeführt, lernt die Studentin/der Student die grundlegenden Konzepte der Mensch-Maschine-Kommunikation kennen und wird in die Vorgehensweise bei der Programmierung ereignisorientierter Systeme und einfacher Benutzerschnittstellen eingeführt.
--------	--

Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden erwerben die Kompetenz, objektorientierte und prozedurale Entwürfe maschinennaher Anwendungen zu analysieren. Sie erhalten einen Überblick über die Konzepte der Mensch-Maschine-Kommunikation und können anschließend die Vorgänge ereignisorientierter Systeme beschreiben. Sie vertiefen Ihre Programmierkenntnisse bei der Anwendung objektorientierter Programmiersprachen und können nach dem erfolgreichen Bestehen des Moduls einfache graphische Benutzeroberflächen implementieren.</p>
---------------------	---

Voraussetzungen	<p>Der Studierende benötigt die Kenntnisse der Module:</p> <ul style="list-style-type: none"> Grundlagen der Programmierung Maschinenorientiertes Programmieren
-----------------	---

Verwendbarkeit	Projektarbeit/Bachelorarbeit
----------------	------------------------------

Leistungsnachweis	Mündlichen Prüfung 20 Min. oder schriftliche Prüfung 90 Min.
-------------------	--

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.
Angebot und Startzeitpunkt sind in der 'Liste über die angebotenen Wahlpflichtmodule' des Studiengangs festgelegt.

Modul 3187 Model Based System Engineering

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	90 Stunden	ECTS-Punkte:	3
-> Präsenzzeit (h):	24 Stunden	TWS:	4 Stunden
-> Selbststudium (h):	66 Stunden		

Modulbestandteile	31871	Model based System Engineering (Sem. Unterricht (WP) - 4 TWS)
-------------------	-------	--

Modulverantwortlicher	Dipl.-Ing. Dieter Wagner (MBDA Deutschland GmbH)
-----------------------	--

Inhalt	<p>Vermittlung des Stands der Technik bezüglich "Model based System Engineering" (MBSE).</p>
--------	--

Dieses Modul vermittelt Basiswissen über das MBSE, das anhand praxisbezogener Beispiele der Lenkflugkörper Systeme GmbH, der deutsche Pfeiler der MBDA, unterrichtet wird. Der Schwerpunkt liegt dabei auf den Methoden und Techniken die benötigt werden um die Aktivitäten der V-Modell Phasen SE1 (System-Anforderungsanalyse) und SE2 (System-Entwurf) modellbasiert durchführen zu können. Folgende Themen werden behandelt:

- Systemgrenzen
- Systemauslegung - System Architektur - System Architekturmuster
- Hardware / Software Separation
- Hardware: Sensoren - Aktuatoren - Schnittstellen
- Software: Laufzeitumgebungen (realtime / non-realtime / Operationssysteme)
- Systemmodell: Bestandteile und Sichten
- Einblick in verschiedene Engineering Methoden und Ansätze

Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden erwerben die Fähigkeit die Methoden des MBSE anzuwenden und V-Model Produkte für die Phasen SE1 und SE2 zu erstellen. Nach dem erfolgreichen Bestehen des Moduls sind sie in der Lage, die Grundzüge des "Model based System Engineering" zu verstehen und anzuwenden.</p>
---------------------	--

Supplements:
 Model based System Engineering techniques; Hardware software separation; Sensors and actuator types; Runtime environments; Model content and views

Voraussetzungen	Die Studierenden benötigen keine Kenntnisse aus einem speziellen Modul.
-----------------	---

Universität der Bundeswehr München

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung 90 Minuten

Sonstige Bemerkungen

Dieses Modul wird von einem Lehrbeauftragten der MBDA Deutschland GmbH durchgeführt.

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.
Angebot und Startzeitpunkt sind in der 'Liste über die angebotenen Wahlpflichtmodule' des Studiengangs festgelegt.

Modul 3008 Navigationssensorik mit Beispielen aus Flugkörperanwendungen

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	90 Stunden	ECTS-Punkte:	3
-> Präsenzzeit (h):	48 Stunden	TWS:	4 Stunden
-> Selbststudium (h):	42 Stunden		

Modulbestandteile

Modulverantwortlicher: Dr. Alfons Newzella (MBDA Deutschland GmbH)

Inhalt: Die Studierenden erhalten Grundlagenkenntnisse über die gebräuchlichsten Sensoren und Meßsysteme aus dem Bereich der Flugkörpernavigation .

- Elementare Grundlagen der Navigation
- Inertiale Sensoren und deren Technologien
 - Drehratenmessung
 - Beschleunigungsmessung
- Stützsensoren
 - Luftdruckmessung
 - Magnetfeldmessung
 - Abstandsmessung
- Überblick Satellitennavigation
- Sensorkenngrößen
- Sensorfehler
- Sensordatenaufbereitung
- Zusammenwirken von Sensoren

Qualifikationsziele: Die Studenten erwerben die Fähigkeit, Sensoren beurteilen sowie Vor- und Nachteile unterschiedlicher Technologien gegeneinander abwägen zu können. Sie sind in der Lage, auf Basis der Anforderungen an einen Flugkörper die notwendigen Sensoren auszuwählen.

Voraussetzungen:

- Mathematik
- Physik

Vorteilhaft für die Teilnahme: Elektrotechnik, Meßtechnik und Sensorik

Verwendbarkeit

Universität der Bundeswehr München

Leistungsnachweis

Bewertetes Referat 45 Minuten

Sonstige Bemerkungen

Dieses Modul wird von einem Lehrbeauftragten der MBDA Deutschland GmbH durchgeführt.

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.
Angebot und Startzeitpunkt sind in der 'Liste über die angebotenen Wahlpflichtmodule' des Studiengangs festgelegt.

Modul 3152 Operations Research

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	90 Stunden	ECTS-Punkte:	3
-> Präsenzzeit (h):	48 Stunden	TWS:	4 Stunden
-> Selbststudium (h):	42 Stunden		

Modulbestandteile 31521 Operations Research (Vorlesung, Übung (WP) - 4 TWS)

Modulverantwortlicher Prof. Dr. Dr. Thomas Sturm

Inhalt

- Modellierung und Methodik des Operations Research
- Simulationsmethoden
- Spieltheorie (Zweipersonen-Nullsummenspiel mit optimalen Gewinnstrategien)
- Lineare Optimierung (Problemstellung und die revidierte Simplex-Methode)
- Optimalitätskriterien der unrestringierten nichtlinearen Optimierung und das Prinzip der Lösungsverfahren (Zweiphasige Optimierung, Line-Search-Methoden)
- Newton-Methode, Quasi-Newton-Methoden und Newton-ähnliche Methoden
- Automatisches Differenzieren
- Problemstellung und Lösungsansätze restringierter Optimierungsprobleme

Qualifikationsziele Die Studierenden erwerben Kenntnisse wichtiger ausgewählter Problemstellungen des Operations Research und die Fähigkeit zur Abstraktion dieser Probleme. Sie erhalten Einblicke in grundlegende numerische Lösungsmethoden.

Voraussetzungen Der Studierende benötigt neben den Kenntnissen der Grundlagen-Module Mathematik, insbesondere die Kenntnisse der Module:

- Grundlagen der Informatik

Leistungsnachweis Schriftliche Prüfung 90 Minuten

Dauer und Häufigkeit Das Modul dauert 1 Trimester.
Angebot und Startzeitpunkt sind in der 'Liste über die angebotenen Wahlpflichtmodule' des Studiengangs festgelegt.

Modul 3153 Patterns in der Softwaretechnik

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	90 Stunden	ECTS-Punkte:	3
-> Präsenzzeit (h):	48 Stunden	TWS:	4 Stunden
-> Selbststudium (h):	42 Stunden		

Modulbestandteile	31531	Patterns in der Softwaretechnik (Sem. Unterricht (WP) - 4 TWS)
-------------------	-------	--

Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Andrea Baumann
-----------------------	------------------------------------

Inhalt	<p>Pattern (deutsch: Muster) werden in verschiedenen Bereichen der Softwareentwicklung angewendet. So gibt es z.B. Architektur-Patterns, Analyse-Patterns, Design-Patterns, ... und viele mehr. Der Begriff Muster wird von Christopher Alexander wie folgt beschrieben: "Each pattern describes a problem which occurs over and over again in our environment, and then describes the core of the solution to that problem, in such a way that you can use this solution a million times over, without ever doing it the same way twice." [Christopher Alexandr et al. A Pattern Language, Oxford University Press, New York, 1977]. Patterns sind also Lösungsschemas für wiederkehrende Probleme. Bei Alexander geht es zwar um Patterns für Gebäude und Städte, trotzdem trifft diese Beschreibung auch auf die Patterns zu, die in der Softwaretechnik verwendet werden. Die Lehrveranstaltung verschafft den Studierenden einen Überblick über gängige Patterns, die man zur Entwicklung von Software benötigt und übt den Einsatz der Patterns an Beispielen.</p>
--------	--

Qualifikationsziele	<p>Mit Hilfe der erworbenen Kenntnisse können die Studierenden die besprochenen Patterns im Rahmen der Softwareentwicklung richtig einsetzen. Außerdem können sich sich selbständig weitere Patterns aus der Literatur aneignen.</p>
---------------------	--

Voraussetzungen	<p>Studierende benötigen die Kenntnisse der Module:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Informatik • Grundlagen der Programmierung • Maschinenorientiertes Programmieren
-----------------	---

Leistungsnachweis	<p>Mündlichen Prüfung 20 Min. oder schriftliche Prüfung 90 Min.</p>
-------------------	---

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.
Angebot und Startzeitpunkt sind in der 'Liste über die angebotenen Wahlpflichtmodule' des Studiengangs festgelegt.

