



Modulhandbuch Studiengang Bachelor Elektrotechnik

(PO 2024)

Hochschule Emden/Leer
Fachbereich Technik
Abteilung Elektrotechnik und Informatik

(Stand: 16. April 2024)

Inhaltsverzeichnis

1	Gliederung des Studiums und individuelle Schwerpunktbildung	4
2	Kompetenzen in der Elektrotechnik	4
3	Modul-Kompetenz-Matrix	7
4	Abkürzungen der Studiengänge des Fachbereichs Technik	9
5	Modulverzeichnis	10
5.1	Pflichtmodule	11
	Elektrotechnik 1	11
	Grundlagen der Digitalisierung	12
	Grundlagen der Mathematik 1	15
	Grundlagen der Mathematik 2	16
	Grundlagen der Programmierung	17
	Physik	18
	CAD und Arbeitstechnik	19
	Elektrische Messtechnik	20
	Elektrotechnik 2	21
	Hardwarenahe Programmierung	22
	Lineare Algebra und Vektoranalysis	23
	Bauelemente der Elektrotechnik	24
	Elektrische Energietechnik	25
	Objektorientierte Programmierung	26
	Signale und Systeme	27
	Stochastik und Numerik	28
	Digitaltechnik	29
	Elektrische Maschinen	31
	Halbleiterschaltungstechnik	32
	Nachrichtentechnik	33
	Rechnerorganisation	34
	Regelungstechnik	35
	Echtzeitdatenverarbeitung	36
	Eingebettete Systeme	37
	Elektromagnetische Effekte	38
	Projektgruppe	39
	Betriebswirtschaftslehre	40
	Projektarbeit 1	42
	Projektarbeit 2	43
	Rechnernetze	44
	Praxisphase	45
	Bachelorarbeit	46
5.2	Wahlpflichtmodule	47
	WPM Algorithmen und Datenstrukturen	47
	WPM Automatisierungssysteme 1	48
	WPM Automatisierungssysteme 2	49
	WPM Digitale Signalverarbeitung	50
	WPM Drahtlose Sensortechnik	51
	WPM Elektrische Antriebe	52
	WPM Elektrokonstruktion mittels EPLAN	53
	WPM Elektromobilität 1	54
	WPM Englisch	55
	WPM Ethical Hacking und Pentesting	56
	WPM HW/SW Codesign	57
	WPM Hardwareentwurf mit VHDL	58
	WPM Interdisziplinäres Arbeiten	59
	WPM Kalkulation und Teamarbeit	60

WPM Kommunikation in Marketing und Vertrieb	61
WPM Leistungselektronik	62
WPM Marketing für Ingenieure	63
WPM Maschinelles Lernen 1	64
WPM Maschinelles Sehen	65
WPM Mechatronik	66
WPM Mediendramaturgie	67
WPM Regenerative Energien 1	68
WPM Regenerative Energien 2	69
WPM Softwaresicherheit	70
WPM Spezielle Themen der Nachrichtentechnik	71
WPM Systemprogrammierung	72
WPM Vertriebsprozesse	73
WPM iOS-Programmierung	74

1 Gliederung des Studiums und individuelle Schwerpunktbildung

Das Studium des Studiengangs Bachelor Elektrotechnik ist modular aufgebaut. Es umfasst Module des Pflichtbereichs, Module aus dem Wahlpflichtbereich (WPM) sowie Module nach freier Wahl der Studierenden (Wahlbereich), siehe besonderer Teil (B) der Bachelorprüfungsordnung für den Studiengang Bachelor Elektrotechnik.

Die vermittelten Lehrinhalte, die Qualifikationsziele und die studentische Arbeitsbelastung der Module wird in Abschnitt 5 dargestellt, die in den Pflichtmodulen vermittelten Kompetenzen in Abschnitt 2 und 3.

Durch die Belegung von Wahlpflichtmodulen ist eine individuelle Schwerpunktbildung und Vertiefung möglich (Vertiefungsstudium). Der Umfang dieser Module (ohne Wahlbereich) beträgt 180 Kreditpunkte (ECTS). Hinzu kommen eine Praxisphase im Umfang von 18 Kreditpunkten und die Bachelorarbeit mit Kolloquium im Umfang von 12 Kreditpunkten. Ein Kreditpunkt entspricht einem Arbeitsaufwand der Studierenden oder des Studierenden von 30 Stunden.

Die in den Vorlesungen vermittelte Theorie im Studiengang Bachelor Elektrotechnik wird durch praktische Anwendung mit Gerätschaften und Laborausstattungen aus dem industriellen Umfeld vertieft und gefestigt. Ohne diese ist das Lernziel der Module, die Praktika beinhalten, nicht erreichbar. Sofern nicht abweichend in den Modulbeschreibungen definiert, beinhalten daher Lehrveranstaltungen, die als Praktikum gekennzeichnet sind, eine Anwesenheitspflicht.

Um Planbarkeit für Studierende und Lehreinheit bei größtmöglicher Flexibilität bei der Bereitstellung aktueller Lehrinhalte im Rahmen des Vertiefungsstudiums herzustellen, gilt für das Angebot der Wahlpflichtmodule: Vor dem Start eines jeden Semesters wird definiert, welche WPM in den kommenden 3 Semestern angeboten werden.

2 Kompetenzen in der Elektrotechnik

Der Bachelor-Studiengang Elektrotechnik ist ein wissenschaftlich fundiertes und anwendungsorientiertes Studium, das die Absolventen befähigt, die Innovationen im Bereich der Elektrotechnik zu fördern und in begrenzter Zeit in marktgerechte Produkte und Projekte umzusetzen.

Um diese Ziele zu erreichen, wurde das Studium grob in vier Kompetenzfelder eingeteilt, denen ihrerseits weitere Unterkategorien zugeordnet wurden. Damit werden die theoretischen und praktischen Grundlagen zu einer dauerhaften Berufsfähigkeit gelegt.

Für eine spätere übersichtliche Gegenüberstellung mit den Qualifikationszielen der Abteilung und des Studienganges werden die Kompetenzen mit Namen versehen.

Die unten eingeführten Abkürzungen werden in der sogenannten Modul-Kompetenz-Matrix verwendet, um die Zuordnung der Module zu den zu vermittelnden Kompetenzen darzustellen.

Kompetenzfelder und einzelne Kompetenzen

Basiskompetenzen	BASIS.MATH	mathematisches Grundwissen und logisches Denken
	BASIS.NATUR	naturwissenschaftliches Grundwissen
	BASIS.FACH	elektrotechnisches Grundwissen
	BASIS.SWEP	Basiswissen der Softwareentwicklung, Programmieren
Technologische Kompetenzen	TECHKOMP.BASIS	allgemeines elektrotechnisches Fachwissen
	TECHKOMP.SPEZIAL	elektrotechnisches Spezialwissen
	TECHKOMP.HWSW	Zusammenspiel von Hard- und Softwareentwicklungen
Softwareentwicklung	SWE.DESIGN	Planung und Entwurf strukturierter Softwarearchitekturen
	SWE.REALISIERUNG	Realisierung komplexer Anwendungsprogramme

Fachübergreifende Kompetenzen und Schlüsselkompetenzen	FÜSKOMP.ÜFACH	Grundkenntnisse in BWL, Recht und Datenschutz, Dokumentations- und Präsentationsfähigkeit in Deutsch und Englisch
	FÜSKOMP.METHKOMP	Methodenkompetenz: Fähigkeit erlernte Methoden auf neue Anwendungsgebiete anzuwenden
	FÜSKOMP.SOZKOMP	Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenz
	FÜSKOMP.GESETH	Gesellschaftliche und ethische Kompetenzen

Um eine übersichtliche Struktur im Modulhandbuch zu gewährleisten, wird jede Modulbeschreibung auf eine Seite beschränkt. Die Formulierungen zu den fachübergreifenden und sozialen Kompetenzen (FÜSKOMP) sind daher eher allgemein gehalten. Deshalb haben manche Modulverantwortliche es vorgezogen, statt ihrer die anderen Kompetenzen detaillierter zu beschreiben. Die Angaben zu den fachübergreifenden und sozialen Kompetenzen (FÜSKOMP) in der Modul-Kompetenz-Matrix sind trotzdem verbindlich. Die Art der Darstellung vermeidet lediglich Redundanzen.

3 Modul-Kompetenz-Matrix

	Kompetenz	BASIS.MATH	BASIS.NATUR	BASIS.FACH	BASIS.SWE	TECHKOMP.BASIS	TECHKOMP.SPEZIAL	TECHKOMP.HWSW	SWE.DESIGN	SWE.REALISIERUNG	FÜSKOMP.ÜFACH	FÜSKOMP.METHKOMP	FÜSKOMP.SOZKOMP	FÜSKOMP.GESETH
Sem/Modulname														
1/Elektrotechnik 1		+	+	++										
1/Grundlagen der Digitalisierung				+					+					
1/Grundlagen der Mathematik 1		++												
1/Grundlagen der Mathematik 2		++												
1/Grundlagen der Programmierung		+			++									
1/Physik		+	++	+										
2/CAD und Arbeitstechnik				+	+	++	+		+	+		+	+	
2/Elektrische Messtechnik		+		++										
2/Elektrotechnik 2		+	+	++										
2/Hardwarenahe Programmierung					++			+						
2/Lineare Algebra und Vektor Analysis		++												
3/Bauelemente der Elektrotechnik				+										
3/Elektrische Energietechnik		+	+	++		+								
3/Objektorientierte Programmierung					++					+				
3/Signale und Systeme		++	+	+										
3/Stochastik und Numerik		++	+	+	+									
4/Digital Technik				+		+		+						
4/Elektrische Maschinen		+		+		++								
4/Halbleiterschaltungstechnik				+		++	+					+		
4/Nachrichtentechnik				+		++	+							
4/Rechnerorganisation							++	++				+		
4/Regelungstechnik		+	+	+		++	+							
5/Echtzeitdatenverarbeitung					+		+	++						
5/Eingebettete Systeme					++	+		++						
5/Elektromagnetische Effekte			+	+		++	+							
5/Projektgruppe		+	+	+		++	+	+	+		++	++	+	
6/Betriebswirtschaftslehre											++	++		+
6/Rechnernetze							++	++						
6/Projektarbeit 1							+	+	+	+	+	+	+	+
6/Projektarbeit 2							+	+	+	+	+	+	+	+
7/Praxisphase							+	+	+	+	+	+	+	+
7/Bachelorarbeit							+	+	+	+	+	+	+	+

Zeichenerklärung:

+ wird unterstützt

++ wird stark unterstützt

Modul-Kompetenz-Matrix (Vertiefungen)

Modulname	Kompetenz												
	BASIS.MATH	BASIS.NATUR	BASIS.FACH	BASIS.SWE	TECHKOMP.BASIS	TECHKOMP.SPEZIAL	TECHKOMP.HWSW	SWE.DESIGN	SWE.REALISIERUNG	FÜSKOMP.ÜFACH	FÜSKOMP.METHKOMP	FÜSKOMP.SOZKOMP	FÜSKOMP.GESETH
Vertiefungsstudium Technische Informatik													
Hardwareentwurf mit VHDL							++				+		
HW/SW Codesign				+			++		+				
Drahtlose Sensortechnik							++		+				
Algorithmen und Datenstrukturen	+			++									
Vertiefungsstudium Automatisierungstechnik													
Automatisierungssysteme 1			+	+	+	++	+	+	+				
Automatisierungssysteme 2				+	+	++	+	+	+	+			
Elektrische Antriebe			+		++	++					++		
Mechatronik			+		++	+				+	+		
Vertiefungsstudium Marketing und Vertrieb													
Marketing für Ingenieure										++	++	+	+
Kalkulation und Teamarbeit										++	++	++	+
Vertriebsprozesse					+					++	++	++	+
Kommunikation in Marketing und Vertrieb										++	++	++	++
Vertiefungsstudium Regenerative Energie													
Regenerative Energie 1		+	+		+	++							
Regenerative Energie 2		+	+		+	++							
Leistungselektronik			+		+	++							
Elek. Antrieb			+		++								

Zeichenerklärung:

+ wird unterstützt

++ wird stark unterstützt

4 Abkürzungen der Studiengänge des Fachbereichs Technik

Abteilung Elektrotechnik und Informatik

BET	Bachelor Elektrotechnik
BETPV	Bachelor Elektrotechnik im Praxisverbund
BI	Bachelor Informatik
BIPV	Bachelor Informatik im Praxisverbund
BMT	Bachelor Medientechnik
BOMI	Bachelor Medieninformatik (Online)
BORE	Bachelor Regenerative Energien (Online)
BOWI	Bachelor Wirtschaftsinformatik (Online)
MII	Master Industrial Informatics
MOMI	Master Medieninformatik (Online)