Modul 3182 Praktikum Daten- und Rechnernetze

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	90 Stunden	ECTS-Punkte:	3
-> Präsenzzeit (h):	36 Stunden	TWS:	4 Stunden
-> Selbststudium (h):	54 Stunden		

Modulbestandteile	31823	Praktikum Daten- und Rechnernetze (Praktikum (PF) - 4 TWS)
-------------------	-------	---

Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Klaus-Peter Graf
-----------------------	---------------------------------

Inhalt	<p>Die in der Vorlesung Daten- und Rechnernetze vermittelten Kenntnisse werden anhand ausgewählter praktischer Versuche vertieft und in den Bereichen Netzwerksicherheit und Netzwerkdiagnose erweitert. Dazu führen die Studierenden angeleitete, praktische Versuche zu folgenden Themen durch: Netzwerksicherheit, Einrichtung und Absicherung von Netzwerken, Ethernet, statisches und dynamisches Routing, Netzwerkkonfiguration, Netzwerksimulation, Netzwerkmonitoring, Voice over IP (VoIP).</p>
--------	--

Qualifikationsziele	<p>Durch die praktischen Versuche vertiefen die Studierenden die (im Modul Daten- und Rechnernetze) erworbenen theoretischen Kenntnisse und erlangen darüber hinaus Basisfähigkeiten zur Konfiguration von Netzwerkelementen, zur Auslegung von Netzwerken und zur Fehlersuche in Netzwerken, sowie im Umgang mit typischen Werkzeugen, wie Protokollanalytoren und Netzwerk-Monitoring-Tools.</p>
---------------------	--

Voraussetzungen	<p>Dieses Wahlpflichtmodul ist nur für Studierende der Vertiefung Kommunikationstechnik (Communication Technology, CT) zugelassen.</p> <p>Dieses Wahlpflichtmodul kann nur von Studierenden belegt werden, die das Pflichtmodul Daten- und Rechnernetze erfolgreich abgelegt haben bzw. dieses aktuell belegen.</p> <p>Die Teilnehmerzahl an diesem Modul ist auf 10 Studierende (5 Praktikumsgruppen à 2 Studierende) begrenzt.</p>
-----------------	--

Verwendbarkeit	<p>Dieses Modul steht in Zusammenhang mit dem Pflichtmodul Daten- und Rechnernetze. Es veranschaulicht wesentliche Aspekte von Daten- und Rechnernetzen an praktischen Beispielen und Aufgabenstellungen. Daten- und Rechnernetze ermöglichen den Informationsaustausch zwischen elektronischen Komponenten und verbinden diese zu Systemen. Sie sind somit integraler Bestandteil moderner (und zukünftiger) wehrtechnischer Systeme, wie Aufklärungssysteme, Füh-</p>
----------------	---

Informationssysteme und Informationssysteme. Insbesondere im wehrtechnischen Bereich ist die Vernetzung und Bereitstellung von Information sowohl ein elementares strategisches als auch taktisches Erfordernis. Somit besteht neben Ingenieuren mit Fach-Knowhow auch ein großer Bedarf an Netzwerkadministratoren. Dieses Modul wird durch die praktische Ausrichtung einerseits und der Anwendung und Vertiefung von Theoriewissen andererseits beiden Aspekten gerecht.

Leistungsnachweis

- Testate von bis zu 9 Versuchsdurchführungen
- Testate von bis zu 3 Versuchsausarbeitungen
- Benotetes Abschlusskolloquium (20 min)

Sonstige Bemerkungen

Die Teilnehmerzahl an diesem Modul ist auf 10 Studierende (5 Praktikumsgruppen à 2 Studierende) begrenzt.

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.
Angebot und Startzeitpunkt sind in der 'Liste über die angebotenen Wahlpflichtmodule' des Studiengangs festgelegt.

Modul 3179 Praktikum Mobilfunk

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	96 Stunden	ECTS-Punkte:	3
-> Präsenzzeit (h):	48 Stunden	TWS:	4 Stunden
-> Selbststudium (h):	48 Stunden		

Modulbestandteile 31793 Mobilfunk (Praktikum (WP) - 4 TWS)

Modulverantwortlicher Prof. Dr.-Ing. Heinrich Beckmann

Inhalt

Die Studierenden untersuchen die Funktionalität von GSM (Global System for Mobile Communication) und die besonderen Eigenschaften von Mobilfunkkanälen. Zu diesem Zweck erstellen sie Versuchsaufbauten zu ausgewählten Themen wie z. B. GSM-Systemfunktionen, Spektralanalyse in Echtzeit, Mehrwegeausbreitung, Feldstärkemessung an Mobilfunksystemen, EMVU-Analysen und Antennentechnik. Mit der Verwendung von anwendungsspezifischer Messtechnik erlernen sie die Durchführung von Messungen der charakteristischen Systemparameter und relevante Analysemethoden. Im Rahmen der Versuchsauswertungen führen sie Vergleiche von theoretischen und praktischen Ergebnissen durch.

Qualifikationsziele

Die Studierenden erwerben fundierte Kenntnisse über Mittel und Verfahren zur Analyse von Mobilfunksystemen. Durch die praktischen Versuche sollen sie die theoretischen Kenntnisse vertiefen sowie die Fähigkeit zur Durchführung von Mobilfunkmessungen erlangen.

Voraussetzungen

Dieses Wahlpflichtmodul ist nur für Studierende der Vertiefung Kommunikationstechnik (Communication Technology, CT) zugelassen. Der/die Studierende benötigt die Kenntnisse der Grundlagen-Module:

- Mathematik
- Elektrotechnik

Zusätzlich benötigt der/die Studierende die Kenntnisse der Veranstaltung "Mobilfunk".

Verwendbarkeit

Dieses Modul steht in Zusammenhang mit der Pflichtveranstaltung Mobilfunk. Es veranschaulicht die Funktionalität von Mobilfunksystemen und vermittelt u. a. Kenntnisse über Messungen in Mobilfunksystemen. Die Pflichtveranstaltung Mobilfunk vermittelt die notwendigen systemtechnischen Kenntnisse für dieses Modul.

Leistungsnachweis

8 Praktikumstermine zu je 6 Stunden
Kolloquien und Testate von 6 Versuchen
Benotung einer Abschlusspräsentation

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.
Angebot und Startzeitpunkt sind in der 'Liste über die angebotenen
Wahlpflichtmodule' des Studiengangs festgelegt.

Modul 3154 Praxisseminar Automatisierungstechnik

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	94 Stunden	ECTS-Punkte:	3
-> Präsenzzeit (h):	48 Stunden	TWS:	4 Stunden
-> Selbststudium (h):	46 Stunden		

Modulbestandteile 31541 Praxissemin (Sem. Unterricht (WP) - 4 TWS)

Modulverantwortlicher Prof. Dr.-Ing. Jörg Böttcher

Inhalt Es werden praxisnahe Spezialthemen aus dem Bereich der Mess-, Steuerungs-, Regelungs- und Automatisierungstechnik mit wechselnden Inhalten behandelt. Die Durchführung erfolgt unter aktiver Mitwirkung der Studierenden. Einen Schwerpunkt bildet die Analyse mehrerer Fallstudien.

Qualifikationsziele Die Studierenden gewinnen die Fähigkeit, aus der industriellen Praxis stammende, aktuelle automatisierungstechnische Fragestellungen zu verstehen und zu analysieren. Weiterhin wird ihre allgemeine Kompetenz, im Team Lösungsansätze zu erarbeiten und zu präsentieren, fortentwickelt.

Voraussetzungen Der Studierende benötigt die Kenntnisse der Pflichtmodule "Messtechnik und Sensorik" sowie "Regelungstechnik".

Verwendbarkeit Ergänzt die Pflichtmodule "Messtechnik und Sensorik" sowie "Regelungstechnik" um aktuelle industrielle Fragestellungen

Leistungsnachweis Schriftliche Prüfung 90 Minuten

Dauer und Häufigkeit Das Modul dauert 1 Trimester. Angebot und Startzeitpunkt sind in der 'Liste über die angebotenen Wahlpflichtmodule' des Studiengangs festgelegt.

Modul 3155 Radartechnik

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	90 Stunden	ECTS-Punkte:	3
-> Präsenzzeit (h):	48 Stunden	TWS:	4 Stunden
-> Selbststudium (h):	42 Stunden		

Modulbestandteile	31551	Radartechnik (Vorlesung, Seminar (WP) - 4 TWS)
-------------------	-------	---

Modulverantwortlicher	Prof. Dipl.-Ing. Peter Pauli
-----------------------	------------------------------

Inhalt

Die Studierenden erhalten neben dem erforderlichen Basiswissen über die Radartechnik auch anwendungsbezogenes Spezialwissen über die Funktion und den Einsatz moderner Radarsysteme mit Hilfe der folgenden Inhalte.

- Grundlagen der Radartechnik
- Wellenausbreitung und Frequenzwahl, Störeinflüsse, Clutter, Losses,
- Übersicht über verschiedene Radarverfahren für Entfernungs- Winkel-, Höhen- und Geschwindigkeitsbestimmung, Gefährdungspotential und Vorsichtsmaßnahmen.
- Ableitung und Diskussion der Radargleichung zur Beurteilung der Leistungsfähigkeit von Radarsystemen Bewertung von Radarquerschnitt, Rauschen, Entdeckungswahrscheinlichkeit
- Radarsignale, Zeitfunktionen, Spektren, Leistungen, Zielverweilzeit, Trefferzahl, übertragene Energie Detektierbarkeitsfaktor, Matched Filter-Prinzip
- Übersicht und über Radarverfahren, ihre Nomenklatur n. JETDS und ihre Funktion
- Dauerstrich-Radar-Verfahren, CW-Radar (Continuous Wave) zur Zielbeleuchtung, zur Geschwindigkeitsbestimmung, CW-Doppler-Radar, zur Bewegungsmeldung bzw. Alarmauslösung, zur Doppler-Navigation, Microwave Landing Systems, FM-CW-Radar zur Entfernungs- und Flughöhenmessung
- Puls-Radar-Verfahren Zur Entfernungsmessung, als Radarhöhenmesser, zur Objektdetektion nach Azimut und Range, Flugfeldradar, Schiffsradar, Pulsradar zur Landeanflughilfe PAR (Präzisions-Anflug-Radar), zur sequentiellen Zielverfolgung (Conical Scan) und zum Simultaneous Lobing (Monopuls-Radar) Puls-Doppler-Radar, 3D-Radar, FM-Puls-Radar mit Pulskompression, Synthetic Aperture Radar (SAR und ISAR), Sekundär-Radar (ATC, IFF), Kollisions-Warnung, Grundlagen der Stealth-Technik, Electronic Counter Measures (ECM) ; Radarmesstechnik

Die Inhalte werden veranschaulicht durch Vorführungen der Funktionsbaugruppen und durch Demonstration der Arbeitsweise einer

Luftraumüberwachungs- und Schiffsradaranlage im Laborbereich der Fak. ETTI.

Qualifikationsziele	Die Studierenden sollen die Fähigkeit erlangen, elektrische Vorgänge in Sendern, Empfängern und Sichtgeräten von Radaranlagen und auf der Übertragungsstrecke zu analysieren. Sie sollen in die Lage versetzt werden, die Leistungsfähigkeit von Radarsystemen mit Hilfe ihrer Kenntnisse der Radarsignalverarbeitung fachgerecht zu beurteilen.
Voraussetzungen	Elektrotechnik
Leistungsnachweis	Schriftliche Prüfung 90 Minuten
Dauer und Häufigkeit	Das Modul dauert 1 Trimester. Angebot und Startzeitpunkt sind in der 'Liste über die angebotenen Wahlpflichtmodule' des Studiengangs festgelegt.

Modul 3191 Rechnergestützte Schaltungssimulation

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	90 Stunden	ECTS-Punkte:	3
-> Präsenzzeit (h):	48 Stunden	TWS:	4 Stunden
-> Selbststudium (h):	42 Stunden		

Modulbestandteile	31911	Rechnergestützte Schaltungssimulation (Vorlesung, Übung (WP) - 4 TWS)
-------------------	-------	--

Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Christoph Deml
-----------------------	-------------------------------

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> Einführung in die Einsatzgebiete der verschiedenen Analysearten (Gleichstrom-, Wechselstrom-, transiente und Einschwing-Analyse, DC-Sweep, parametrischer Sweep, Monte Carlo) Übersicht über die verschiedenen Analysemethoden: Kirchhoff, Maschenstromanalyse, Knotenpotentialanalyse Funktion eines Schaltungssimulators (Aufstellen der Systemmatrix, Gauß-Algorithmus, Nullstellensuche, Integrationsverfahren) Modellierung von Bauelementen für die Schaltungssimulation
--------	---

Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden erwerben ein grundlegendes Verständnis der Funktion eines Schaltungssimulators Einsatzgebiete der verschiedenen Analysemethoden Modellierung von Bauelementen.</p>
---------------------	--

Voraussetzungen	Studierende benötigen die Kenntnisse der Module „Mathematik“, „Grundlagen der Elektrotechnik“ und „Elektronische Bauelemente“.
-----------------	--

Verwendbarkeit	Schaltungssimulation wird in der Industrie überall eingesetzt, wo Schaltungen oder ICs entwickelt werden. Daher kann dieses Modul beispielsweise in den praktischen Studienabschnitten oder der Abschlussarbeit hilfreich oder sogar ein Auswahlkriterium sein. Ferner lassen sich auch während des Studiums Verständnisfragen über das Verhalten einer analogen Schaltung schnell mit einer entsprechenden Simulation klären.
----------------	--

Leistungsnachweis	Schriftliche Prüfung, 90min.
-------------------	------------------------------

Dauer und Häufigkeit	<p>Das Modul dauert 1 Trimester. Angebot und Startzeitpunkt sind in der 'Liste über die angebotenen Wahlpflichtmodule' des Studiengangs festgelegt.</p>
----------------------	---

Modul 3192 Rechnergestützte Schaltungssimulation Praktikum

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	90 Stunden	ECTS-Punkte:	3
-> Präsenzzeit (h):	48 Stunden	TWS:	4 Stunden
-> Selbststudium (h):	42 Stunden		

Modulbestandteile	31923	Rechnergestützte Schaltungssimulation Praktikum (Praktikum (WP) - 4 TWS)
-------------------	-------	---

Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Christoph Deml
-----------------------	-------------------------------

Inhalt	<p>Aufbauend auf die Lehrveranstaltung „Rechnergestützte Schaltungssimulation“ werden die Programmteile eines Schaltungssimulators schrittweise in der Programmiersprache C erstellt und getestet.</p> <p>Einlesen der Netzliste Gauß-Algorithmus reell und komplex DC-Simulation linearer und nichtlinearer Netzwerke (Newton-Algorithmus) Zeitbereichsanalyse (Ladungsmodell, numerische Integration mit der Trapezregel, Zeitschrittsteuerung) AC-Simulation linearer und nichtlinearer Netzwerke (Linearisierung, Kapazitätsmodell) Ausgabe der Simulationsdaten</p>
--------	--

Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden vertiefen die Kenntnisse aus dem Modul „Rechnergestützte Schaltungssimulation“ über die</p> <p>Funktion eines Schaltungssimulators Modellierung von Bauelementen (R, L, C, Strom- und Spannungsquelle, Diode, NMOS-Transistor)</p> <p>sowie ihre Kenntnisse in der Programmiersprache C durch die praktische Anwendung.</p>
---------------------	---

Voraussetzungen	Studierende benötigen zwingend die Kenntnisse des Modules „Rechnergestützte Schaltungssimulation“ sowie gute Kenntnisse der Programmiersprache C.
-----------------	---

Verwendbarkeit	Schaltungssimulation wird in der Industrie überall eingesetzt, wo Schaltungen oder ICs entwickelt werden. Daher kann dieses Modul beispielsweise in den praktischen Studienabschnitten oder der Abschlussarbeit hilfreich oder sogar ein Auswahlkriterium sein. Ferner lassen sich auch während des Studiums Verständnisfragen über das Verhalten einer analogen Schaltung schnell mit einer entsprechenden Simulation klären.
----------------	--

Leistungsnachweis

Projektstudie mit bis zu 8 benoteten Testaten von Meilensteinen

Sonstige Bemerkungen

Die **Teilnehmerzahl** ist begrenzt auf 6 Personen.

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.
Angebot und Startzeitpunkt sind in der 'Liste über die angebotenen Wahlpflichtmodule' des Studiengangs festgelegt.

Modul 3185 Regelungstechnik Praktikum

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	90 Stunden	ECTS-Punkte:	3
-> Präsenzzeit (h):	48 Stunden	TWS:	4 Stunden
-> Selbststudium (h):	42 Stunden		

Modulbestandteile	31853	Regelungstechnik-Praktikum (Praktikum (PF) - 4 TWS)
-------------------	-------	--

Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Jörg Böttcher
-----------------------	------------------------------

Inhalt	<p>Die Studierenden führen praktische Versuche zu den Themengebieten</p> <ul style="list-style-type: none"> Streckenanalyse (Sprungantworten, Frequenzverhalten) Regelkreisstrukturen Reglerparametrierung Stabilitätsuntersuchungen Strecken- und Regelkreis-Simulation <p>durch. Die Aufgabenstellungen sind so geplant, dass die für einen Ingenieur in der beruflichen Praxis typisch auftretenden Fragestellungen im kleinen Maßstab zu lösen sind.</p>
--------	---

Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden gewinnen die Fähigkeit, die aus dem Pflichtmodul Regelungstechnik bekannten theoretischen Zusammenhänge direkt in die Praxis umzusetzen. Zusätzlich erarbeiten sie sich die Kompetenz, experimentell Regelkreise in Betrieb zu nehmen und zu optimieren.</p>
---------------------	--

Voraussetzungen	<p>Der Studierende benötigt die Kenntnisse des Pflichtmoduls Regelungstechnik.</p>
-----------------	--

Verwendbarkeit	<p>Ergänzt das Pflichtmodul Regelungstechnik um experimentelle Arbeiten im Selbstversuch.</p>
----------------	---

Leistungsnachweis	<p>Mündliche Prüfung 20 Minuten</p>
-------------------	-------------------------------------

Dauer und Häufigkeit	<p>Das Modul dauert 1 Trimester.</p>
----------------------	--------------------------------------

Angebot und Startzeitpunkt sind in der 'Liste über die angebotenen Wahlpflichtmodule' des Studiengangs festgelegt.

Modul 3083 Regenerative Energiesysteme

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	90 Stunden	ECTS-Punkte:	3
-> Präsenzzeit (h):	36 Stunden	TWS:	3 Stunden
-> Selbststudium (h):	54 Stunden		

Modulbestandteile	30831	Regenerative Energiesysteme (WPF, FT) (Vorlesung, Übung (WP) - 3 TWS)
-------------------	-------	--

Modulverantwortlicher	FKpt Dipl.-Ing. Holger Augustin
-----------------------	---------------------------------

Inhalt

In diesem Modul werden Kenntnisse, Wirkungsweise, Berechnung und Gestaltung von regenerativen Energiesystemen vermittelt, um diese im Gesamtkontext der Energieversorgung einordnen aber auch deren gesellschaftliche Bedeutung verstehen zu können. Außerdem wird in diesem Modul die Fähigkeit vermittelt, den Einsatz regenerativer Energiesysteme im Insel- sowie Verbundbetrieb unter technischen, wirtschaftlichen und ökologischen Gesichtspunkten beurteilen zu können. Im Einzelnen:

- Kenntnisse über Aufbau, Wirkungsweise und Betrieb von Anlagen zur Nutzung regenerativer Energiepotenziale.
- Grundlagen über Regenerative Energiesysteme (physikalische Grundbegriffe, Elektrizitätsversorgung, thermische Kraftwerke, regenerative Kraftwerke, Folgen der Energiewirtschaft, Energiepolitische Aspekte)
- Kenntnisse elementarer Grundlagen der Solartechnik
- Kenntnisse über Biomassenutzung (physikalische, thermochemische, biologische Konversionsverfahren)
- Kenntnisse über die Nutzung der Windkraft (Aufwindkraftwerke, Windkraftwerke)
- Kenntnisse über die Nutzung der Wasserkraft (Wasserkraftanlagen zur Nutzung des Energiepotenzials der natürlichen Wasserkreislaufs und des Meeres)
- Kenntnisse über die Nutzungsmöglichkeiten des Energiepotenzials der Geothermie (Oberflächen- und Tiefengeothermie)

Qualifikationsziele

Instrumentale Kompetenzen

Selbständige Anwendung wissenschaftlicher und anwendungsbezogener Methoden für die Auslegung und Beurteilung regenerativer Energiesysteme im Insel- wie auch Verbundbetrieb. Dieses wird sowohl unter Berücksichtigung ingenieurmäßiger Berufspraxis als auch gesetzlichen Bestimmungen und anderer Regelsetzer gelehrt und an Fallbeispielen konkretisiert, um die Studierenden auf entspre-

chende Tätigkeiten im Rahmen dieser maschinenbaulichen Berufsfelder vorzubereiten.