Abteilung Maschinenbau

BIBS	Bachelor Industrial and Business Systems
BMD	Bachelor Maschinenbau und Design
BMDPV	Bachelor Maschinenbau und Design im Praxisverbund
BNPM	Bachelor Nachhaltige Produktentwicklung im Maschinenbau
MBIDA	Master Business Intelligence and Data Analytics
MMB	Master Maschinenbau
MTM	Master Technical Management

Abteilung Naturwissenschaftliche Technik

BBT	Bachelor Biotechnologie
BBTBI	Bachelor Biotechnologie/Bioinformatik
BCTUT	Bachelor Chemietechnik/Umwelttechnik
BEEEE	Bachelor Erneuerbare Energien und Energieeffizienz
BEP	Bachelor Engineering Physics
BEPPV	Bachelor Engineering Physics im Praxisverbund
BNPT	Bachelor Nachhaltige Prozesstechnologie
BNPTPV	Bachelor Nachhaltige Prozesstechnologie im Praxisverbund
BSES	Bachelor Sustainable Energy Systems
MALS	Master Applied Life Sciences
MEP	Master Engineering Physics
MTCE	Master Technology of Circular Economy

5 Modulverzeichnis

5.1 Pflichtmodule

Modulbezeichnung (Kürzel)	Elektrotechnik 1 (ETE1-E24)	
Modulbezeichnung (eng.)	Electrical Engineering 1	
Semester (Häufigkeit)	1 (jedes Wintersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	7,5 (1 Semester)	
Art	Pflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	105 h Kontaktzeit + 120 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BET, BETPV	
Prüfungsart und -dauer	Klausur 1,5 h oder mündliche Prüfung	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Übung, Praktikum	
Modulverantwortliche(r)	J. Rolink	
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden lernen, mit dem physikalischen Sachverhalt im Bereich der elektrostatischen Felder, des stationären elektrischen Strömungsfeldes und des magnetischen Feldes umzugehen. Sie erfahren, wie die jeweiligen Feldverhältnisse mathematisch zu beschreiben sind. Die Studierenden erarbeiten sich Kenntnisse über die grundlegenden Zusammenhänge von Strömen und Spannungen in Gleichstromnetzwerken und deren Berechnungsverfahren.</p>	
Lehrinhalte	<p>Elektrostatisches Feld, stationäres elektrisches Strömungsfeld, Gleichstromnetzwerke (Spannungsquellen, Stromquellen, Widerstände, Leitwerte), magnetisches Feld. <i>Hinweis nur für BETPV (Praxisverbund):</i> Die Veranstaltung wird als ONLINE-Veranstaltung parallel zur Betriebsphase im 1. Semester angeboten.</p>	
Literatur	<p>Albach, M., Fischer, J., Schmidt, L.-P., Schaller, G., Martius, S. : Elektrotechnik / Elektrotechnik Übungsbuch / Grundlagen Elektrotechnik - Netzwerke, Pearson Studium, ab 2011 Cheng, D. K.: Field and Wave Electromagnetics. Pearson, 2013 Weißgerber, W.: Elektrotechnik für Ingenieure 1, 2 und 3. Springer Vieweg, 2018</p>	
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
J. Rolink	Elektrotechnik 1	4
J. Rolink	Übung Elektrotechnik 1	1
Th. Dunz	Praktikum Elektrotechnik 1	1

Modulbezeichnung (Kürzel)	Grundlagen der Digitalisierung (GDIG-E24)
Modulbezeichnung (eng.)	Fundamentals of Digitalisation
Semester (Häufigkeit)	1 (jedes Wintersemester)
ECTS-Punkte (Dauer)	2,5 (1 Semester)
Art	Pflichtmodul
Studentische Arbeitsbelastung	30 h Kontaktzeit + 45 h Selbststudium
Voraussetzungen (laut BPO)	
Empf. Voraussetzungen	
Verwendbarkeit	BET, BETPV
Prüfungsart und -dauer	Klausur 1,5h oder mündliche Prüfung
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung (Just In Time Teaching)
Modulverantwortliche(r)	D. Rabe

Qualifikationsziele

Qualifikationsziele im Bereich der Zahlendarstellung und arithmetischer Operationen: Die Studierenden

- stellen ungerichtete und gerichtete ganzzahlige Zahlen als Potenzsumme zu beliebigen Basen dar.
- geben die im Bereich der Digitalisierung besonders relevanten Basen 2 (dual), 8 (oktal), 16 (hexadezimal inklusive Ziffern A-F für die Dezimalziffern 10 bis 15) an.
- berechnen Darstellungen für gerichtete und ungerichtete Zahlen mit unterschiedlichen Basen und addieren/subtrahieren diese handschriftlich.
- unterscheiden die Größeneinheiten des Dezimalpräfixes von den Größeneinheiten des Dualpräfixes nach Si- und IEC60027-2 bzw. IEC 80000-13-Normierung.
- berechnen gebrochene Zahlen mit unterschiedlichen Basen und bestimmen die Fließkommazahlendarstellung nach IEEE 754 (Zahlendarstellung im Rechner).

Qualifikationsziele im Bereich der Zeichendarstellung: Die Studierenden

- verdeutlichen, dass zur Darstellung von Texten in Rechnern eine Zeichenkodierung in Form von normierten, stetig wachsenden Zeichensätzen erforderlich ist (5-Bit-Baudot-Code bis zum Unicode).
- bestimmen Zeichencode Paritätsbits.
- geben an, dass länderspezifische ASCII Codes nach ISO/IEC 8859 (druckbare Zeichen) bzw. ISO/IEC 6429 (Steuerzeichen) erweitert wurden.
- geben an, dass es neben Codes fester Länge (ASCII, UCS-2, UCS-4 - UCS=universal character set) die Formate UTF-8 und UTF-16 (UCS Transformations Format) gibt, bei denen die Bytelängeninformationen Bestandteil der Codierung ist.
- berechnen die in UTF-8 und UTF-16 dargestellten Unicodes unter umgekehrt.
- analysieren und synthetisieren in unterschiedlichen Transferformaten dargestellte Texte.

Qualifikationsziele im Bereich der Schaltnetze: Die Studierenden

- stellen digitale (Boolesche) Schaltfunktionen in Wahrheitstabellen und algebraisch als (kanonische) disjunktive sowie konjunktive Normalformen (DNF und KNF) dar.
- geben die elementaren Schaltfunktionen inklusive der Schaltsymbole an und erstellen durch deren Zusammenschaltung Schaltpläne zu Booleschen Funktionen.
- formen Boolesche Schaltfunktionen (DNF und KNF) mit Hilfe der Booleschen Algebra um und minimieren damit die Funktionsdarstellung - auch unter Anwendung von Karnaugh-Veitch-Diagrammen (KV-Diagrammen).
- beurteilen anhand der Verknüpfungszahl den Aufwand zur schaltungstechnischen Realisierung von Booleschen Funktionen.

Qualifikationsziele im Bereich der Schaltwerke/Speicher: Die Studierenden

- analysieren die (speichernden) Schaltfunktionen von digitalen Schaltplänen mit rückgekoppelten elementaren Gatterstrukturen (ungetaktete und taktpegelgesteuerte Latches, taktflankengesteuerte Flipflops).
- erklären, wie man Latches und Flipflops ansteuern muss, um digitale Informationen zu speichern.
- geben an, dass größere Speichermengen in Mikroprozessorschaltungen durch optimierte Speicher realisiert werden.
- benennen/klassifizieren unterschiedliche Speicherverfahren (magnetische Speicherung, optische Speicherung, Halbleiter) und ordnen die wesentlichen Eigenschaften zu (z.B. flüchtige/nicht flüchtige Speicherung, Hardwareaufwand, Zugriffszeiten).

Lehrinhalte

Lerninhalte zu Zahlendarstellung und arithmetischer Operationen:

1. Zahlendarstellung
2. Einheiten von Dualzahlen
3. Addition von ungerichteten Dualzahlen
4. Gerichtete Dualzahlen
5. Addition von gerichteten Dualzahlen
6. Gebrochene Zahlen
7. Fließkommazahlen - IEEE 754

Lerninhalte zur Zeichendarstellung:

1. Text/Zeichensatz/Zeichenkodierung
2. historische Zeichensätze und ASCII Zeichensatz
3. 8-Bit Zeichensatz-Erweiterungen
4. Unicodezeichen/UCS-2/UCS-4
5. UTF-8, UTF-16

Lerninhalte zu Schaltnetzen:

1. Darstellung von Schaltfunktionen
2. Elementare Schaltfunktionen/-symbole
3. Boolesche Algebra
4. Boolesche Minimierung (KV)

Lerninhalte zu Schaltwerken/Speichern:

1. Klassifizierung und Verhalten speichernder Gatter
2. Realisierung speichernder Gatter
3. Speicher: Einleitung und Überblick
4. Speichermedien
5. Halbleiterspeicher im Überblick

Literatur

- D. Rabe: Digital- und Mikroprozessortechnik (Online-Modul für das entsprechende Online-Modul, das den Studierenden frei zur Verfügung gestellt wird). weitere Materialien in der bereit gestellten Open EdX Plattform.
- Lipp, Hans Martin; Becker, Jürgen (2010): Grundlagen der Digitaltechnik. 7., überarb. Aufl. München: De Gruyter Oldenbourg.
- Patterson, David A.; Hennessy, John L. (2016): Rechnerorganisation und Rechnerentwurf. 5. Auflage. Berlin, Boston: De Gruyter Oldenbourg.
- Woitowitz, Roland; Urbanski, Klaus; Gehrke, Winfried (2012): Digitaltechnik. 6., bearb. Aufl. Berlin, Heidelberg: Springer.

Lehrveranstaltungen

Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
D. Rabe	Grundlagen der Digitalisierung	2

Modulbezeichnung (Kürzel)	Grundlagen der Mathematik 1 (GMAT1-E24)	
Modulbezeichnung (eng.)	Mathematics 1	
Semester (Häufigkeit)	1 (jedes Wintersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	5 (1 Semester)	
Art	Pflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BET, BETPV	
Prüfungsart und -dauer	Klausur 1,5 h	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Übung	
Modulverantwortliche(r)	J. Fahlke	
Qualifikationsziele		
Die Studierenden sollen grundlegende mathematische Konzepte verstehen, die für die Anwendung in der Elektrotechnik relevant sind. Die Studierenden sollen Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der Mathematik entwickeln und den zum Teil aus der Schule bekannten Stoff in neuen Zusammenhängen sehen. Sie sollen die Grundbegriffe und -techniken der behandelten Themengebiete sicher beherrschen. Des Weiteren sollen Sie die mathematische Arbeitsweise erlernen, mathematische Intuition entwickeln und deren Umsetzung in präzise Begriffe und Begründungen einüben. Die Studierenden sollen mit dem Wissen aus dieser Veranstaltung in den fachspezifischen Veranstaltungen (komplexe) elektrotechnische Probleme mathematisch analysieren und Lösungsansätze entwickeln können.		
Lehrinhalte		
Funktionsbegriff, Funktionseigenschaften, Funktionsklassen, Grenzwert und Stetigkeit, Ableitungsbegriff, Differentialquotient, Differenzierbarkeit, Ableitungsregeln, charakteristische Kurvenpunkte, Extremwertaufgaben, Newton-Verfahren, Grenzwertregel von Bernoulli & LHospital, Lineare Gleichungssysteme, Komplexe Zahlen		
Literatur		
Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1, Vieweg+Teubner, 2018 Stewart: Calculus, Books/Cole, 2012		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
J. Fahlke	Grundlagen der Mathematik 1	3
J. Fahlke	Übung Grundlagen der Mathematik 1	1

Modulbezeichnung (Kürzel)	Grundlagen der Mathematik 2 (GMAT2-E24)	
Modulbezeichnung (eng.)	Mathematics 2	
Semester (Häufigkeit)	1 (jedes Wintersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	5 (1 Semester)	
Art	Pflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BET, BETPV	
Prüfungsart und -dauer	Klausur 1,5 h	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Übung	
Modulverantwortliche(r)	J. Fahlke	
Qualifikationsziele		
Die Studierenden sollen grundlegende mathematische Konzepte verstehen, die für die Anwendung in der Elektrotechnik relevant sind. Die Studierenden sollen Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der Mathematik entwickeln und den zum Teil aus der Schule bekannten Stoff in neuen Zusammenhängen sehen. Sie sollen die Grundbegriffe und -techniken der behandelten Themengebiete sicher beherrschen. Des Weiteren sollen Sie die mathematische Arbeitsweise erlernen, mathematische Intuition entwickeln und deren Umsetzung in präzise Begriffe und Begründungen einüben. Die Studierenden sollen mit dem Wissen aus dieser Veranstaltung in den fachspezifischen Veranstaltungen (komplexe) elektrotechnische Probleme mathematisch analysieren und Lösungsansätze entwickeln können.		
Lehrinhalte		
Fundamentalsatz der Differential- und Integralrechnung, Stammfunktion, Integral als Fläche, Integrationsmethoden, Anwendungen der Integralrechnung, Zahlenfolgen, Unendliche Reihen, Konvergenzkriterien von Reihen, Potenzreihen, Taylorpolynome, Anwendungsgebiete von Reihen		
Literatur		
Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1, Vieweg+Teubner, 2018 Stewart: Calculus, Books/Cole, 2012		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
J. Fahlke	Grundlagen der Mathematik 2	3
J. Fahlke	Übung Grundlagen der Mathematik 2	1