Systematische Kompetenzen

Die gelehrten rechtlichen, mathematisch-naturwissenschaftlichen Grundlagen sind im Kontext des vermittelten Aufgabenfeldes insbesondere für den praktischen Einsatz regenerativer Energiesysteme sowie damit behafteten ingenieurmäßigen Berufsfeldern sowohl im technischen als auch gesellschaftlichen Hintergrund zu verstehen und selbständig anzuwenden. Dabei werden die Inhalte in einer solchen Systematik gelehrt, dass sie auch eine fundierte Basis für die selbständige Erarbeitung weiterführender, neuer Anwendungen im späteren Berufsfeld legen.

Kommunikative Kompetenzen

Bei der Vermittlung der verschiedenen Lehrinhalte wird mit den damit einhergehenden methodischen Möglichkeiten zur Erarbeitung verschiedener Lösungsansätze viel Wert auf die Bewertung der erzielten Ergebnisse gelegt, die insbesondere bei vorlesungsbegleitenden Übungen anhand verschiedener Fallbeispiele aus der Praxis während der Übungen sowohl schriftlich als auch mündlich zu formulieren sind. Damit erlernen die Studierenden, sich systematisch und methodisch zügig auf neue Problemstellungen einzulassen, Lösungswege zu formulieren und abzuarbeiten und damit zentrale Aufgaben als Ingenieur/-in wahrnehmen zu können.

Voraussetzungen

Hilfreich für die Bearbeitung der grundlegenden Rechenaufgaben sind:

Grundkenntnisse der Mathematik (insbesondere Trigonometrie, Differential-/Integralrechnung, Kurvendiskussion, Vektorrechnung)

Grundkenntnisse der Physik (insbesondere Statik des starren Körpers, Kinematik, Dynamik, Gravitation, Flüssigkeiten und Gase, Strömungen, Elektrizitätslehre).

Verwendbarkeit

Dieses Modul darf durch Studierende der Studienrichtung Energie- und Umwelttechnik nicht belegt werden.

Dieses Modul eignet sich sehr gut, um beispielsweise Bachelor-Arbeiten aus den Themenbereichen Energieversorgung / Erneuerbare Energien, Windkraftanlagen, Wasserkraftanlagen anfertigen zu können.

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung 90 Minuten

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.

Angebot und Startzeitpunkt sind in der 'Liste über die angebotenen Wahlpflichtmodule' des Studiengangs festgelegt.

Modul 3157 Relationale Datenbanken

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	90 Stunden	ECTS-Punkte:	3
-> Präsenzzeit (h):	48 Stunden	TWS:	4 Stunden
-> Selbststudium (h):	42 Stunden		

Modulbestandteile 31571 Relationale Datenbanken (Sem. Unterricht (WP) - 4 TWS)

Modulverantwortlicher Prof. Dr. rer. nat. Harald Görl

Inhalt In diesem Modul werden die wichtigen Grundlagen für den Einsatz relationaler Datenbanken vermittelt und praktische Beispiele konkret umgesetzt.

- 1) Grundlagen der relationalen Algebra
- 2) Entwicklungs- und Modellierungstechniken: E/R-Diagramme, Normalformen, Generatoren
- 3) Die Datenbanksprache SQL: Definition, Manipulation und Abfrage
- 4) Relationale Datenbanksysteme: SQLite, MySQL und IBM DB2
- 5) Datenbanken im Einsatz: Benutzungsschnittstellen, Schnittstellen zu Programmiersprachen
- 6) Der Datenbankbetrieb: Three-Tier-Architekturen, Datenbanksicherheit, Monitoring und Optimierung

Qualifikationsziele Die Studenten erwerben ein grundlegendes Verständnis für den Aufbau und die Funktionsweise relationaler Datenbanken. Sie lernen sowohl diese Systeme in der Praxis sinnvoll einzusetzen als auch geeignete Datenbanksysteme für entsprechende Anforderungen auszuwählen. Die Studenten erlernen den Einsatz der Datenbanksprache SQL und sind in der Lage, einfache Datenbanksysteme zu betreiben.

Voraussetzungen Die Studierenden sind mit den Grundlagen der Informatik vertraut.

Leistungsnachweis Schriftliche Prüfung 90 Min.

Dauer und Häufigkeit Das Modul dauert 1 Trimester. Angebot und Startzeitpunkt sind in der 'Liste über die angebotenen Wahlpflichtmodule' des Studiengangs festgelegt.

Modul 3158 Robotik

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	96 Stunden	ECTS-Punkte:	3
-> Präsenzzeit (h):	48 Stunden	TWS:	4 Stunden
-> Selbststudium (h):	48 Stunden		

Modulbestandteile	31581	Robotik (Sem. Unterricht (WP) - 1 TWS)
	31583	Robotik (Praktikum (WP) - 3 TWS)

Modulverantwortlicher: Prof. Dr.-Ing. Ferdinand Englberger

Inhalt

Im Rahmen eines Projekts sollen die in Teams eingeteilten Studierenden eine vorgegebene Aufgabe aus der Robotik eigenständig in einer Wettbewerbssituation lösen. Zur Lösung der Aufgabe ist ein autonom agierendes Roboterfahrzeug (Vierradfahrzeug ohne Lenkung - 4WD) zu programmieren. Die genaue Aufgabenstellung wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Mögliche Themen sind z.B. das Herausfinden aus einem Labyrinth, die Verfolgung einer Linie, das Finden einer Wärmequelle, etc. In diesem Modul

- werden zunächst die Peripheriekomponenten des Steuerprozessors, wie z.B. des I2C-Bus-Controllers, der Capture Compare-Einheiten, etc. vorgestellt.
- werden die Sensoren und Steuergeräte, z.B. Ultraschall- und Infrarotentfernungssensoren, Temperatursensoren, Servo- und Motorcontroller, des Roboterfahrzeugs, sowie die zu Verfügung gestellten Bibliotheksfunktionen vorgestellt.
- erfolgt die Programmierung des Steuerprozessors in C bzw. Assembler.

Um die Eigenständigkeit der Lösungen nicht zu beschränken, erfolgt die Auswahl der benötigten Sensoren und Steuergeräte durch die Studierenden. Auch die Vorgehensweise bei der Programmierung liegt in der Verantwortung der Studierenden. Zur Unterstützung bei der Lösung ihrer Aufgabe werden "Team-Besprechungen" durchgeführt, bei denen die Studierenden aufgetretene Probleme diskutieren können und bei denen sie von den Dozenten Tipps für das weitere Vorgehen erhalten

Qualifikationsziele

Die Studierenden erwerben die Fähigkeit im Rahmen eines Projekts in Teamarbeit eine vorgegebene Aufgabe aus der Robotik eigenständig in einer Wettbewerbssituation lösen.

Voraussetzungen	<p>Der Studierende benötigt neben den Kenntnissen der Grundlagen-Module Mathematik der Elektrotechnik und der Informatik, insbesondere die Kenntnisse der Module:</p> <ul style="list-style-type: none">• Embedded Systems und Digitale Signalverarbeitung• Maschinenorientiertes Programmieren
Verwendbarkeit	<p>Dieses Modul dient als Ergänzung und als Abrundung des Moduls "Embedded Systems und Digitale Signalverarbeitung".</p>
Leistungsnachweis	<p>Gewichtetes Mittel von bis zu 6 bewerteten Meilensteinen. In der Bewertung der Meilensteine ist jeweils ein Kolloquium enthalten.</p>
Dauer und Häufigkeit	<p>Das Modul dauert 1 Trimester. Angebot und Startzeitpunkt sind in der 'Liste über die angebotenen Wahlpflichtmodule' des Studiengangs festgelegt.</p>

Modul 3193 Satellitennavigation

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	90 Stunden	ECTS-Punkte:	3
-> Präsenzzeit (h):	48 Stunden	TWS:	4 Stunden
-> Selbststudium (h):	42 Stunden		

Modulbestandteile 31931 Satellitennavigation (Vorlesung, Übung (WP) - 4 TWS)

Modulverantwortlicher Prof. Dr.-Ing. Andreas Knopp

Inhalt

Satellitennavigation ist eine der Schlüsseltechnologien der Gegenwart, sowohl im militärischen Umfeld als auch im kommerziellen und privaten Bereich. Der Markt für Endgeräte und Anwendungen ist bei Weitem noch nicht vollständig erschlossen und wird durch viele Experten der Branche sogar als größer bewertet als der Mobilfunkmarkt. Im Rahmen dieser Wahlpflichtvorlesung wird den Studierenden ein Überblick über die heute relevanten Satellitennavigationssysteme GPS (USA), Glonass (RUS), Galileo (EU) und Compass (CN) präsentiert, wobei bei GPS sowohl der zivil nutzbare Kanal als auch der speziell für militärische bzw. behördliche Anwendungen vorgesehene Kanal adressiert werden. Es werden die mathematisch-physikalischen Grundlagen der Satellitennavigation behandelt; ein Schwerpunkt liegt auf der Signalübertragung und –verarbeitung in modernen Satellitenempfängern, der zweite Schwerpunkt liegt auf der Darstellung von technischen Möglichkeiten zur Störung („Jamming“) und zur Irreführung („Spoofing“) von kommerziellen und militärischen Satellitenempfängern sowie auf der Behandlung geeigneter Gegenmaßnahmen. Im Einzelnen behandelt die Vorlesung

- Satellitenorbits, Satellitenbahnen und Almanach für die Navigation
- Fundamentale Berechnungsalgorithmen zur Positionsbestimmungen im Raum
- Exakte Zeitmessung unter dem Einfluss relativistischer Effekte
- Robuste Übertragungsverfahren für die Navigation (Modulation, Codierung)
- Empfängerstrukturen und Genauigkeitsanalysen
- Störung und Irreführung von Navigationssystemen am Beispiel des GPS-Spoofings

Die Vorlesung wird durch zahlreiche Anwendungsbeispiele aus dem zivilen und militärischen Bereich sowie durch praktische Demonstration mithilfe von speziellen Versuchsaufbauten (bspw. eines GPS-Spoofers) ergänzt.

Qualifikationsziele	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls geben die Studierenden die wichtigsten Technologien, Verfahren und Systeme der Satellitennavigation wider und erläutern deren wesentliche Unterschiede. Die Studierenden berechnen für eine gegebene Satellitenkonstellation die Position anhand der fundamentalen Navigationsgleichungen und erläutern dabei die Bedeutung und die Schwierigkeiten der Zeitmessung unter realen Bedingungen. Die Studierenden skizzieren übliche Empfängerstrukturen der Navigation und geben deren Vor- und Nachteile in Bezug auf die Genauigkeit und das Übertragungsverfahren an. Schließlich erläutern die Studierenden die wesentlichen Strategien zur Störung von Navigationsempfängern und nennen mögliche Gegenmaßnahmen.
Voraussetzungen	Studierende benötigen Kenntnisse aus den Modulen <ul style="list-style-type: none">• Mathematik 1&2• Telekommunikationstechnik• Funk- und Satellitenkommunikation
Verwendbarkeit	Projekt- und Bachelorarbeiten mit Bezug zur Satellitennavigation und zum GPS-Spoofing
Leistungsnachweis	Schriftliche Prüfung 60 Minuten
Sonstige Bemerkungen	Diploma Supplement: Satellite Navigation, GPS, GPS Spoofing, global positioning, satellite receivers
Dauer und Häufigkeit	Das Modul dauert 1 Trimester. Angebot und Startzeitpunkt sind in der 'Liste über die angebotenen Wahlpflichtmodule' des Studiengangs festgelegt.

Modul 3084 Schiffselektrotechnik und Automation

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	90 Stunden	ECTS-Punkte:	3
-> Präsenzzeit (h):	36 Stunden	TWS:	3 Stunden
-> Selbststudium (h):	54 Stunden		

Modulbestandteile 30841 Schiffselektrotechnik und Automation (WPF, HT) (Vorlesung, Übung (WP) - 3 TWS)

Modulverantwortlicher FKpt Dipl.-Ing. Holger Augustin

Inhalt

In diesem Modul werden grundlegende Kenntnisse der Schiffselektrotechnik und Automation an Bord von Handels- und Kriegsschiffen vermittelt, um diese im Gesamtkontext des Schiffsbetriebes einordnen und Unterschiede zu stationären elektrischen Netzen verstehen zu können. Außerdem wird in diesem Modul die Fähigkeit vermittelt, den Betrieb von schiffselektrotechnischen Anlagen sowohl unter technischen, aber auch wirtschaftlichen und ökologischen Gesichtspunkten als auch Aspekten des STCW-Codes beurteilen zu können. Im Einzelnen:

- Übersicht über die Schiffselektrotechnik
- Grundlagen der elektrischen Spannungsversorgung
- Schaltpläne
- Elektrische Bordnetzanlagen
- Entwicklung des Bordnetzes - der Weg zum Vollelektrischen Schiff
- Grundlagen der Automation
- Beispiele ausgewählter Bordnetzanlagen

Qualifikationsziele

Instrumentale Kompetenzen

Selbständige Anwendung wissenschaftlicher und anwendungsbezogener Methoden für die Schiffselektrotechnik von Handels- und Kriegsschiffen. Dieses wird unter Berücksichtigung ingenieurmäßiger Tätigkeiten im Rahmen des schiffstechnischen Dienstes auf Schiffen und / oder auf einer Werft, in Klassifikationsgesellschaften, Bauleitungen, der Gütesicherung, Zulieferindustrien und vergleichbaren Unternehmen sowie der Deutschen Marine gelehrt.

Systematische Kompetenzen

Die gelehrteten rechtlichen, mathematisch-naturwissenschaftlichen Grundlagen sind im Kontext des vermittelten Aufgabenfeldes insbesondere für den praktischen Bordbetrieb sowie damit behafteten ingenieurmäßigen Berufsfeldern sowohl im technischen als auch gesellschaftlichen Hintergrund der Seefahrt zu verstehen und selbständig

anzuwenden. Dabei werden die Inhalte in einer solchen Systematik gelehrt, dass sie auch eine fundierte Basis für die selbständige Erarbeitung weiterführender, neuer Anwendungen im späteren Berufsfeld als Ingenieur/-in legen.

Kommunikative Kompetenzen

Bei der Vermittlung der verschiedenen Lehrinhalte wird mit den damit einhergehenden methodischen Möglichkeiten zur Erarbeitung verschiedener Lösungsverfahren viel Wert auf die Bewertung und praktische Bedeutung der erzielten Ergebnisse gelegt, die insbesondere bei den vorlesungsbegleitenden Übungen sowohl schriftlich als auch mündlich zu formulieren sind. Damit erlernen die Studierenden, systematisch und methodisch zügig auf neue Problemstellungen zu reagieren, Lösungswege zu formulieren und abzuarbeiten und damit zentrale Aufgaben als Ingenieur/-in wahrnehmen zu können.

Voraussetzungen

Elementare Kenntnisse der Elektrizitätslehre und des Magnetismus sind hilfreich.

Verwendbarkeit

Durch dieses Modul wird die Schiffsbetriebstechnik aus der Studienrichtung Schiffs- und Kraftwerkstechnik bzw. Marinetechnik ergänzt. Die Kenntnis der Schiffsbetriebstechnik ist allerdings keine Voraussetzung.

Dieses Modul eignet sich auch sehr gut, um beispielsweise Bachelor-Arbeiten aus den Themenbereichen Schiffsentwurf, elektrotechnische Komponenten des Schiffsmodellversuchswesens anfertigen zu können.

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung 90 Minuten

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.
Angebot und Startzeitpunkt sind in der 'Liste über die angebotenen Wahlpflichtmodule' des Studiengangs festgelegt.

Modul 3159 Semantische Gerätevernetzung

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	90 Stunden	ECTS-Punkte:	3
-> Präsenzzeit (h):	48 Stunden	TWS:	4 Stunden
-> Selbststudium (h):	42 Stunden		

Modulbestandteile 31591 Semantische Gerätevernetzung (Vorlesung, Übung (WP) - 4 TWS)

Modulverantwortlicher Prof. Dr. Dr. Thomas Sturm

Inhalt

- Ad-Hoc-Vernetzung, das Dienste-Prinzip, Peer-to-Peer-Netzwerke
- Aufbau von Netzwerken und Protokoll-Stacks
- Einführung in XML und XML-basierte Protokolle, DTD, XML-Schema, DOM, SOAP
- Semantische Geräte- und Dienste-Beschreibung über XML
- Discovery am Beispiel von SSDP
- Anwendungsbeispiel: Universal Plug and Play
- Einbindung von Sensor/Aktor-Peripherie und Embedded Devices durch Gateways und Proxies.

Qualifikationsziele

Die Studierenden erwerben Kenntnisse semantischer auf XML basierender Beschreibungssprachen und ihrer Anwendung zur Dienstbeschreibung und Gerätevernetzung. Die Studierenden erhalten einen Überblick über Universal Plug and Play (UPnP) und über die Darstellung von einfachen und komplexen Steuer- und Kontrollfunktionen durch XML in strukturierter Textform.

Voraussetzungen

Der Studierende benötigt neben den Kenntnissen der Grundlagen-Module Mathematik, insbesondere die Kenntnisse der Module:

- Grundlagen der Informatik
- Grundlagen der Programmierung

Leistungsnachweis Schriftliche Prüfung 90 Minuten

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester. Angebot und Startzeitpunkt sind in der 'Liste über die angebotenen Wahlpflichtmodule' des Studiengangs festgelegt.

Modul 3184 Sicherheit in Datennetzen

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	90 Stunden	ECTS-Punkte:	3
-> Präsenzzeit (h):	48 Stunden	TWS:	4 Stunden
-> Selbststudium (h):	42 Stunden		

Modulbestandteile	31841	Sicherheit in Datennetzen (Sem. Unterricht (PF) - 2 TWS)
	31842	Sicherheit in Datennetzen (Übung (PF) - 2 TWS)

Modulverantwortlicher Prof. Dr.-Ing. Klaus-Peter Graf

Inhalt

Dieses Modul vermittelt grundlegende theoretische, praktische und anwendungsbezogene Kenntnisse über Bedrohungen, Schwachstellen und Risiken in IT-Systemen sowie Maßnahmen zu deren Vermeidung, Beseitigung bzw. Abschwächung. Inhaltliche Schwerpunkte der Wissensvermittlung sind:

- Grundlagen der IT-Sicherheit: Sicherheitsanforderungen, Schutzziele, Bedrohungen, Organisationen
- Bedrohungen von IT-Systemen und Netzen: Malicious Software (Viren, Würmer, Trojanische Pferde, Mobile Code), Passive Angriffe (Sniffing, Portscan, Social Engineering), Active Angriffe (Exploits, Rootkits, Denial-of-service)
- Security Engineering: Vorgehensmodell, Bedrohungs- und Risikoanalyse, Sicherheitskonzepte und -richtlinien
- Firewalls: Paketfilter, Application Gateway, Proxy-Server, Personal Firewall
- Kryptographische Verfahren: Klassische Chiffren, Symmetrische und asymmetrische Verschlüsselung, RSA, DES, AES, Diffie-Hellman, Hashfunktionen, Kryptoanalyse
- Sicherheit im Internet und drahtlosen Netzen: IPSec, SSL, VPN

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage, Bedrohungen, Schwachstellen und Risiken bei der Informationsverarbeitung, insbesondere in einer vernetzten IT-Infrastruktur, zu erkennen und einzuschätzen. Sie erwerben grundlegende theoretische und praktische Kompetenzen, diese in der beruflichen und privaten Praxis aufzudecken und durch geeignete Maßnahmen zu unterbinden bzw. zu reduzieren. Die Studierenden erlangen die Befähigung, geeignete Verfahren, Mechanismen und Dienste zur Sicherstellung der Vertraulichkeit, Integrität und Verfügbarkeit von Daten und Systemen in einem Netzwerkverbund auszuwählen und im Bedarfsfall anzuwenden. Sie erwerben praktische Erfahrungen

bei der eigenständigen Anwendung und Erprobung von Verschlüsselungsverfahren und von ausgewählten Sicherheits-Tools.

Voraussetzungen

Die Studierenden benötigen neben Kenntnissen der Grundlagen-Module Mathematik (insbesondere Vektor- und Matrizenrechnung) vertiefte Kenntnisse aus dem Pflichtmodul Daten- und Rechnernetze. Teilnahmevoraussetzung ist somit die erfolgreiche Absolvierung des Pflichtmoduls Daten- und Rechnernetze.

Die Teilnehmerzahl ist aufgrund der praktischen Anteile auf 25 Studierende beschränkt.

Verwendbarkeit

Die Inhalte dieses Moduls sind teilweise integrierbar in den Master-Studiengang bzw. legen sinnvolle Grundlagen für die Studienrichtung Security Engineering im Master-Studiengang Computer Aided Engineering.