Modulbezeichnung (Kürzel)	Grundlagen der Programmierung (GPRO-E24)	
Modulbezeichnung (eng.)	Programming Fundamentals	
Semester (Häufigkeit)	1 (jedes Wintersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	5 (1 Semester)	
Art	Pflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BET, BETPV	
Prüfungsart und -dauer	Klausur 1,5 h oder Test am Rechner oder mündliche Prüfung	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Praktikum	
Modulverantwortliche(r)	C. Koch	
Qualifikationsziele		
Nach dem erfolgreich Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage grundlegende Kontroll- und Datenstrukturen der Programmiersprache C sicher einzusetzen sowie einfache algorithmische Probleme zu analysieren und Lösungen dafür zu implementieren. Sie können Elemente der Programmiersprache C wie Syntax, Typsystem, Speicherstrukturen, Funktionsaufrufe und Parameterübergabe erkennen und erklären.		
Lehrinhalte		
Die Lehrinhalte des Moduls beinhalten: Syntax und Semantik der Programmiersprache C, Entwicklungsumgebungen für C/C++ (Entwurf, Übersetzung, Ausführung, Debugging), grundlegende algorithmische Techniken wie Iteration und Rekursion, Dokumentationsmöglichkeiten zur graphischen Darstellung der Umsetzung eines Algorithmus (z. B. Programmablaufpläne (PAP) oder UML-Aktivitätsdiagramme)		
Literatur		
Erlenkötter.H: C Programmierung von Anfang an, Rowolt, 2003 Kernighan, Ritchie: The C Programming Language, Prentice Hall, 1990 Haffner, E.G: Informatik für Dummies. Das Lehrbuch, Wiley Verlag, 2017		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
C. Koch	Grundlagen der Programmierung	2
C. Koch	Praktikum Grundlagen der Programmierung	2

Modulbezeichnung (Kürzel)	Physik (PHYS-E24)	
Modulbezeichnung (eng.)	Mechanics and Thermodynamics	
Semester (Häufigkeit)	1 (jedes Wintersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	5 (1 Semester)	
Art	Pflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BET, BETPV, BMT	
Prüfungsart und -dauer	Klausur (1,5 h) oder mündliche Prüfung (30 Min) oder Kursarbeit (ca. 20 Seiten)	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Übung	
Modulverantwortliche(r)	I. Schebesta	
Qualifikationsziele		
Die Studentinnen und Studenten kennen die wesentlichen Bereiche der Physik und die Beschreibung der Zusammenhänge als Naturgesetze. Auch lernen Sie die Naturphänomene kennen, die wir noch nicht erklären können, sowie Inkompatibilitäten der Modellvorstellungen. Sie lernen Naturgesetze kritisch zu hinterfragen, indem sie Erklärungsversuche und Entstehungsgeschichten kennenlernen. Das Wissen um naturwissenschaftliche Zusammenhänge und deren Modellbildung befähigt sie dazu, später neue Phänomene und Erkenntnisse einzuordnen. Im Idealfall können Sie ihre Denkfähigkeiten bei Problemstellungen in der Elektro- und Medientechnik praxis- bzw. anwendungsbezogen einsetzen.		
Lehrinhalte		
Mechanik: Punktmechanik, Kinematik, Newtonsche Gesetze, Kraft, Arbeit, Energie, Leistung, Drehbewegungen, Mechanik starrer Körper, Trägheitsmomente, Wellen. Chaostheorie: Doppelpendel, Unvorhersagbarkeit, Phasenraum. Optik: Eigenschaften des Lichts, Plancksche Strahlungsverteilung, geometrische Optik, Interferenz, Beugung. Elektrostatik, Elektrodynamik, Magnetismus, Maxwell-Gleichungen. Quantenphysik: Doppelspalt, Magnetresonanztomographie, Tunneliode. Festkörperphysik: Halbleiter, Bändermodell. Atomphysik: Aufbau der Materie und die damit verbundenen Phänomenen. Kernphysik: natürliche Radioaktivität, C14-Methode, Kernfusion, Kernspaltung. Kosmologie: speziellen Relativitätstheorie, Universum, philosophische Sichtweisen, ethische Fragen.		
Literatur		
Gerthsen, C.: Physik, Springer, Berlin 2015. Halliday, D.: Physik, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co., Weinheim 2009. Tipler, P. A.: Physik für Wissenschaftler und Ingenieure, Spektrum Akademischer Verlag, München 2014.		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
I. Schebesta	Physik	4

Modulbezeichnung (Kürzel)	CAD und Arbeitstechnik (WISS1-E24)	
Modulbezeichnung (eng.)	CAD and Scientific Methods	
Semester (Häufigkeit)	2 (jedes Sommersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	5 (1 Semester)	
Art	Pflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	70 h Kontaktzeit + 80 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BET	
Prüfungsart und -dauer	Studienarbeit	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Projektarbeit	
Modulverantwortliche(r)	H.-F. Harms	
Qualifikationsziele		
Die Studierenden können die Anforderungen der Studiensituation erkennen und kennen die allgemeinen Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens. Sie erwerben kommunikative Qualifikationen für Studium und Praxis und für das Arbeiten in Gruppen.		
Lehrinhalte		
Studier- und Arbeitstechniken einschließlich allgemeiner studienrelevanter Softwaretools, Präsentationstechniken sowie Besprechungstechniken werden vorgestellt und in praktischen Übungen vertieft.		
Literatur		
Hering, H. u. Hering, L.: Technische Berichte. Verständlich gliedern, gut gestalten, überzeugend vortragen. Wiesbaden, Springer Fachmedien, 2015 (7).		
Hofmann, E. u. Löhle, M.: Erfolgreich Lernen. Effiziente Lern- und Arbeitsstrategien für Schule, Studium und Beruf. Göttingen, Hogrefe, 2016 (3).		
Meier, P. u.a.: Study Skills für Naturwissenschaftler und Ingenieure. München, Pearson-Studium, 2010.		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
H.-F. Harms	CAD	2
H.-F. Harms	Einführung in die Projektarbeit	2

Modulbezeichnung (Kürzel)	Elektrische Messtechnik (EMES-E24)	
Modulbezeichnung (eng.)	Electrical Measurement	
Semester (Häufigkeit)	2 (jedes Sommersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	5 (1 Semester)	
Art	Pflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	70 h Kontaktzeit + 80 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen	Elektrotechnik 1	
Verwendbarkeit	BET, BETPV	
Prüfungsart und -dauer	Klausur 1,5 h oder mündliche Prüfung	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Praktikum	
Modulverantwortliche(r)	N.N.	
Qualifikationsziele		
Die Studierenden erarbeiten sich grundlegende Kenntnisse auf dem vielschichtigen Gebiet der elektrischen Messtechnik sowohl aus dem Bereich der analogen Messtechnik und analogen Messsignalverarbeitung als auch aus dem Bereich der digitalen Messtechnik und der Verarbeitung digitaler Messsignale. Der Umgang mit Messfehlern und deren mathematische Behandlung werden verankert.		
Lehrinhalte		
messtechnische Grundlagen, statische und dynamische Übertragungseigenschaften analoger Messglieder einschließlich Fehlerbetrachtung, analoge Messgeräte und Messverfahren (Strom, Spannung, Leistung, Energie, Widerstand, komplexe Impedanz), analoge Messsignalverarbeitung, digitale Messtechnik, digitale Messsignalverarbeitung, automatisierte Messsysteme, Messeinrichtungen mit elektrisch langen Messleitungen, Störsignale in der Messtechnik, Sensoren.		
Literatur		
Mühl, Th.: Einführung in die elektrische Messtechnik, Springer Vieweg, 2014. Schrüfer, E., Reindl, L. M., Zagar, B.: Elektrische Messtechnik, Carl Hanser, 2014. Parthier, R.: Messtechnik, Springer Vieweg, 2014.		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
Th. Dunz	Elektrische Messtechnik	4
Th. Dunz	Praktikum Elektrische Messtechnik	2

Modulbezeichnung (Kürzel)	Elektrotechnik 2 (ETE2-E24)	
Modulbezeichnung (eng.)	Electrical Engineering 2	
Semester (Häufigkeit)	2 (jedes Sommersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	10 (1 Semester)	
Art	Pflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	140 h Kontaktzeit + 160 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen	Elektrotechnik 1, Grundlagen der Mathematik 1, Grundlagen der Mathematik 2	
Verwendbarkeit	BET, BETPV	
Prüfungsart und -dauer	Klausur 1,5 h oder mündliche Prüfung	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Praktikum, Übung	
Modulverantwortliche(r)	J. Rolink	
Qualifikationsziele		
Die Studierenden lernen, mit dem physikalischen Sachverhalt im Bereich der elektromagnetische Induktion und des elektromagnetischen Durchflutungseffektes umzugehen. Sie erfahren, wie die jeweiligen Vorgänge mathematisch zu beschreiben sind. Die Studierenden erarbeiten sich Kenntnisse über die grundlegenden Zusammenhänge von Strömen und Spannungen in Wechselstromnetzwerken und deren Berechnungsverfahren. Sie gewinnen einen anfänglichen Überblick über Ausgleichsvorgänge in elektrischen Netzwerken und deren Berechnungsmöglichkeiten.		
Lehrinhalte		
Elektromagnetische Induktion, elektromagnetischer Durchflutungseffekt, Maxwell'sche Gleichungen, Wechselstromnetzwerke (komplexe Spannungen und Ströme, komplexe Quellen, komplexe Impedanzen, komplexe Admittanzen), Ausgleichsvorgänge in einfachen elektrischen Netzwerken.		
Literatur		
Albach, M., Fischer, J., Schmidt, L.-P., Schaller, G., Martius, S. : Elektrotechnik / Elektrotechnik Übungsbuch / Grundlagen Elektrotechnik - Netzwerke, Pearson Studium, ab 2011. Büttner, W.-E.: Grundlagen der Elektrotechnik 1 und 2; De Gruyter Oldenbourg; ab 2011. Weißgerber, W.: Elektrotechnik für Ingenieure 1, 2 und 3; Springer Vieweg, 2015.		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
J. Rolink	Elektrotechnik 2	4
J. Rolink	Praktikum Elektrotechnik 2	2
N. N.	Übung Elektrotechnik 2	2

Modulbezeichnung (Kürzel)	Hardwarenahe Programmierung (HNPR-E24)	
Modulbezeichnung (eng.)	Hardware Programming	
Semester (Häufigkeit)	2 (jedes Sommersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	5 (1 Semester)	
Art	Pflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen	Grundlagen der Digitalisierung, Grundlagen der Programmierung	
Verwendbarkeit	BET, BI, BETPV, BIPV	
Prüfungsart und -dauer	Klausur 1,5 h oder Test am Rechner oder mündliche Prüfung	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Praktikum	
Modulverantwortliche(r)	C. Koch	
Qualifikationsziele		
Die Studierenden sollen das Zusammenwirken von Software mit der Hardware eines Rechners verstehen und können sowohl die Struktur einer Assemblersprache als auch ihre wesentlichen Fähigkeiten und die Aufgaben eines Betriebssystems ableiten. Sie kennen hardwarespezifische Grundkonzepte und nutzen diese als Voraussetzung für effizientes Programmieren in höheren Programmiersprachen.		
Lehrinhalte		
Das Modul zielt auf die Vermittlung folgender Lehrinhalte: Die generelle Architektur eines Mikroprozessors und sein Zusammenwirken mit dem Speicher, der Rechnerperipherie und einem Betriebssystem. Die Architektur einer Assemblersprache im Vergleich mit höheren Programmiersprachen als auch die eingehende Besprechung des Befehlssatzes der ausgewählten Assemblersprache (i8086-Architektur). Weitere Stichworte sind: Speicherverwaltung, Unterprogrammtechnik und Interruptsystem als Basis des Programmierens in allen höheren Programmiersprachen.		
Literatur		
Backer, R.: Programmiersprache Assembler, Rowohlt Hamburg, 2007 Erenkötter, H.: C: Programmieren von Anfang an, Rowohlt Hamburg, 1999 Patterson, D.A.: Rechnerorganisation und -entwurf, Elsevier München, 2005		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
C. Koch	Hardwarenahe Programmierung	2
C. Koch	Praktikum Hardwarenahe Programmierung	2