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung 90 Minuten

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.
Angebot und Startzeitpunkt sind in der 'Liste über die angebotenen Wahlpflichtmodule' des Studiengangs festgelegt.

Modul 3161 Sicherheit moderner Betriebssysteme

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	90 Stunden	ECTS-Punkte:	3
-> Präsenzzeit (h):	48 Stunden	TWS:	4 Stunden
-> Selbststudium (h):	42 Stunden		

Modulbestandteile	31611	Sicherheit moderner Betriebssysteme (Sem. Unterricht (WP) - 4 TWS)
-------------------	-------	---

Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Harald Görl
-----------------------	---------------------------------

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> Grundlagen über Begriffe, Definitionen und Zusammenhänge der Sicherheit im Kontext der Betriebssysteme Überblick über klassische Sicherheitsprobleme von Betriebssystemen Bekannte Techniken zur Erhöhung der Betriebssystem-Sicherheit, Aufzeigen von Grenzen Sicherheit von Betriebssystemen mobiler Endgeräte Fallbeispiele: Konkrete Umsetzungen am Windows- und Linux-Kernel
--------	---

Qualifikationsziele	<p>Die Studenten erhalten einen Überblick über das Themengebiet IT-Sicherheit im Kontext moderner Betriebssysteme. Anschließend sind sie in der Lage</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Sicherheitsmechanismen von Betriebssystemen einzuordnen 2) Sicherheitseigenschaften eines Betriebssystems zu bewerten und 3) in der Praxis geeignete Gegenmaßnahmen zur Absicherung von Betriebssystemen auch im mobilen Bereich einzusetzen.
---------------------	---

Voraussetzungen	Die Studierenden sind mit den Grundlagen der Informatik vertraut und haben idealerweise systemnahe Programmierung oder Betriebssysteme gehört.
-----------------	--

Leistungsnachweis	Schriftliche Prüfung 90 Min. oder mündliche Prüfung 20 Min.
-------------------	---

Dauer und Häufigkeit	<p>Das Modul dauert 1 Trimester. Angebot und Startzeitpunkt sind in der 'Liste über die angebotenen Wahlpflichtmodule' des Studiengangs festgelegt.</p>
----------------------	---

Modul 3162 Simulation von Kommunikationssystemen

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	92 Stunden	ECTS-Punkte:	3
-> Präsenzzeit (h):	48 Stunden	TWS:	4 Stunden
-> Selbststudium (h):	44 Stunden		

Modulbestandteile 31623 Simulation von Kommunikationssystemen (Praktikum (WP) - 4 TWS)

Modulverantwortlicher Prof. Dr.-Ing. Erwin Riederer

Inhalt

- Modellierung von Kommunikationssystemen im Zeitbereich
- Aufbau und Funktionsweise eines Simulationsframeworks
- Aufbau von Simulationen aus einzelnen Übertragungssystemen.

Qualifikationsziele

- Kenntnisse über die Funktionsweise eines Simulationsframeworks und Modellierung von Kommunikationssystemen
- Fähigkeit lauffähige Simulationen aus einzelnen Übertragungssystemen mit Hilfe des verwendeten Simulationsframeworks aufzubauen.

Voraussetzungen

Der Studierende benötigt Kenntnisse der Module

- Grundlagen der Informatik
- Grundlagen der Programmierung
- Telekommunikation bzw. Kommunikationstechnik.

Leistungsnachweis Bis zu 8 Versuchsdurchführungen / Kolloquien / Versuchsarbeiten

Dauer und Häufigkeit Das Modul dauert 1 Trimester.
Angebot und Startzeitpunkt sind in der 'Liste über die angebotenen Wahlpflichtmodule' des Studiengangs festgelegt.

Modul 3123 Simulatortechnik

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	90 Stunden	ECTS-Punkte:	3
-> Präsenzzeit (h):	36 Stunden	TWS:	3 Stunden
-> Selbststudium (h):	54 Stunden		

Modulbestandteile 31231 Simulatortechnik (Vorlesung, Übung (WP) - 3 TWS)

Modulverantwortlicher Prof. Dr.-Ing. Walter Waldruff

Inhalt

- Anwendungsfelder
- Klassifikation
- relevante sinnesphysiologische Grundlagen
- Aufbau von Simulatoren
- Sichtsystem:

Prinzipien zur visuellen Darstellung der Umwelt und Bewertungskriterien

- Audiosystem zur Darstellung der Umgebungsakustik
- Nachbildung von Instrumenten:

Hardware- und softwaretechnische Nachbildungen

- Krafrückkopplungssysteme
- Bewegungsplattformen und Bewegungsalgorithmen
- Anlagensteuerung
- Aufbau von Simulationsmodellen
- Interoperabilität von Simulatoren

Qualifikationsziele

Die Vorlesung "Simulatortechnik" soll am Beispiel von Flugsimulatoren einen Einblick in den Aufbau und die Funktionsweise von Simulatoren geben. Die Studenten sollen damit in die Lage versetzt werden, Problemstellungen aus der Simulatortechnik eigenständig bewerten und bearbeiten zu können. Insbesondere wird dabei der Interdisziplinarität dieses Gebietes Rechnung getragen.

Voraussetzungen

- Ingenieurwissenschaftliche Grundlagenfächer

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung 90 Minuten

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.

Angebot und Startzeitpunkt sind in der 'Liste über die angebotenen Wahlpflichtmodule' des Studiengangs festgelegt.

Modul 3163 Software für Multimediatechnik

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	90 Stunden	ECTS-Punkte:	3
-> Präsenzzeit (h):	48 Stunden	TWS:	4 Stunden
-> Selbststudium (h):	42 Stunden		

Modulbestandteile	31631	Software für Multimediatechnik (Sem. Unterricht (WP) - 4 TWS)
-------------------	-------	---

Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Dieter Pawelczak
-----------------------	---------------------------------

Inhalt	<p>Die Studierenden erhalten eine Einführung in die Multimedia-Technik. Sie lernen die Unterschiedlichen Dateiformate zur Speicherung von Grafik, Audio, Video und Dokumente kennen. Sie reflektieren Algorithmen und Konzepte zur Datenverarbeitung für Audio und Video im Rechner wie z.B. ASIO, WDM, MIDI, Quicktime, DirectX, Client-Server Architektur für Digital-Rights-Management Systeme. Sie werden mit Multimedia-Diensten und Dienstgüte vertraut gemacht und lernen Anforderungen an Betriebssysteme und Rechnernetze zu bewerten.</p>
--------	---

Qualifikationsziele	<p>Die Studenten erwerben ein grundlegendes Verständnis für die Anforderungen an Software und Hardwarekomponenten für die Verarbeitung von Audio- und Videodaten. Sie erhalten einen Überblick über verschiedene Softwarestandards und Algorithmen in der Multimediatechnik und können anschließend die Architektur von Multimedia-Systemen bewerten.</p>
---------------------	---

Voraussetzungen	<p>Der Studierende benötigt die Kenntnisse der Module:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Informatik • Maschinenorientiertes Programmieren
-----------------	---

Leistungsnachweis	Kolloquium 45 Minuten
-------------------	-----------------------

Dauer und Häufigkeit	<p>Das Modul dauert 1 Trimester. Angebot und Startzeitpunkt sind in der 'Liste über die angebotenen Wahlpflichtmodule' des Studiengangs festgelegt.</p>
----------------------	---

Modul 3164 Struktur der Materie

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	90 Stunden	ECTS-Punkte:	3
-> Präsenzzeit (h):	48 Stunden	TWS:	4 Stunden
-> Selbststudium (h):	42 Stunden		

Modulbestandteile 31641 Struktur der Materie (Vorlesung, Übung (WP) - 4 TWS)

Modulverantwortlicher Prof. Dr. rer. nat. Klaus Uhlmann

Inhalt

- Quantenphysik: Wärmestrahlung und Plancksches Strahlungsgesetz; Bohrsches Atommodell; Photo- und Comptoneffekt; Teilchen-Welle-Dualismus; Schrödinger-Gleichung; Max Borns Interpretation der Wellengleichung; Heisenbergsche Unschärferelation; Pauli-Prinzip und Hundische Regeln
- Spezielle Relativitätstheorie: Lorentztransformation; Äquivalenz von Masse und Energie; Relativistische Bewegungsgleichung
- Festkörperphysik: Struktur der Kristalle; Strukturbestimmung durch Beugung; Kristallbaufehler; Bindungstypen in Kristallen; Elastische Eigenschaften von Kristallen; Gitterschwingungen; Leitungselektronen in Metallen und Halbleitern

Qualifikationsziele

- Einführung in die moderne Physik als Ergänzung des Moduls Physik
- Vermittlung von Grundprinzipien (u. a. Quantisierung, Teilchen-Welle-Dualismus, Äquivalenz von Masse und Energie) abweichend von der klassischen Physik
- Vermittlung von Grundlagen der Festkörperphysik zum Verständnis u. a. der Funktion elektronischer Bauelemente und der Prozesse zu deren Herstellung

Voraussetzungen Erfolgreicher Abschluss des Moduls Physik (Bachelor)

Verwendbarkeit Allgemeinbildung, Vertiefung der Module Physik und Elektronische Bauelemente, Grundlage für Module des Master-Studiums

Leistungsnachweis Schriftliche Prüfung 90 Minuten

Dauer und Häufigkeit Das Modul dauert 1 Trimester.

Angebot und Startzeitpunkt sind in der 'Liste über die angebotenen Wahlpflichtmodule' des Studiengangs festgelegt.

Modul 3165 Systemmodellierung mit SystemC

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	90 Stunden	ECTS-Punkte:	3
-> Präsenzzeit (h):	48 Stunden	TWS:	4 Stunden
-> Selbststudium (h):	42 Stunden		

Modulbestandteile	31651	Systemmodellierung mit SystemC (Sem. Unterricht (WP) - 4 TWS)
-------------------	-------	--

Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Matthias Heinitz
-----------------------	---------------------------------

Inhalt

Bei SystemC handelt es sich um eine Klassenbibliothek der Programmiersprache C++. SystemC dient der Modellierung von Systemen und ist ein Standard, der in der Industrie zunehmend an Bedeutung gewinnt. Er verfolgt dabei weniger das Ziel, digitale Schaltungen zu beschreiben - dies erfolgt mit Sprachen wie VHDL, Verilog und SystemVerilog -, sondern vielmehr geht es um die Beschreibung vollständiger Systeme in einer abstrakten Form, um frühzeitig Systemuntersuchungen durchführen zu können und somit den Entwurfsprozess zu beschleunigen. In diesem Modul erhalten die Studierenden eine umfassende Einführung in die Systemmodellierung mit SystemC wie folgt:

- Einführung: Motivation, Grundbegriffe, Systementwurf und -verifikation, Abstraktionsebenen, Anwendungsgebiete von SystemC
- Einführung in SystemC: Grundlegende Architektur und Konzepte, Eigenschaften
- Anwendung SystemC: Schaltungsbeschreibung, Systemmodellierung und Systemverifikation

Die Inhalte werden praxisnah vermittelt. Die Studierenden lernen anhand exemplarischer und praktischer Beispiele SystemC kennen.

Qualifikationsziele

Mit Hilfe der erworbenen Grundkenntnisse werden die Studierenden in die Lage versetzt, Fragestellungen aus den Bereichen Systementwurf und der Systemverifikation zu beantworten. Die Studierenden erlangen Kenntnisse der grundlegenden Architektur und Konzepte sowie Eigenschaften von SystemC, die es ihnen ermöglichen, selbstständig einfache Schaltungen und Systeme in SystemC zu beschreiben. Die Studierenden erlernen Methoden, in SystemC modellierte Schaltungen und Systeme zu verifizieren.

Voraussetzungen

Der Studierende benötigt Kenntnisse des Moduls Digitaltechnik sowie Kenntnisse in der Programmiersprache C++.

Leistungsnachweis

Bewertetes Referat 45 Minuten

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.
Angebot und Startzeitpunkt sind in der 'Liste über die angebotenen
Wahlpflichtmodule' des Studiengangs festgelegt.

Modul 3166 Technische Mechanik und Konstruktion

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	108 Stunden	ECTS-Punkte:	3
-> Präsenzzeit (h):	48 Stunden	TWS:	4 Stunden
-> Selbststudium (h):	60 Stunden		

Modulbestandteile	31661	Konstruktion (Vorlesung, Seminar, Übung (WP) - 2 TWS)
	31662	Technische Mechanik (Vorlesung, Übung (WP) - 2 TWS)

Modulverantwortlicher: Prof. Dr.-Ing. Thomas Kuttner

Inhalt

Technische Mechanik:

- Statik: Kräfte und Momente im ebenen Kräftesystem. Einführung in die inneren Kräfte von Bauteilen.
- Festigkeitslehre: Zusammenhänge von Beanspruchungen und estigkeitsbedingungen der Werkstoffe.

Konstruktion :

Normgerechten Darstellung von Maschinenteilen, ihrer Toleranzen, Passungen und Oberflächenangaben sowie Form- und Lagetoleranzen und ihre Bearbeitung in der technischen Zeichnung.

Qualifikationsziele

Kenntnis der mechanischen Gesetze und ihrer Anwendung auf technische Probleme und konstruktive Aufgaben; Kenntnis konstruktiver Gestaltungs- und Problemlösungsmethoden.

Voraussetzungen keine

Verwendbarkeit

Grundlagenfach erforderlich für nachfolgende Modulen zur Berechnung von Beanspruchungen und der Erlernung des methodischen Vorgehens bei der Entwicklung und Fertigung technischer Produkte

Leistungsnachweis Schriftliche Prüfung 90 min

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.
Angebot und Startzeitpunkt sind in der 'Liste über die angebotenen Wahlpflichtmodule' des Studiengangs festgelegt.

Modul 3167 Technisches English 1

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	90 Stunden	ECTS-Punkte:	3
-> Präsenzzeit (h):	48 Stunden	TWS:	4 Stunden
-> Selbststudium (h):	42 Stunden		

Modulbestandteile 31671 Technisches English 1 (Übung (PF) - 4 TWS)

Modulverantwortlicher Sprachenzentrum

Inhalt

- Fachspezifischen Wortschatz der Elektrotechnik
- Englischsprachige Fachtexte
- Bauteile und Geräte der Elektrotechnik

Qualifikationsziele

- In diesem Modul erhalten die Studierenden die Möglichkeit, die bereits in der militärischen Sprachausbildung gelegten Kenntnisse und Fertigkeiten in der englischen Sprache in Hinblick auf ihr Studienfach zu erweitern
- Die Studierenden eignen sich den fachspezifischen Wortschatz der Elektrotechnik an
- Fachtexte werden verstanden und können mit oder ohne Hilfsmittel ins Deutsche übertragen werden
- Bauteile, Komponenten und Geräte der Elektrotechnik können in der englischen Sprache beschrieben und erklärt werden
- Die Kommunikation mit englischsprachigen Ingenieuren über Fragen und Probleme der Elektrotechnik wird ermöglicht.

Voraussetzungen keine

Verwendbarkeit Dieses Modul hilft in der globalisierten Welt als Ingenieur kommunizieren zu können.

Leistungsnachweis Schriftl. Prüfung 90 Min.

Dauer und Häufigkeit Das Modul dauert 1 Trimester.
Angebot und Startzeitpunkt sind in der 'Liste über die angebotenen Wahlpflichtmodule' des Studiengangs festgelegt.

Modul 3180 VHDL Praktikum

zugeordnet zu: Wahlpflichtmodule

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Wahlpflicht
Workload gesamt (h):	90 Stunden	ECTS-Punkte:	3
-> Präsenzzeit (h):	48 Stunden	TWS:	4 Stunden
-> Selbststudium (h):	42 Stunden		

Modulbestandteile	31801	VHDL Praktikum (Vorlesung, Übung (PF) - 1 TWS)
	31803	VHDL Praktikum (Praktikum (PF) - 3 TWS)

Modulverantwortlicher Prof. Dr.-Ing. Thomas Latzel

- Inhalt**
- Einführung in VHDL
 - Entwicklungsmethodik: Systematische Vorgehensweise beim Entwurf von Schaltungsbeispielen der Datentechnik, hierarchisches Konzept, Verwendung von Bibliotheken.
 - Einführung in eine Entwicklungsumgebung
 - Vorstellen einer ausgewählten Bausteinarchitektur (FPGA/CPLD/ASIC).
- Praktikum:
- Praktische Anwendung der Entwicklungswerkzeuge
 - Designeingabe
 - Synthese und Simulation
 - Realisierung und Test

Qualifikationsziele Fähigkeit zum praktischen Entwurf anwenderspezifischer Schaltungen mit Hilfe von VHDL.

Voraussetzungen Dieses Wahlpflichtmodul ist nur für Studierende der Vertiefung Kommunikationstechnik (Communication Technology, CT) zugelassen. Der Studierende benötigt die Kenntnisse der Module Mathematik1/2, Elektrotechnik 1/2, Elektronische Bauelemente und Digitaltechnik

Verwendbarkeit Dieses Modul ist hilfreich für das Modul CAE des integrativen Masters.

Leistungsnachweis Endnote: Gewichtetes Mittel aus bis zu 6 bewerteten Kolloquien

Dauer und Häufigkeit Das Modul dauert 1 Trimester. Angebot und Startzeitpunkt sind in der 'Liste über die angebotenen Wahlpflichtmodule' des Studiengangs festgelegt.

Modul 1000 anrechenbare Sprachausbildung

zugeordnet zu: Begleitstudium studium plus

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	240 Stunden	ECTS-Punkte:	8
-> Präsenzzeit (h):	96 Stunden	TWS:	8 Stunden
-> Selbststudium (h):	144 Stunden		

Modulbestandteile

Modulverantwortlicher: Zentralinstitut Studium+

Inhalt

In diesem Modul werden Inhalte vermittelt, die in einem engen Berufs-feldbezug stehen. Je nach Gruppe der Studierenden und je nach Berufszielen differieren daher die Inhalte des Moduls. Alle Leistungen müssen jedoch gemäß APO § 11 im Rahmen der Bachelor-Studiengänge anrechenbar sein.

Für studierende Offizieranwärter/innen und Offiziere sind Sprachkenntnisse im Standardisierten Sprachleistungsprofil Stufe 3 nachzuweisen (SLP 3332).

Für zivile Studierende in den Studiengängen der UniBwM werden insbesondere Leistungen anerkannt, die in einem engen Zusammenhang mit der Berufsbefähigung stehen. Dies können u.a. voruniversitäre Industriepraktika, berufliche Ausbildungsanteile oder das Erlernen von Sprachen im oben beschriebenen Sinne sein.

Qualifikationsziele

Die Studierenden erwerben in diesem Modul erste Erfahrungen, die in einem möglichst nahen Berufsfeldbezug stehen. Je nach angestrebtem Berufsfeld differieren daher die Qualifikationsziele, die vor- und außeruniversitär erbracht werden.

Durch den verstärkten internationalen Einsatz von Bundeswehrsoldaten werden fundierte Sprachkenntnisse in der NATO-Sprache Englisch für studierende Offizieranwärter/innen und Offiziere als eine wesentliche berufsbefähigende Qualifikation identifiziert. Die Studierenden sollen daher über Englischkenntnisse im Standardisierten Sprachleistungsprofil Stufe 3 (SLP 3332) verfügen. Dies umfasst Sprachfertigkeiten im Hören, im mündlichen Sprachgebrauch, im Lesen und Schreiben.

Zivile Studierende in den Studiengängen der UniBwM erlangen in diesem Modul einen ersten Einblick in ihr angestrebtes Berufsfeld und erwerben erste berufsrelevante Qualifikationen.

Arbeitsaufwand

Voraussetzungen

Keine

Verwendbarkeit

Das Modul ist für sämtliche Bachelor-Studiengänge gleichermaßen geeignet.

Leistungsnachweis

Die Leistungen werden durch einen Teilnahmechein nachgewiesen.
Das Modul ist unbenotet.

Modulnote

SLP 3332 unbenotet

Modul 1002 Seminar Studium plus 1

zugeordnet zu: Begleitstudium studium plus

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	90 Stunden	ECTS-Punkte:	3
-> Präsenzzeit (h):	36 Stunden	TWS:	3 Stunden
-> Selbststudium (h):	54 Stunden		

Modulbestandteile 10021 Seminar Studium plus 1 (Seminar (PF) - 3 TWS)

Modulverantwortlicher Zentralinstitut Studium+

Inhalt

Die *studium plus* -Seminare bieten Lerninhalte, die Horizont- oder Orientierungswissen vermitteln bzw. die Partizipationsfähigkeit steigern. Sämtliche Inhalte sind auf den Erwerb personaler, sozialer oder methodischer Kompetenzen ausgerichtet. Sie bilden die Persönlichkeit und erhöhen die Beschäftigungsfähigkeit.