Modulbezeichnung (Kürzel)	Lineare Algebra und Vektoranalysis (LAVA-E24)	
Modulbezeichnung (eng.)	Linear Algebra and Vector Analysis	
Semester (Häufigkeit)	2 (jedes Sommersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	5 (1 Semester)	
Art	Pflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BET, BETPV	
Prüfungsart und -dauer	Klausur 1,5 h	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Übung	
Modulverantwortliche(r)	J. Fahlke	
Qualifikationsziele		
Die Studierenden sollen grundlegende mathematische Konzepte verstehen, die für die Anwendung in der Elektrotechnik relevant sind. Die Studierenden sollen Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der Mathematik entwickeln und den zum Teil aus der Schule bekannten Stoff in neuen Zusammenhängen sehen. Sie sollen die Grundbegriffe und -techniken der behandelten Themengebiete sicher beherrschen. Des Weiteren sollen Sie die mathematische Arbeitsweise erlernen, mathematische Intuition entwickeln und deren Umsetzung in präzise Begriffe und Begründungen einüben. Die Studierenden sollen mit dem Wissen aus dieser Veranstaltung in den fachspezifischen Veranstaltungen (komplexe) elektrotechnische Probleme mathematisch analysieren und Lösungsansätze entwickeln können.		
Lehrinhalte		
Vektoren, reelle Matrizen, Determinanten, Vektoranalysis		
Literatur		
Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 2, Vieweg+Teubner, 2015 Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 3, Vieweg+Teubner, 2016		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
J. Fahlke	Lineare Algebra und Vektoranalysis	3
J. Fahlke	Übung Lineare Algebra und Vektoranalysis	1

Modulbezeichnung (Kürzel)	Bauelemente der Elektrotechnik (BAUE-E24)	
Modulbezeichnung (eng.)	Electric Components	
Semester (Häufigkeit)	3 (jedes Wintersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	5 (1 Semester)	
Art	Pflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	70 h Kontaktzeit + 80 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen	Grundlagen der Mathematik 1, Grundlagen der Mathematik 2, Elektrotechnik 1, Elektrotechnik 2	
Verwendbarkeit	BET, BETPV	
Prüfungsart und -dauer	Klausur 1,5 h oder mündliche Prüfung	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung	
Modulverantwortliche(r)	H.-F. Harms	
Qualifikationsziele		
Die Studierenden kennen passive und aktive Bauelemente der Elektrotechnik. Sie lernen ihre spezifischen Eigenschaften kennen. Dazu zählen auch unerwünschte Effekte. Die Studierenden können Schaltungen mit diesen Bauelementen erstellen. Die Elemente werden berechnet und in geeigneter Weise dimensioniert.		
Lehrinhalte		
Der Aufbau und das Verhalten von Bauelementen der Elektrotechnik werden vorgestellt. Dazu zählen Widerstände, Kondensatoren, Spulen, Halbleiterdioden, Transistoren und Bauelemente der Optoelektronik. Schaltungen mit diesen Bauelementen werden vorgestellt.		
Literatur		
Beuth, K.: Bauelemente, Elektronik 2, Vogel, Würzburg, 1997. Führer, A., u. a.: Grundgebiete der Elektrotechnik, Band 2, Hanser, München, 2011.		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
H.-F. Harms	Bauelemente der Elektrotechnik	4
H.-F. Harms, J. Rolink	Praktikum Bauelemente der Elektrotechnik	2

Modulbezeichnung (Kürzel)	Elektrische Energietechnik (ENER-E24)	
Modulbezeichnung (eng.)	Power Systems	
Semester (Häufigkeit)	3 (jedes Wintersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	5 (1 Semester)	
Art	Pflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	70 h Kontaktzeit + 80 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen	Grundlagen der Mathematik 1, Grundlagen der Mathematik 2, Lineare Algebra und Vektoranalysis, Elektrotechnik 1, Elektrotechnik 2	
Verwendbarkeit	BET, BETPV	
Prüfungsart und -dauer	Klausur 1,5 h oder mündliche Prüfung	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung	
Modulverantwortliche(r)	J. Rolink	
Qualifikationsziele		
Die Studierenden sind mit den wesentlichen Methoden der elektrischen Energieerzeugung vertraut. Sie kennen den Aufbau und den Betrieb von elektrischen Netzen und sind in der Lage, Netze im ungestörten als auch im gestörten Betriebszustand zu berechnen. Sie verfügen über energiewirtschaftliche Grundlagen und beherrschen fundamentale Aspekte der Investitionsrechnung.		
Lehrinhalte		
Grundlagen zur Berechnung von Drehstromnetzen, Energieumwandlung, Netzbetriebsmittel, Netze und Schaltanlagen, stationäre Netzberechnung, Netzbetrieb, gestörter Netzbetrieb, Schutztechnik, Aspekte der Elektrizitätswirtschaft.		
Literatur		
Heuck, K.: Elektrische Energieversorgung, Vieweg, 2013. Oeding, D.: Elektrische Kraftwerke und Netze, Springer, 2011. Schwab, A. J.: Elektroenergiesysteme, Springer, 2015.		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
J. Rolink	Elektrische Energietechnik	4

Modulbezeichnung (Kürzel)	Objektorientierte Programmierung (PRO3-E24)	
Modulbezeichnung (eng.)	Object Oriented Programming	
Semester (Häufigkeit)	3 (jedes Wintersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	5 (1 Semester)	
Art	Pflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen	Grundlagen der Programmierung, Hardwarenahe Programmierung	
Verwendbarkeit	BET, BETPV	
Prüfungsart und -dauer	Klausur 1,5 h	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Praktikum	
Modulverantwortliche(r)	D. Kutscher	
Qualifikationsziele		
Die Studierenden verstehen die objektorientierten Mechanismen in C++ und sind in der Lage, diese zu vorgegebenen Problemstellungen mittlerer Komplexität in Bezug zu setzen. Auf Basis objektorientierter Entwurfsmuster, die anhand einfacher Aufgaben eingeübt werden, lernen die Studierenden lauffähige, getestete Programme unter Verwendung der C++-Standardbibliothek zu entwickeln und in Betrieb zu nehmen.		
Lehrinhalte		
Anhand praktischer Aufgaben werden die Vereinbarung und die Nutzung von Klassen in C++ sowie abgeleitete Klassen (Vererbung) eingeübt. Weitere Stichworte zu den Inhalten sind: Polymorphie, Überladung von Funktionen und Operatoren, Templates, die Behandlung von Ereignissen sowie einfache Grundlagen der Beschreibungssprache UML.		
Literatur		
Breymann, U.: C++ programmieren, 6. Auflage, Hanser, 2020 Louis, D.: C++, 2. Auflage, Hanser, 2018		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
O. Bergmann	Objektorientierte Programmierung	2
O. Bergmann	Praktikum Objektorientierte Programmierung	2

Modulbezeichnung (Kürzel)	Signale und Systeme (SUS3-E24)	
Modulbezeichnung (eng.)	Signals and Systems	
Semester (Häufigkeit)	3 (jedes Wintersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	5 (1 Semester)	
Art	Pflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	70 h Kontaktzeit + 80 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen	Grundlagen der Mathematik 1, Grundlagen der Mathematik 2, Lineare Algebra und Vektoranalysis	
Verwendbarkeit	BET, BETPV	
Prüfungsart und -dauer	Klausur 1,5h	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Übung	
Modulverantwortliche(r)	G. Kane	
Qualifikationsziele		
Die Studierenden können mathematische Modelle für physikalische Systeme und deren Verhalten aus dem Gebiet der Elektrotechnik aufstellen und beschreiben. Dazu werden die Studierende berücksichtigen die Sätze und Eigenschaften von Transformations zwischen Zeit-, Frequenz-, und Bildbereich für stetige Signale und Systeme, sowie die Wirkung einer Diskretisierung des Signal und Systeme. Dies ermöglicht die Studierende ein systemtheoretische Denkweise auf wichtige Teilgebiete ihres Studienfaches anzuwenden, so auf die Berechnung elektrischer Netzwerke bei nichtsinusförmiger Erregung.		
Lehrinhalte		
Fourier Reihen, Fourier-, Laplace- und z-Transformation, Differential- und Differenz-gleichungen, sowie Gleichungssysteme, Anfangs- und Randwertprobleme, und deren Lösung, kontinuierliche und diskrete LTI-Systeme		
Literatur		
Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 2 und Band 3, Vieweg 2007		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
G. Kane	Signale und Systeme	3
N.N.	Übung Signale und Systeme	1

Modulbezeichnung (Kürzel)	Stochastik und Numerik (STNA-E24)	
Modulbezeichnung (eng.)	Statistics and Numerical Analysis	
Semester (Häufigkeit)	3 (jedes Wintersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	5 (1 Semester)	
Art	Pflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	70 h Kontaktzeit + 80 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen	Grundlagen der Mathematik 1, Grundlagen der Mathematik 2, Grundlagen der Programmierung	
Verwendbarkeit	BET, BETPV	
Prüfungsart und -dauer	Klausur 1 h und Test am Rechner 1 h	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Praktikum	
Modulverantwortliche(r)	G. Kane	
Qualifikationsziele		
<p>Die Studierenden kennen wichtige Begriffe, Methoden und Verfahren aus der Stochastik. Sie können diese Methoden eigenständig auf anwendungsorientierte Fragestellungen übertragen und die Ergebnisse einordnen und bewerten.</p> <p>Die Studierenden können mit Hilfe eines CAE-Programmes, wie beispielsweise MATLAB und Simulink (Tools), mathematische Probleme aus dem Gebiet der Elektrotechnik lösen.</p> <p>Dazu berücksichtigen Sie die Genauigkeit der Tools und deren Methoden. Dazu zählen Bedingungen, wie die Konvergenz der gewählten Methode, sowie die Effizienz der programmierten Lösung, und auch Fehlerquellen durch Faktoren wie die Diskretisierung.</p> <p>Damit werden eine effiziente Berechnung und das Lösen von Problemen auf dem Gebiet der Elektrotechnik erreicht.</p>		
Lehrinhalte		
<p>Stochastik: Deskriptive Methoden, Kombinatorik, Wahrscheinlichkeitsrechnung, Verteilungen, Tests</p> <p>Numerik: Interpolation und Approximation, Numerische Integration, Numerische Differentiation, Lösung linearer Gleichungssysteme, Numerische Lösung von Differentialgleichungen (auch in mehreren Dimensionen), Anwendung eines CAE-Programmes wie MATLAB und Simulink.</p>		
Literatur		
<p>Knorrenschild, M.: Numerische Mathematik - Eine beispielorientierte Einführung, 7. Auflage, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, 2021.</p> <p>Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 3, 7. Auflage, Vieweg+Teubner, 2016.</p> <p>Sachs, M.: Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik für Ingenieurstudenten an Fachhochschulen, 6. Auflage, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, 2021.</p>		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
G. Kane	CAE-Simulation	2
J. Fahlke	Einführung in die Stochastik	2

Modulbezeichnung (Kürzel)	Digitaltechnik (DMT-E24)
Modulbezeichnung (eng.)	Digital Systems
Semester (Häufigkeit)	4 (jedes Sommersemester)
ECTS-Punkte (Dauer)	5 (1 Semester)
Art	Pflichtmodul
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium
Voraussetzungen (laut BPO)	
Empf. Voraussetzungen	Grundlagen der Digitalisierung
Verwendbarkeit	BET, BETPV, BI, BIPV
Prüfungsart und -dauer	Klausur 1,5 h oder mündliche Prüfung
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Praktikum
Modulverantwortliche(r)	D. Rabe
<p>Qualifikationsziele Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • erläutern die Problematiken, die bei der Wertdiskretisierung entstehen können und wie diese Probleme durch die Verwendung des Graycodes vermieden werden können. Sie sind in der Lage zu Dezimal-/Dualzahlen zugehörigen Graycodes und anders herum zu berechnen. • bestimmen die Booleschen Funktion zu CMOS-Transistorschaltungen und modellieren das Verhalten mit dem Switch-Level Modell, das zur Deutung von Verzögerungszeiten und der Verlustleistung in CMOS-Schaltungen verwendet werden kann. • analysieren und synthetisieren serielle I2C- und V24-Übertragungsprotokolle und bestimmen die Signalverläufe zu übertragenen Daten/Adressen. Sie erklären die Konzepte zu Protokollerweiterungen des I2C-Protokolls (10-Bit-Adressierung), die Realisierung als wired-and-Topologie sowie des Multi-Master-Betriebs. • sind in der Lage, im Bereich der Schaltungssynthese Boolesche Minimierungen mit Hilfe der Multi-Output-Minimierung (KV-Minimierung) und des Quine-McCluskey-Verfahrens zu berechnen (disjunktive und konjunktive Minimalformen). • entwickeln Hardware-Automaten (Moore-/Mealy) zu einer verbal formulierten Schaltungssteuerung durch Verwendung der Standard-Entwurfsschritte (Zustandsfolgediagramm, Zustandskodierung, Zustandsfolgetabelle, ggf. Zustandsminimierung, Minimierung der Zustandsfolge- und Ausgabefunktionen, Umsetzung der Hardware-Schaltung) und sind in der Lage, das zeitliche Verhalten der Automaten händisch zu simulieren und die unterschiedlichen Verhaltensmuster von Moore/Mealy-Automaten gegenüberzustellen. • benennen die Anwendungen von Schieberegisterstrukturen und identifizieren die unterschiedlichen rückgekoppelten Schieberegisterstrukturen (Moore/Mealy) anhand von Signalverläufen; sie berechnen die Signalverläufe per Mod-2-Division und bestimmen/berechnen Prüfmuster für Cyclic-Redundancy-Check-Module. • analysieren einfache digitale Schaltungen, die in VHDL beschrieben sind und führen das Prinzip der Nebenläufigkeit als Unterschied zu Software-Programmiersprachen aus. • berechnen Testmustern zum Produktionstest integrierter digitaler Schaltungen (D-Algorithmus, Scan-Ketten). • legen die Prinzipien unterschiedlicher Speicher mit Schwerpunkt auf Halbleiterspeichern dar. 	