Bei der Vermittlung von Horizontwissen werden die Studierenden beispielsweise mit den Grundlagen anderer, fachfremder Wissenschaften vertraut gemacht, sie lernen Denkweisen und "Kulturen" der fachfremden Disziplinen kennen. Bei der Vermittlung von Orientierungswissen steigern die Studierenden ihr Reflexionsniveau, indem sie sich exemplarisch mit gesellschaftsrelevanten Themen auseinandersetzen. Bei der Vermittlung von Partizipationswissen steht der Einblick in verschiedene soziale und politische Prozesse im Vordergrund.

Einen detaillierten Überblick bietet das jeweils gültige Seminarangebot von *studium plus* , das von Trimester zu Trimester neu erstellt und den Erfordernissen der künftigen Berufswelt sowie der Interessenslage der Studierenden angepasst wird.

Qualifikationsziele

Die Studierenden erwerben personale, soziale oder methodische Kompetenzen, um das Studium als starke, mündige Persönlichkeit zu verlassen. Die *studium plus* -Seminare bereiten die Studierenden dadurch auf ihre Berufs- und Lebenswelt vor und ergänzen die im Studium erworbenen Fachkenntnisse.

Durch die Vermittlung von Horizontwissen wird die eingeschränkte Perspektive des Fachstudiums erweitert. Dadurch lernen die Studierenden, das im Fachstudium erworbene Wissen in einem komplexen Zusammenhang einzuordnen und in Relation zu den anderen Wissenschaften zu sehen.

Durch die exemplarische Auseinandersetzung mit gesellschaftsrelevanten Fragen erwerben die Studierenden die Kompetenz, diese kri-

tisch zu bewerten, sich eine eigene Meinung zu bilden und diese engagiert zu vertreten. Das dabei erworbene Wissen hilft, Antworten auch auf andere gesellschaftsrelevante Fragestellungen zu finden.

Durch die Steigerung der Partizipationsfähigkeit wird die mündige Teilhabe an sozialen, kulturellen und politischen Prozessen der modernen Gesellschaft gefördert.

Voraussetzungen

keine

Verwendbarkeit

Das Modul ist für sämtliche Bachelorstudiengänge gleichermaßen geeignet.

Leistungsnachweis

In Seminaren werden Notenscheine erworben.

Die Leistungsnachweise, durch die der Notenschein erworben werden kann, legt der/die Dozent/in in Absprache mit dem Zentralinstitut *studium plus* vor Beginn des Einschreibeverfahrens für das Seminar fest. Hierbei sind folgende wie auch weitere Formen sowie Mischformen möglich: Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Referat, Projektbericht, Gruppenarbeit, Mitarbeit in der Lehrveranstaltung etc. Bei Mischformen erhält der Studierende verbindliche Angaben darüber, mit welchem prozentualen Anteil die jeweilige Teilleistungen gewichtet werden.

Der Erwerb des Scheins ist an die regelmäßige Anwesenheit im Seminar gekoppelt.

Bei der während des Einschreibeverfahrens stattfindenden Auswahl der Seminare durch die Studierenden erhalten diese verbindliche Informationen über die Modalitäten des Scheinerwerbs für jedes angebotene Seminar.

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester.

Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modul 1005 Seminar Studium plus 2 und Training

zugeordnet zu: Begleitstudium studium plus

Studiengang:	Technische Informatik und Kommunikationstechnik	Modultyp:	Pflicht
Workload gesamt (h):	150 Stunden	ECTS-Punkte:	5
-> Präsenzzeit (h):	72 Stunden	TWS:	6 Stunden
-> Selbststudium (h):	78 Stunden		

Modulbestandteile	10051	Seminar Studium plus 2, Training (Seminar (PF) - 6 TWS)
-------------------	-------	--

Modulverantwortlicher	Zentralinstitut Studium+
-----------------------	--------------------------

Inhalt

Die **studium plus -Seminare** bieten Lerninhalte, die Horizont- oder Orientierungswissen vermitteln bzw. die Partizipationsfähigkeit an Diskussionen über wichtige aktuelle Themen steigern. Sämtliche Inhalte sind auf den Erwerb personaler, sozialer oder methodischer Kompetenzen ausgerichtet. Sie bilden die Persönlichkeit und erhöhen die Beschäftigungsfähigkeit.

Bei der Vermittlung von Horizontwissen werden die Studierenden u.a. mit den Grundlagen anderer, fachfremder Wissenschaften vertraut gemacht, sie lernen Denkweisen und "Wissenskulturen" der fachfremden Disziplinen kennen. Bei der Vermittlung von Orientierungswissen steigern die Studierenden ihr Reflexionsniveau, indem sie sich exemplarisch mit gesellschaftsrelevanten Themen auseinandersetzen. Bei der Vermittlung von Partizipationswissen steht der Einblick in verschiedene soziale und politische Prozesse im Vordergrund.

Die **studium plus- Trainings** entsprechen den Trainings für Führungskräfte in modernen Unternehmen und bieten berufsrelevante und an den Themen der aktuellen Führungskräfteentwicklung von Organisationen und Unternehmen orientierte Lerninhalte.

Qualifikationsziele

studium plus -Seminare:

Die Studierenden erwerben personale, soziale oder methodische Kompetenzen, um das Studium als starke, mündige Persönlichkeit zu verlassen. Die **studium plus-** Seminare bereiten die Studierenden dadurch auf ihre Berufs- und Lebenswelt vor und ergänzen die im Studium erworbenen Fachkenntnisse.

Durch die Vermittlung von Horizontwissen wird die eingeschränkte Perspektive des Fachstudiums erweitert. Dadurch lernen die Studierenden, das im Fachstudium erworbene Wissen in einem komplexen Zusammenhang einzuordnen und in Relation zu den anderen Wissenschaften zu sehen.

Durch die exemplarische Auseinandersetzung mit gesellschaftsrelevanten Fragen erwerben die Studierenden die Kompetenz, diese kritisch zu bewerten, sich eine eigene Meinung zu bilden und diese engagiert zu vertreten. Das dabei erworbene Wissen hilft, Antworten auch auf andere gesellschaftsrelevante Fragestellungen zu finden.

Durch die Steigerung der Partizipationsfähigkeit wird die mündige Teilhabe an sozialen, kulturellen und politischen Prozessen der modernen Gesellschaft gefördert.

studium plus- Trainings :

Die Studierenden erwerben personale, soziale und methodische Kompetenzen, um als Führungskräfte auch unter komplexen und teils widersprüchlichen Anforderungen handlungsfähig zu bleiben bzw. um ihre Handlungskompetenz wiederzuerlangen

Damit ergänzt das Trainingsangebot die im Rahmen des Studiums erworbenen Fachkenntnisse insofern, als diese fachlichen Kenntnisse von den Studierenden in einen berufspraktischen Kontext eingebettet werden können und Möglichkeiten zur Reflexion des eigenen Handelns angeboten werden.

Voraussetzungen

keine

Verwendbarkeit

Das Modul ist für sämtliche Bachelorstudiengänge gleichermaßen geeignet.

Leistungsnachweis

s tudium plus -Seminare :

- In Seminaren werden Notenscheine erworben.
- Die Leistungsnachweise, durch die der Notenschein erworben werden kann, legt der/die Dozent/in in Absprache mit dem Zentralinstitut *studium plus* vor Beginn des Einschreibeverfahrens für das Seminar fest. Hierbei sind folgende wie auch weitere Formen sowie Mischformen möglich: Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Referat, Projektbericht, Gruppenarbeit, Mitarbeit in der Lehrveranstaltung etc. Bei Mischformen erhält der/die Studierende verbindliche Angaben darüber, mit welchem prozentualen Anteil die jeweilige Teilleistungen gewichtet werden.
- Der Erwerb des Scheins ist an die regelmäßige Anwesenheit im Seminar gekoppelt.
- Bei der während des Einschreibeverfahrens stattfindenden Auswahl der Seminare durch die Studierenden erhalten diese verbindliche Informationen über die Modalitäten des Scheinerwerbs für jedes angebotene Seminar.

studium plus -Trainings:

Die Trainings sind unbenotet, die Zuerkennung der ECTS-Leistungspunkte ist aber an die Teilnahme an der gesamten Trainingszeit gekoppelt.

Dauer und Häufigkeit

Das Modul **Seminar studium plus 2 und Training** des Bachelor Studiengangs umfaßt insgesamt 2 Trimester.

Jede/r Studierende des Bachelor-Studiengangs besucht im Rahmen des Moduls **Seminars studium plus 2 und Training** in der Regel im Herbsttrimester des zweiten Studienjahres ein *studium plus*-Seminar (3 ECTS) und - je nach Studiengang - im Frühjahrstrimester des zweiten bzw. im Wintertrimester des dritten Studienjahres ein *studium plus*-Training (2 ECTS).

Universität der Bundeswehr München

Erläuterungen

Abkürzungsverzeichnis - Lehrformen

BA	Bachelorarbeit
EX	Exkursion
FS	Fallstudie
IP	Industriepraktikum
KO	Kolloquium
KS	Kolloquium, Seminar
MA	Masterarbeit
PA	Praktikum/Auslandsstudium
PK	Praktikum
PP	Planspiel
PR	Projekt
PS	Studienprojekt/Seminar
SA	Studienarbeit
SB	Seminar und Übung
SC	Summerschool
SE	Seminar
SP	Studienprojekt
SR	Studienprojekt/Vorlesung
SS	Praktikum, Summer School
SU	Seminaristischer Unterricht
SV	Vorlesung, Seminaristischer Unterricht, Seminar
SX	Seminar, Exkursion
SY	Seminar, Übung, Exkursion
SZ	Studienprojekt, Exkursion
TR	Training
UE	Übung
US	Seminar, Studienprojekt, Übung
VE	Vorlesung, Seminaristischer Unterricht, Seminar, Exkursion
VL	Vorlesung
VO	Vorlesung, Seminar, Übung
VP	Vorlesung und Praktikum
VR	Vorlesung, Seminar, Projekt
VS	Vorlesung und Seminar
VU	Veranstaltung, Praktikum, Übung
VÜ	Veranstaltung und Übung
VX	Vorlesung, Seminar, Übung, Exkursion