Lehrinhalte

Stichworte zum Vorlesungsinhalt:

1. Digitale Signale: Wert-/Zeit-Diskretisierung, Graycode;
2. Integrierte Schaltungen (CMOS): Analyse von CMOS-Gattern (Transistorschaltung), Modellierung von CMOS-Schaltungen mit Switch-Level Modell;
3. Bussysteme: I2C und V24-Schnittstelle;
4. Schaltnetze (Minimierung: Multi-Output-Minimierung und Quine-McCluskey-Verfahren); Schaltwerke (Hardware-Automaten: Moore- und Mealy-Automaten);
5. Schieberegister: Anwendungen, rückgekoppelte Schieberegister (Fibonacci- und Galois), Cyclic Redundancy Check, mathematische Modellierung als Mod-2 Division;
6. Architekturen Arithmetischer Einheiten am Beispiel von Addierer-Architekturen;
7. Einführung VHDL (Prinzip der Nebenläufigkeit, Aufbau einer VHDL-Beschreibung (Entity, Architecture, strukturelle und Verhaltensbeschreibungen, nenbläufige Signalzuweisungen und Prozesse(sequentiell und kombinatorisch), CAD-Werkzeuge zur Schaltungssynthese, FPGA-Synthese);
8. Testen integrierter Schaltungen: D-Algorithmus;
9. Speicher (SRAM, DRAM, ROM, EEPROM, Flash);

Im Praktikum werden die Lehrinhalte durch praktische Aufgaben zu Addiererarchitekturen, Automaten, VHDL, rückgekoppelten Schieberegistern und der Analyse mittels Logic Analyzer vertieft.

Literatur

Woitowitz, R., Urbanski, K.: Digitaltechnik: Ein Lehr- und Übungsbuch, Springer-Verlag; D. Rabe: Digital- und Mikroprozessortechnik (Online-Modul für das entsprechende Online-Modul, das den Studierenden frei zur Verfügung gestellt wird); weitere Folien mit Begleitvideos

Lehrveranstaltungen

Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
D. Rabe	Digitaltechnik	3
D. Rabe	Praktikum Digitaltechnik	1

Modulbezeichnung (Kürzel)	Elektrische Maschinen (EMA3-E24)	
Modulbezeichnung (eng.)	Electrical Motors	
Semester (Häufigkeit)	4 (jedes Sommersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	2,5 (1 Semester)	
Art	Pflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	25 h Kontaktzeit + 50 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen	Grundlagen der Mathematik 1, Grundlagen der Mathematik 2, Elektrotechnik 1, Elektrotechnik 2	
Verwendbarkeit	BET, BETPV	
Prüfungsart und -dauer	Klausur 1,5 h	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung	
Modulverantwortliche(r)	M. Masur	
Qualifikationsziele		
Die Studierenden lernen den Aufbau, die Wirkungsweise und das Betriebsverhalten von elektrischen Maschinen kennen indem sie die wesentlichen zugehörigen Konzepte verstehen und anhand von Berechnungen vertiefen. Dies befähigt sie vorhandene Maschinen fachgerecht zu bedienen und eigene Lösungen zu planen.		
Lehrinhalte		
Aufbauend auf der Berechnung von Wechsel- und Drehstromnetzen wird der Aufbau, die Wirkungsweise und der Betrieb von Transformatoren, Gleichstrom-, Asynchron- und Synchronmaschinen dargestellt. Die allgemeine Drehfeldtheorie für Drehstrommaschinen wird thematisiert.		
Literatur		
Führer, A., u. a.: Grundgebiete der Elektrotechnik, Band 2, Hanser, München, 2011. Fischer, R.: Elektrische Maschinen, Hanser, München, 2013.		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
M. Masur	Elektrische Maschinen	2

Modulbezeichnung (Kürzel)	Halbleiterschaltungstechnik (HLST-E24)	
Modulbezeichnung (eng.)	Electronic Circuit Design	
Semester (Häufigkeit)	4 (jedes Sommersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	7,5 (1 Semester)	
Art	Pflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	90 h Kontaktzeit + 135 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen	Elektrotechnik 1, Elektrotechnik 2, Bauelemente der Elektrotechnik	
Verwendbarkeit	BET, BETPV	
Prüfungsart und -dauer	Klausur 1,5h	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Praktikum	
Modulverantwortliche(r)	G. Kane	
Qualifikationsziele		
Die Studierende können elektrotechnische Grundsaltungen analysieren und Entwerfen. Dazu berücksichtigen Sie die Wirkungsweise der Grundsaltungen sowie die Eigenschaften von diskrete Bauelementen und linearen integrierten Schaltkreisen. Dies ermöglicht ihnen das Wissen in der Praxis auf komplexere Beispiele anzuwenden.		
Lehrinhalte		
Zweiter Modelle, Grundsaltungen mit Dioden, Bipolartransistoren, Feldeffekttransistoren. Aufbau und Wirkungsweise von Operationsverstärkern, Schaltungen mit Operationsverstärkern und deren Berechnungsverfahren. Analoge Filter und deren Realisierung mit OPV-Schaltungen.		
Literatur		
Tietze, U. und Schenk, C.: Halbleiterschaltungstechnik, Springer, Berlin, ab 1999. Reisch, M.: Halbleiter-Bauelemente; Springer, Berlin, 2004. Federau, J.: Operationsverstärker - Lehr- und Arbeitsbuch zu angewandten Grundsaltungen, Vieweg, Braunschweig/Wiesbaden, 1998.		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
G. Kane	Halbleiterschaltungstechnik Teil A	2
H.-F. Harms	Halbleiterschaltungstechnik Teil B	2
G. Kane, H.-F. Harms	Praktikum Halbleiterschaltungstechnik	2

Modulbezeichnung (Kürzel)	Nachrichtentechnik (NTE1-E24)	
Modulbezeichnung (eng.)	Communications	
Semester (Häufigkeit)	4 (jedes Sommersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	5 (1 Semester)	
Art	Pflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	70 h Kontaktzeit + 80 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen	Signale und Systeme	
Verwendbarkeit	BET, BETPV	
Prüfungsart und -dauer	Klausur 1,5 h	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Praktikum	
Modulverantwortliche(r)	H.-F. Harms	
Qualifikationsziele		
Die Studierenden verstehen die grundlegenden Verfahren der analogen Übertragungstechnik. Auf der Grundlage des erworbenen Wissens ordnen sie Sachverhalte und Themengebiete aus der Nachrichtentechnik fachgerecht ein. Sie kennen die Bedeutung für die Praxis und können nachrichtentechnische Probleme praktisch analysieren.		
Lehrinhalte		
Signale: nicht-deterministische Signale (Sprache, Musik), Analoge und digitale Signale, Elementarsignale der Nachrichtentechnik (Dirac, rect, triang); Systeme: Systembegriff, Faltung; Analyse: Fourierreihe, Fouriertransformation; Übertragung im Basis-Band: (Kanal)codierung, Leitungscodes, Leitungstheorie. Übertragung im Bandpass-Bereich: Verfahren der analogen Nachrichtentechnik (AM, FM, TDMA)		
Literatur		
Martin Werner: Nachrichtentechnik. Eine Einführung für alle Studiengänge. 7. Aufl., Wiesbaden: Vieweg+Teubner, 2010		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
H.-F. Harms	Nachrichtentechnik 1	3
H.-F. Harms	Praktikum Nachrichtentechnik	1

Modulbezeichnung (Kürzel)	Rechnerorganisation (RORG-E24)	
Modulbezeichnung (eng.)	Computer Organization	
Semester (Häufigkeit)	4 (jedes Sommersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	5 (1 Semester)	
Art	Pflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen	Hardwarenahe Programmierung	
Verwendbarkeit	BET, BI, BETPV, BIPV	
Prüfungsart und -dauer	Klausur 1,5 h	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Übung	
Modulverantwortliche(r)	G. von Cölln	
Qualifikationsziele		
Die Studierenden verfügen über ein fundiertes, anwendungsorientiertes Wissen über den prinzipiellen Aufbau und die Arbeitsweise von Computern. Sie kennen die wesentlichen Komponenten und deren Zusammenwirken. Die Studierenden können die Leistungsfähigkeit von Computern beurteilen und sind in der Lage diese zu optimieren. Die Studierenden können die grundlegenden Konzepte moderner Computer in anderen technischen Systemen wieder erkennen bzw. diese zur Lösung eigener Aufgabenstellungen anwenden.		
Lehrinhalte		
Aufbau und Funktionen von Computern werden vorgestellt. Zu Grunde liegenden Konzepte werden dargestellt und hinsichtlich verschiedener Kriterien bewertet. Stichworte sind: Grundlegende Begriffe, Funktion und Aufbau von Computern, Maßnahmen zur Leistungssteigerung, Speicherhierarchien, virtuelle Speicherverwaltung. Es wird besonderer Wert auf die grundlegenden Konzepte sowie auf die Übertragbarkeit auf andere Problemstellungen hingewiesen.		
Literatur		
Patterson, Hennessy: Rechnerorganisation und Rechnerentwurf: Die Hardware/Software-Schnittstelle (De Gruyter Studium), 2022 Patterson, Hennessy: Computer Organization and Design MIPS Edition (Morgan Kaufmann), 2020		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
G. von Cölln	Rechnerorganisation	3
G. von Cölln	Übung Rechnerorganisation	1

Modulbezeichnung (Kürzel)	Regelungstechnik (REGE-E24)	
Modulbezeichnung (eng.)	Control Theory	
Semester (Häufigkeit)	4 (jedes Sommersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	5 (1 Semester)	
Art	Pflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	50 h Kontaktzeit + 100 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen	Signale und Systeme	
Verwendbarkeit	BET, BETPV	
Prüfungsart und -dauer	Klausur 1,5 h	
Lehr- und Lernmethoden		
Modulverantwortliche(r)	G. Kane	
Qualifikationsziele		
<p>Aufgrund der vermittelten Grundlagen der Regelungstechnik können die Studierenden Regler für mechatronische Systeme dimensionieren. Dazu berücksichtigen Sie mit Hilfe der Modellbildung die Eigenschaften von Regelungsstrecken, sowie die Aspekte von nicht Linearitäten und Stabilitätsgrenzen, um die Anforderungen eines geschlossenen Regelkreises zu erfüllen. Hierzu verwenden die Studierenden CAE-Systeme wie MATLAB und Simulink. Dies ermöglicht ihnen berufsspezifisch, das effiziente und stabile Regeln von Systemen, von abstrakten oder physikalischen Anwendungen, wie z.B. Industrieanlagen, Verkehrssysteme, Robotik oder elektronische Geräte.</p>		
Lehrinhalte		
<p>Grundlagen der Regelungstechnik, Analyse und Modellierung von Prozessen, Struktur und Aufbau von Regeleinrichtungen, Verhalten des geschlossenen Regelkreises, Auswahl und Optimierung von Reglern, Regelungstechnische CAE-Systeme, schaltende Regelung.</p>		
Literatur		
<p>Horn, Dourdumas: Regelungstechnik, Pearson 2004 Merz: Grundkurs der Regelungstechnik, Oldenbourg 2003 Lutz, Wenth: Taschenbuch der Regelungstechnik, Deutsch 2010</p>		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
G. Kane	Regelungstechnik	4

Modulbezeichnung (Kürzel)	Echtzeitdatenverarbeitung (EZDV-E24)	
Modulbezeichnung (eng.)	Real-Time Critical Systems	
Semester (Häufigkeit)	5 (jedes Wintersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	5 (1 Semester)	
Art	Pflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)	Hardwarenahe Programmierung	
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BET, BETPV, BI, BIPV	
Prüfungsart und -dauer	mündliche Prüfung	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Praktikum	
Modulverantwortliche(r)	A. W. Colombo	
Qualifikationsziele		
Die Studierenden werden in der Lage sein, zwei wesentliche Faktoren der Softwareentwicklung von Echtzeitsystemen, 'Zeit' und 'Hardware', beherrschen zu können. Ihre Kenntnisse über cyber-physische Systeme, Modellierungs- und Analysemöglichkeiten wird sie befähigen Echtzeitapplikationen im Sinne von Model Driven Engineering (MDA) zu realisieren.		
Lehrinhalte		
Folgende Inhalte werden vermittelt: Raum- und Zeitbegriff, Echtzeitbetrieb, Hard- und Soft-Echtzeit, Scheduling, Dispatching, Worst-Case-Execution-Time-Analyse (WCET-Analyse) Architekturen von Echtzeitsystemen mit einem Prozessor oder mehrkernigen Prozessoren (z.B. in einem Industrie 4.0-fähige Infrastruktur). Besonderheiten der Systemhardware, mehrkerniger Prozessoren, Entwurf und Implementierung von verteilten Cyber-physischen Systemen. Verifikation, Schedulability, Determinismus, Redundanz, Zuverlässigkeit und Sicherheit, Entwicklungswerkzeuge zur Modellierung, Validierung und Konfiguration von verteilten (asynchronen) ereignisorientierten Systemen. Synchronisation von nebenläufigen Prozessen. Im Praktikum werden die Kenntnisse mit der Echtzeit-Automatisierung eines komplexen reales Fertigungssystem vertieft (Computer Integrated Manufacturing (CIM) Ebene 1-2).		
Literatur		
Marwedel, P.: Eingebettete Systeme, Springer 2007		
Levi, S.-T., Agrawala, A.K.: Real Time System Design, McGraw-Hill 1990		
EU FP7 Project T-CREST - Public Reports 2012-2014		
T. Ringle: Entwicklung und Analyse zeitgesteuerter Systeme. at - Automatisierungstechnik/Methoden und Anwendungen der Steuerungs-, Regelungs- und Informationstechnik. 2009		
A Survey on Edge and Edge-Cloud Computing Assisted Cyber-Physical Systems, doi: 10.1109/TII.2021.3073066.		
DIN SPEC 91345: The Reference Architectural Model Industrie 4.0 (RAMI 4.0). Industrie 4.0 Platform.		
Course Skript		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
A. W. Colombo	Echtzeitdatenverarbeitung	2
A. W. Colombo	Praktikum Echtzeitdatenverarbeitung	2

Modulbezeichnung (Kürzel)	Eingebettete Systeme (MCTE-E24)	
Modulbezeichnung (eng.)	Embedded Systems	
Semester (Häufigkeit)	5 (jedes Wintersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	5 (1 Semester)	
Art	Pflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen	Rechnerorganisation, Hardwarenahe Programmierung, Digitaltechnik	
Verwendbarkeit	BET, BETPV, BI, BIPV	
Prüfungsart und -dauer	Klausur 1,5 h	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Praktikum	
Modulverantwortliche(r)	G. von Cölln	
Qualifikationsziele		
Die Studierenden verfügen über ein fundiertes, anwendungsorientiertes Wissen über den Aufbau, die Arbeitsweise und die Programmierung moderner Mikrocontroller. Sie sind in der Lage die Leistungsfähigkeit von Mikrocontrollern zu beurteilen und kennen das Zusammenwirken von Hardware- und Software. Die Studierenden sind mit der Funktion und Programmierung peripherer Baugruppen vertraut. Sie kennen aktuelle Entwicklungswerkzeuge und -methoden und können ihr Wissen zur Lösung von praxisnahen Aufgabenstellung in Gruppenarbeiten anwenden.		
Lehrinhalte		
Der Aufbau und die Funktionen von aktuellen Mikrocontrollern sowie deren Konzepte zur Programmierung in einer Hochsprache mit modernen Entwicklungsmethoden werden vorgestellt. Die Programmierung peripherer Baugruppen wird exemplarisch eingeführt und an praktischen Aufgabenstellungen verdeutlicht.		
Literatur		
R. Toulson, Fast and Effective Embedded Systems Design: Applying the ARM mbed, Newnes, 2016 E. White, Making Embedded Systems, O'Reilly, 2011 G. Dean, Embedded Systems Fundamentals with Arm Cortex-M bases Microcontrollers, arm Educaiton Media, 2017		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
G. von Cölln	Eingebettete Systeme	2
G. von Cölln	Praktikum Eingebettete Systeme	2

Modulbezeichnung (Kürzel)	Elektromagnetische Effekte (EME1-E24)	
Modulbezeichnung (eng.)	EM Effects	
Semester (Häufigkeit)	5 (jedes Wintersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	5 (1 Semester)	
Art	Pflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	70 h Kontaktzeit + 80 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen	Nachrichtentechnik	
Verwendbarkeit	BET, BETPV	
Prüfungsart und -dauer	Klausur 1,5 h	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Praktikum	
Modulverantwortliche(r)	H.-F. Harms	
Qualifikationsziele		
Die Studierenden verstehen die grundlegenden Verfahren der analogen Übertragungstechnik. Auf der Grundlage des erworbenen Wissens ordnen sie Sachverhalte und Themengebiete aus der Nachrichtentechnik fachgerecht ein. Sie kennen die Bedeutung für die Praxis und können nachrichtentechnische Probleme praktisch analysieren.		
Lehrinhalte		
Literatur		
Martin Werner: Nachrichtentechnik. Eine Einführung für alle Studiengänge. 7. Aufl., Wiesbaden: Vieweg+Teubner, 2010		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
H.-F. Harms	Elektromagnetische Verträglichkeit	2
H.-F. Harms	Antennen und Wellenausbreitung	1
H.-F. Harms	Praktikum Elektromagnetische Verträglichkeit	1

Modulbezeichnung (Kürzel)	Projektgruppe (WISS2-E24)	
Modulbezeichnung (eng.)	Scientific Methods / Scientific Writing	
Semester (Häufigkeit)	5 (jedes Wintersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	5 (1 Semester)	
Art	Pflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	35 h Kontaktzeit + 115 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BET, BETPV	
Prüfungsart und -dauer	Studienarbeit	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Seminar, Projektarbeit	
Modulverantwortliche(r)	L. Jänchen	
Qualifikationsziele		
Die Studierenden können die Anforderungen der Studiensituation erkennen und kennen die allgemeinen Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens. Sie erwerben kommunikative Qualifikationen für Studium und Praxis und für das Arbeiten in Gruppen. Sie üben und vertiefen diese Fähigkeiten in durch der Entwicklung / Aufbau und Inbetriebnahme eines komplexe Halbleiterschaltung.		
Lehrinhalte		
Studier- und Arbeitstechniken einschließlich allgemeiner studienrelevanter Softwaretools, Präsentationstechniken sowie Besprechungstechniken werden vorgestellt und in praktischen Übungen vertieft.		
Literatur		
Hering, H. u. Hering, L.: Technische Berichte. Verständlich gliedern, gut gestalten, überzeugend vortragen. Wiesbaden, Springer Fachmedien, 2015 (7).		
Hofmann, E. u. Löhle, M.: Erfolgreich Lernen. Effiziente Lern- und Arbeitsstrategien für Schule, Studium und Beruf. Göttingen, Hogrefe, 2016 (3).		
Meier, P. u.a.: Study Skills für Naturwissenschaftler und Ingenieure. München, Pearson-Studium, 2010.		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
L. Jänchen	Wissenschaftliches Arbeiten	1
G. Kane	Halbleiterschaltungstechnik Projektarbeit	3

Modulbezeichnung (Kürzel)	Betriebswirtschaftslehre (BWL-E24)
Modulbezeichnung (eng.)	Principles of Business Administration
Semester (Häufigkeit)	6 (jedes Sommersemester)
ECTS-Punkte (Dauer)	5 (1 Semester)
Art	Pflichtmodul
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium
Voraussetzungen (laut BPO)	
Empf. Voraussetzungen	
Verwendbarkeit	BET, BETPV, BI
Prüfungsart und -dauer	Klausur 1,5 h oder mündliche Prüfung oder Kursarbeit
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung
Modulverantwortliche(r)	L. Jänchen
<p>Qualifikationsziele Die Studierenden kennen und verstehen die wichtigsten Entscheidungsbereiche wirtschaftlichen Handelns in Unternehmen indem Sie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • grundlegende Entscheidungen im Rahmen einer Unternehmensgründung beschreiben und mögliche Unternehmensrechtsformen kennen • Grundfunktionen und zugehörige Teilbereiche eines Unternehmen kennen • Aufgaben der Unternehmensführung, wie die Konzeption einer Unternehmensstrategie kennen • Aufgaben der Teilbereiche Beschaffung, Produktion, Absatz und Finanzierung verstehen und wesentliche Zusammenhänge aufzeigen • Investitionsentscheidungen auf der Basis von Investitionsrechnungen treffen • Die Inhalte wesentlicher betriebswirtschaftlicher Begriffe, insbesondere aus dem Rechnungswesen kennen und deren Bedeutung und Zusammenhänge erklären. <p>Dies ermöglicht den Studierenden Ihre technischen Projekte auch im betriebswirtschaftlichen Kontext zu betrachten und so in Ihrem Berufsleben wirtschaftliche Konzepte im Unternehmenskontext anzuwenden.</p>	
<p>Lehrinhalte</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Einordnung und Entwicklung der BWL 2. Ziele, Kennzahlen und Betriebstypen 3. Betriebliche Entscheidungen 4. Konstitutive Entscheidungen 5. Finanz- und Rechnungswesen 6. Betriebliche Leistungserstellung 	
<p>Literatur Straub, Thomas: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Pearson Deutschland GmbH, Hallbergmoos, 2. Auflage 2015 Eckardt, Gordon: Business Management - Angewandte Unternehmensführung, GHS, Göttingen, 3. Auflage 2011 Kocian-Dirr, Claudia: Betriebswirtschaftslehre - Schnell erfasst, Springer Gabler, Wiesbaden 2019,</p>	
Lehrveranstaltungen	

Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
L. Jänchen	Betriebswirtschaftslehre	4

Modulbezeichnung (Kürzel)	Projektarbeit 1 (PROJ1-E24)	
Modulbezeichnung (eng.)	Project Work 1	
Semester (Häufigkeit)	6 (jedes Sommersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	5 (1 Semester)	
Art	Pflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	10 h Kontaktzeit + 140 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BET, BETPV	
Prüfungsart und -dauer	Projektbericht	
Lehr- und Lernmethoden	Studentische Arbeit	
Modulverantwortliche(r)	Studiengangssprecher	
Qualifikationsziele		
Die Studierenden erarbeiten eine Lösung einer komplexen, für den Studiengang typischen Fragestellung. Sie kombinieren dabei die in verschiedenen Lehrveranstaltungen separat erlernten Fähigkeiten unter realen Bedingungen. Sie wenden Methoden des Projektmanagements, der Gruppenarbeit und der Kommunikation an und dokumentieren das Projektergebnis. Sie können die Auswirkungen des Projektes auf Mitmenschen und Gesellschaft einschätzen.		
Lehrinhalte		
Eine Fragestellung aus der Praxis zu einem oder mehreren Fachgebieten des Studiengangs wird unter realen Bedingungen, bevorzugt in Zusammenarbeit mit einem Industrieunternehmen, bearbeitet.		
Literatur		
Literatur themenspezifisch zur Projektarbeit		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
Prüfungsbefugte laut BPO-A	Projektarbeit	

Modulbezeichnung (Kürzel)	Projektarbeit 2 (PROJ2-E24)	
Modulbezeichnung (eng.)	Project Work 2	
Semester (Häufigkeit)	6 (jedes Sommersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	5 (1 Semester)	
Art	Pflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	10 h Kontaktzeit + 140 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BET, BETPV	
Prüfungsart und -dauer	Projektbericht	
Lehr- und Lernmethoden	Studentische Arbeit	
Modulverantwortliche(r)	Studiengangssprecher	
Qualifikationsziele		
Die Studierenden erarbeiten eine Lösung einer komplexen, für den Studiengang typischen Fragestellung. Sie kombinieren dabei die in verschiedenen Lehrveranstaltungen separat erlernten Fähigkeiten unter realen Bedingungen. Sie wenden Methoden des Projektmanagements, der Gruppenarbeit und der Kommunikation an und dokumentieren das Projektergebnis. Sie können die Auswirkungen des Projektes auf Mitmenschen und Gesellschaft einschätzen.		
Lehrinhalte		
Eine Fragestellung aus der Praxis zu einem oder mehreren Fachgebieten des Studiengangs wird unter realen Bedingungen, bevorzugt in Zusammenarbeit mit einem Industrieunternehmen, bearbeitet.		
Literatur		
Literatur themenspezifisch zur Projektarbeit		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
Prüfungsbefugte laut BPO-A	Projektarbeit	

Modulbezeichnung (Kürzel)	Rechnernetze (RNTZ-E24)	
Modulbezeichnung (eng.)	Computer Networks	
Semester (Häufigkeit)	6 (jedes Sommersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	5 (1 Semester)	
Art	Pflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BET, BI, BETPV, BIPV	
Prüfungsart und -dauer	Klausur 1,5 h oder mündliche Prüfung	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Praktikum	
Modulverantwortliche(r)	D. Kutscher	
Qualifikationsziele		
Die Studierenden verstehen grundsätzliche Probleme der Datenkommunikation im Internet und lernen, alternative Lösungsansätze moderner Netzinfrastrukturen (Hardware und Software) zu differenzieren. Die theoretische Grundlage dafür bilden die Eigenschaften und Funktionen des Internet mit einem Schwerpunkt auf den Schichten 2 bis 4 des OSI-Schichtenmodells, damit die Studierenden anschließend in der Lage sind, einfache Kommunikationsnetze nach Vorgabe zu konfigurieren, auf Fehlerfreiheit zu prüfen und anhand vorgegebener Leistungskriterien zu evaluieren.		
Lehrinhalte		
Die Grundlagen aus dem Bereich Rechnernetze werden vermittelt: Schichtenmodelle (TCP/IP und OSI) und die Aufgaben sowie die allgemeine Funktionsweise von Diensten und Netzprotokollen. Die Architektur des Internet und die Funktionsweise und Einsatzmöglichkeiten relevanter Netzfunktionen werden ausführlich behandelt. Anhand der TCP/IP-Protokollfamilie werden die Wegewahl und Weiterleitung von Paketen sowie die Transportprotokolle TCP und UDP vertiefend behandelt. Darüber hinaus werden wesentliche Fragestellungen der Netzsicherheit und des Netzmanagements erläutert. Spezielle Netztechnologien wie z. B. Multicast-Routing, QUIC, VLAN und Funknetze werden anhand von Beispielen betrachtet.		
Literatur		
Kurose, James; Ross, Keith: Computernetzwerke, 6. Auflage, Pearson, 2014 Tanenbaum, Andrew S.; Feamster, Nick; Wetherall, J.: Computer Networks, 6. Auflage, Pearson, 2021.		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
O. Bergmann	Rechnernetze	3
O. Bergmann	Praktikum Rechnernetze	1

Modulbezeichnung (Kürzel)	Praxisphase (PRAX-E24)	
Modulbezeichnung (eng.)	Practical Period	
Semester (Häufigkeit)	7 (jedes Wintersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	18 (1 Semester)	
Art	Pflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	15 h Kontaktzeit + 525 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BET, BI, BETPV, BMT	
Prüfungsart und -dauer	Praxisbericht	
Lehr- und Lernmethoden	Studentische Arbeit, Seminar	
Modulverantwortliche(r)	Studiengangssprecher	
Qualifikationsziele		
Ziel der Praxisphase ist es, den Anwendungsbezug der im Studium erworbenen Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten durch praktische Mitarbeit in einer Praxisstelle (Betrieb) zu erweitern und zu vertiefen. Die Studierenden wissen, welche Anforderungen in der späteren Berufspraxis auf sie zukommen, sind in der Lage, ihre im Studium erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten anzuwenden und die bei der praktischen Tätigkeit gesammelten Ergebnisse und Erfahrungen zu reflektieren und auszuwerten. Sie können selbständig und überzeugend über das Erarbeitete referieren und schriftlich berichten. Alternativ internationale Studien: Die Studierenden können in einer ausländischen Hochschule in einer fremden Sprache neuen Stoff erarbeiten, sie erkennen die interkulturellen Aspekte.		
Lehrinhalte		
Fachthemen entsprechend den Aufgaben im gewählten Betrieb. Alternativ internationale Studien: Bearbeitung von Vorlesungen und Praktika in einer Partnerhochschule.		
Literatur		
Literatur themenspezifisch zu den Aufgaben im gewählten Betrieb.		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
Prüfungsbefugte laut BPO-A	Praxisarbeit	
Prüfungsbefugte laut BPO-A	Praxisseminar	1

Modulbezeichnung (Kürzel)	Bachelorarbeit (BAAR-E24)	
Modulbezeichnung (eng.)	Bachelor Thesis	
Semester (Häufigkeit)	7 (nach Bedarf)	
ECTS-Punkte (Dauer)	12 (1 Semester)	
Art	Pflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	20 h Kontaktzeit + 340 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BET, BI, BETPV, BMT, BIPV	
Prüfungsart und -dauer	Bachelorarbeit mit Kolloquium	
Lehr- und Lernmethoden	Studentische Arbeit	
Modulverantwortliche(r)	Studiengangssprecher	
Qualifikationsziele		
<p>In der Bachelorarbeit zeigen die Studierenden, dass sie in der Lage sind, ein Problem aus den wissenschaftlichen, anwendungsorientierten oder beruflichen Tätigkeitsfeldern dieses Studiengangs selbständig unter Anwendung wissenschaftlicher Methoden und Erkenntnisse zu bearbeiten und dabei in die fächerübergreifenden Zusammenhänge einzuordnen. Folgende Kompetenzen werden erworben: Kompetenz sich in das Thema einzuarbeiten, es einzuordnen, einzugrenzen, kritisch zu bewerten und weiter zu entwickeln; Kompetenz das Thema anschaulich und formal angemessen in einem bestimmten Umfang schriftlich darzustellen; Kompetenz, die wesentlichen Ergebnisse der Arbeit fachgerecht und anschaulich in einem Vortrag einer vorgegebenen Dauer zu präsentieren; Kompetenz aktiv zu fachlichen Diskussionen beizutragen.</p>		
Lehrinhalte		
<p>Die Bachelorarbeit ist eine theoretische, empirische und/oder experimentelle Abschlussarbeit mit schriftlicher Ausarbeitung, die individuell durchgeführt wird. Die Arbeit wird abschließend im Rahmen eines Kolloquiums präsentiert.</p>		
Literatur		
Literatur themenspezifisch zur Bachelorarbeit		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
Prüfungsbefugte laut BPO-A	Bachelorarbeit mit Kolloquium	

5.2 Wahlpflichtmodule

Modulbezeichnung (Kürzel)	Algorithmen und Datenstrukturen (ALGO-E24)	
Modulbezeichnung (eng.)	Algorithms and Data Structures	
Semester (Häufigkeit)	WPM (jedes Wintersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	5 (1 Semester)	
Art	Wahlpflichtmodul Zertifikat Technische Informatik	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen	Grundlagen der Programmierung	
Verwendbarkeit	BET, BI, BETPV	
Prüfungsart und -dauer	Klausur 1,5 h oder mündliche Prüfung	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Praktikum	
Modulverantwortliche(r)	N. Streekmann	
Qualifikationsziele		
Die Studierenden kennen häufig verwendete Algorithmen mit den dazu gehörigen Datenstrukturen und können sie an Beispielen per Hand veranschaulichen. Sie kennen die Laufzeit und den Speicherbedarf der verschiedenen Algorithmen und können einfache Aufwandsanalysen selbständig durchführen. Sie sind in der Lage zu einer gegebenen Aufgabenstellung verschiedene Algorithmen effizient zu kombinieren und anschließend zu implementieren.		
Lehrinhalte		
Es werden häufig verwendete Algorithmen (z.B. Suchverfahren, Sortierverfahren, Wegesuche in Graphen, ...) mit ihren dazu gehörigen Datenstrukturen (z.B. Listen, Bäume, Graphen, ...) vorgestellt und verschiedene Implementierungen bewertet. Es wird besonderer Wert auf die Wiederverwendbarkeit der Implementierungen für unterschiedliche Grunddatentypen gelegt.		
Literatur		
Sedgewick, R.; Wayne, K.: Algorithms, 4th edition, Addison-Wesley, 2011. Güting, R. H.; Dieker, S.: Datenstrukturen und Algorithmen, 4. Auflage, Springer Vieweg, 2018. Knebl, H.: Algorithmen und Datenstrukturen, 2. Auflage, Springer Vieweg, 2021. Nebel, M.; Wild, S.: Entwurf und Analyse von Algorithmen, 2. Auflage, Springer Vieweg, 2018.		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
N. Streekmann	Algorithmen und Datenstrukturen	2
N. Streekmann	Praktikum Algorithmen und Datenstrukturen	2

Modulbezeichnung (Kürzel)	Automatisierungssysteme 1 (ATS1-E24)	
Modulbezeichnung (eng.)	Automation Systems 1	
Semester (Häufigkeit)	WPM (jedes Wintersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	5 (1 Semester)	
Art	Wahlpflichtmodul Zertifikat Automatisierungstechnik	
Sprache(n)	Deutsch	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)	Grundlagen der Programmierung, Hardwarenahe Programmierung	
Empf. Voraussetzungen	Grundlagen der Programmierung, Elektrische Messtechnik	
Verwendbarkeit	BET, BETPV	
Prüfungsart und -dauer	Klausur 1,5 h	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Praktikum	
Modulverantwortliche(r)	J. Fahlke	
Qualifikationsziele	Die Studierenden sollen die Grundlagen der Automatisierungstechnik sowie die Eigenschaften und Eignungen verschiedener Automatisierungssysteme kennen lernen. Sie sollen erste vertiefte Fragestellungen in der Automatisierungstechnik durch praktische Anwendungen durchdringen.	
Lehrinhalte	Im Rahmen der Lehrveranstaltung werden die Ziele und Einsatzgebiete der Automatisierungstechnik behandelt. Es werden die Grundlagen der Automatisierungssysteme sowie die Strukturen und die Arbeitsweise ausgewählter Automatisierungssysteme erläutert. Die Programmierung automatisierter Anlagen wird eingeführt.	
Literatur	Seitz, M.: Speicherprogrammierbare Steuerungen in der Industrie 4.0, Hanser Verlag, 2021 Becker, N.: Automatisierungstechnik, Vogel Buchverlag, 2014 Wellenreuther, G., Zastrow, D.: Automatisieren m. SPS, Springer Vieweg, 2015	
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
J. Fahlke	Automatisierungssysteme 1	2
J. Fahlke	Praktikum Automatisierungssysteme 1	1

Modulbezeichnung (Kürzel)	Automatisierungssysteme 2 (ATS2-E24)	
Modulbezeichnung (eng.)	Automation Systems 2	
Semester (Häufigkeit)	WPM (jedes Sommersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	5 (1 Semester)	
Art	Wahlpflichtmodul Zertifikat Automatisierungstechnik	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen	Automatisierungssysteme 1, Regelungstechnik, Echtzeitdatenverarbeitung	
Verwendbarkeit	BET, BETPV	
Prüfungsart und -dauer	Klausur 1,5 h	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Praktikum	
Modulverantwortliche(r)	J. Fahlke	
Qualifikationsziele		
Die Studierenden sollen ein typisches, komplexes Automatisierungssystem verstehen und praktisch einsetzen können. Sie sollen vertiefte Fragestellungen und insbesondere die Themen Sicherheit in der Automatisierungstechnik und Industrie 4.0 durch praktische Anwendungen durchdringen.		
Lehrinhalte		
Im Rahmen der Lehrveranstaltung werden die Projektierung, Programmierung und Inbetriebnahme automatisierter Anlagen exemplarisch eingeführt und an praktischen Aufgabenstellungen verdeutlicht. Des Weiteren werden Entwurfsprinzipien dargestellt. Ein weiterer Schwerpunkt der Lehrveranstaltung stellt das Thema Sicherheit im Bezug von Automatisierungsanlagen dar, dabei wird sowohl auf die Maschinen- als auch die verfahrenstechnische Sicherheit eingegangen.		
Literatur		
Seitz, M.: Speicherprogrammierbare Steuerungen in der Industrie 4.0, Hanser Verlag, 2021 Becker, N.: Automatisierungstechnik, Vogel Buchverlag, 2014 Wellenreuther, G., Zastrow, D.: Automatisieren m. SPS, Springer Vieweg, 2015		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
J. Fahlke	Automatisierungssysteme 2	2
J. Fahlke	Praktikum Automatisierungssysteme 2	2

Modulbezeichnung (Kürzel)	Digitale Signalverarbeitung (DSVA-E24)	
Modulbezeichnung (eng.)	Digital Signal Processing	
Semester (Häufigkeit)	WPM (nach Bedarf)	
ECTS-Punkte (Dauer)	5 (1 Semester)	
Art	Wahlpflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen	Elektrotechnik 1, Nachrichtentechnik	
Verwendbarkeit	BET, BMT, BETPV	
Prüfungsart und -dauer	Klausur 1,5 h oder mündliche Prüfung 30 Minuten	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Praktikum	
Modulverantwortliche(r)	J.-M. Batke	
Qualifikationsziele		
Die Studierenden ordnen in Kenntnis grundlegender Verfahren der digitalen Signalverarbeitung die Anwendungen und Algorithmen der Signalverarbeitung im Kontext der Medientechnik und Elektrotechnik fachgerecht ein. Sie können grundlegende Verfahren der digitalen Signalverarbeitung praktisch umsetzen.		
Lehrinhalte		
Die digitale Signalverarbeitung behandelt die Modifikation und Analyse von Signalen in Zahlendarstellung. Diese Art der Signaldarstellung tritt in praktisch allen Bereichen der Medientechnik und Elektrotechnik auf. Folgende Themen werden im Einzelnen behandelt:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Abtastung: kontinuierliche Signale, diskrete Folgen, Abtasttheorem; 2. Transformationen: DTFT, DFT, FFT, Z-Transformation, Fensterfunktionen, Leckeffekt, Block-basierte Verarbeitung; 3. Statistische Signale: Signale in der Medientechnik (Ton, Bild, Film), Parameter; 4. Filter: Grundlegende Filterstrukturen und -entwurfsverfahren, Parameter. 		
Literatur		
Karl-Dirk Kammeyer and Kristian Kroschel (2006). <i>Digitale Signalverarbeitung</i> , Teubner. Martin Werner (2012). <i>Digitale Signalverarbeitung mit MATLAB</i> , Springer Science + Business Media. Sophocles J. Orfanidis (2010). <i>Introduction to Signal Processing</i> , Prentice-Hall.		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
J.-M. Batke	Digitale Signalverarbeitung	2
J.-M. Batke	Praktikum Digitale Signalverarbeitung	2

Modulbezeichnung (Kürzel)	Drahtlose Sensortechnik (DLST-E24)	
Modulbezeichnung (eng.)	Wireless Sensors	
Semester (Häufigkeit)	WPM (jedes Sommersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	5 (1 Semester)	
Art	Wahlpflichtmodul Zertifikat Technische Informatik	
Sprache(n)	Deutsch	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen	Rechnerorganisation	
Verwendbarkeit	BET, BETPV, BI, BIPV	
Prüfungsart und -dauer	Klausur 1,5h oder mündliche Prüfung	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Praktikum	
Modulverantwortliche(r)	G. von Cölln	
Qualifikationsziele		
Die Studierenden verstehen grundlegende Konzepte aus dem Bereich der drahtlosen Sensorsysteme. Auf der Grundlage dieses Wissens ordnen Sie Anforderungen verschiedener Nutzergruppen fachgerecht den vermittelten Konzepten zu. Die Studierenden können selbständig Systemarchitekturen für drahtlose Sensoren erstellen, optimieren und evaluieren. Insbesondere werden Verfahren zur Analyse und Optimierung der Verlustleistung behandelt, die die Verwendung von Energy-Harvestern ermöglichen.		
Lehrinhalte		
Grundlegender Aufbau von IoT-Devices und Sensoren, Energiemessung, Mikrocontroller und Sensoren, Energieaufnahme und -optimierung, Kommunikation, Energy-Harvester und Energieversorgung		
Literatur		
Klaus Dembowski, Energy Harvesting für die Mikroelektronik, VDE Verlag Mauri Kuorilehto, Ultra-Low Energy Wireless Sensor Networks in Practice, Wiley, 2007		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
G. von Cölln	Drahtlose Sensortechnik	2
G. von Cölln	Praktikum Drahtlose Sensortechnik	2

Modulbezeichnung (Kürzel)	Elektrische Antriebe (ANTR-E24)	
Modulbezeichnung (eng.)	Electrical Drives	
Semester (Häufigkeit)	WPM (Beginn jedes Wintersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	5 (2 Semester)	
Art	Wahlpflichtmodul Zertifikat Automatisierungstechnik und Zertifikat Regenerative Energien	
Studentische Arbeitsbelastung	70 h Kontaktzeit + 80 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen	Grundlagen der Mathematik 1 , Grundlagen der Mathematik 2 , Elektrische Maschinen	
Verwendbarkeit	BET, BETPV	
Prüfungsart und -dauer	Klausur 1,5 h	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Praktikum	
Modulverantwortliche(r)	M. Masur	
Qualifikationsziele		
Die Studierenden lernen die Grundlagen der elektrischen Antriebstechnik und wesentliche Motortypen in Ihrem Betriebverhalten an der zugehörigen Leistungselektronik kennen, indem sie die dahinter stehenden Konzepte verstehen. Anhand von Anwendungsbeispielen und Berechnungen wird das Verständnis vertieft. Die Studierenden werden damit befähigt Antriebsauslegungen nachvollziehen und bewerten zu können, sowie eigenständige Dimensionierungen vorzunehmen.		
Lehrinhalte		
Zunächst werden die mechanischen Grundlagen wie Kinematik, Kinetik sowie Kraft- und Drehmomentbilanzen und Massenträgheitsmomente gelert. Danach werden das Anlaufverhalten und die Drehzahlstellung basierend auf Strom- und Umrichtern beim Universalmotor, bei Gleichstrom-, Asynchron- und Synchronmaschinen behandelt. Netzurückwirkungen von Stromrichtern werden thematisiert. Vertieft werden frequenzumrichter gespeiste Drehstromantriebe wie Asynchron- und Synchronmaschinen.		
Literatur		
Vogel, J.: Elektrische Antriebstechnik, Hüthig, Berlin, ab 1988. Fischer, R.: Elektrische Maschinen, Hanser, München, 2011. Brosch, P.: Praxis der Drehstromantriebe mit fester und variabler Drehzahl, Vogel, Würzburg, 2002.		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
M. Masur	Elektrische Antriebe	2
M. Masur	Praktikum Elektrische Antriebe	2

Modulbezeichnung (Kürzel)	Elektrokonstruktion mittels EPLAN (ELKO-E24)	
Modulbezeichnung (eng.)	Electrical design with EPLAN	
Semester (Häufigkeit)	WPM (nach Bedarf)	
ECTS-Punkte (Dauer)	5 (1 Semester)	
Art	Wahlpflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BET, BETPV	
Prüfungsart und -dauer	Klausur 1,5 h	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung	
Modulverantwortliche(r)	H.-F. Harms	
Qualifikationsziele		
Die Studierenden können wichtiges Grundwissen der Elektrokonstruktion und der Gestaltung elektrischer Anlagen anwenden. Sie können damit Pläne und Listen der Elektrotechnik lesen und selbst erstellen. Die Studierenden beherrschen die Grundfunktionen der Konstruktionssoftware EPLAN.		
Lehrinhalte		
Es werden die Grundlagen der Elektrokonstruktion sowie der Gestaltung elektrischer Anlagen vermittelt. Zudem erwerben die Studierenden nützliche Kenntnisse zur Erarbeitung von Plänen und Listen der Elektrotechnik. Besonderes Augenmerk gilt den rechnerunterstützten Konstruktionsmethoden (CAD). Die Anfertigung von Konstruktionsunterlagen wird anhand von Beispielen unter Nutzung des Elektro-Engineering-Systems EPLAN gezeigt.		
Literatur		
Zickert, Gerald: Elektrokonstruktion - 6. Auflage, Hanser-Verlag, 2022.		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
K. Müller	Elektrokonstruktion mittels EPLAN	4

Modulbezeichnung (Kürzel)	Elektromobilität 1 (EMO1-E24)	
Modulbezeichnung (eng.)	Electrical Mobility 1	
Semester (Häufigkeit)	WPM (nach Bedarf)	
ECTS-Punkte (Dauer)	5 (1 Semester)	
Art	Wahlpflichtmodul	
Sprache(n)	Deutsch	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen	Elektrotechnik 1, Elektrotechnik 2	
Verwendbarkeit	BET, BETPV	
Prüfungsart und -dauer	Klausur 1,5h oder mündliche Prüfung	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Studentische Arbeit	
Modulverantwortliche(r)	M. Masur	
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden verstehen grundlegende Fahrzeugkonzepte bestehend aus mobilen Energiespeichern, den zugehörigen Energiewandlern und der notwendigen Antriebstechnik. Auf der Grundlage dieses Wissens ordnen Sie Fahrzeuganforderungen verschiedener Nutzergruppen fachgerecht den vermittelten Konzepten zu. Szenarien für Energiebilanzen, Energiebereitstellung, Ressourcenbedarf und Recycling können selbständig ausgearbeitet werden. Insbesondere wird das Wissen zum Aufbau von Elektrofahrzeugen basierend auf Hochvoltbatterien mit allen wesentlichen Komponenten, Batteriesicherheitsaspekten und Ladetechnologien vertieft.</p>	
Lehrinhalte	<p>Energiequellen für nachhaltige Mobilität, Fahrzeugkonzepte und Konstruktion, mobile Energiespeicher, Übersicht zu Verbrennungsprozessen und Elektrochemie, Batteriezellenaufbau, Aufbau und Integration von Hochvoltbatterien, PEM Brennstoffzelle, Fahrzeugaufbau und Komponenten, Leistungselektronik und Antriebe, Ladesysteme und Netzintegration, Anwendendensicht: Betrieb, Instandhaltung, Reichweiten, Ressourcen und Recycling.</p>	
Literatur	<p>Karle, A.: Elektromobilität: Grundlagen und Praxis, Hanser, 2016.</p>	
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
Dozenten des Fachbereichs Technik	Elektromobilität 1	2
Dozenten des Fachbereichs Technik	Übung Elektromobilität 1	2

Modulbezeichnung (Kürzel)	Englisch (ENGL-E24)	
Modulbezeichnung (eng.)	English	
Semester (Häufigkeit)	WPF (nach Bedarf)	
ECTS-Punkte (Dauer)	5 (1 Semester)	
Art	Wahlpflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	30 h Kontaktzeit + 120 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen	Einstiegsniveau entsprechend dem gewünschten Qualifikationsziel, z.B. CEF A2 erforderlich für CEF B1 nach 2 Semestern	
Verwendbarkeit	BET, BMD, BMDPV, BI, BIPV, BETPV, BMT, BIBS	
Prüfungsart und -dauer	Klausur 1h	
Lehr- und Lernmethoden	Auf der Basis von CEF-Levels (Common European Framework): 1. Lektionen/Veranstaltungen zu speziellen Themen für Arbeiten im Technischen Umfeld 2. Intensives Sprechen, Zuhören und Schreiben mit laufendem Feedback 3. Diskussionen und Rollenspiele 4. Regelmäßige kurze Fortschrittsteste mit Feedback 5. Schriftliche Abschlußprüfung	
Modulverantwortliche(r)	M. Parks	
Qualifikationsziele CEF Levels (sprachlich und schriftlich): A2 – CEF-B1 B1 – CEF-B2 B2 – CEF-C1		
Lehrinhalte Grammatik Wiederholung und praktische Aufgaben. Einführung und Nutzung von Vokabular, Ausdrücken und grammatischen Ausdrucksweisen. Gezielte Ausbildung von Fähigkeiten: Beschreibung, Erklärung, Analyse und Vergleiche von Komponenten, Systemen und Prozessen. Spezifizieren von Anforderungen; Formulierung von Fragen. Ausdrücken von Meinungen, Zustimmungen und Ablehnungen. Ausdrücken von Absichten; Festlegen von Planungen; Anbieten von Empfehlungen. Erteilen, Interpretieren und Ausführen von Instruktionen. Verstehen und beschreiben von Ursache und Wirkung.		
Literatur Technical English (Pearson); ausgewählte Texte aus Fachschriften und websites.		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
M. Parks	Englisch	2

Modulbezeichnung (Kürzel)	Ethical Hacking und Pentesting (EHP-E24)	
Modulbezeichnung (eng.)	Ethical Hacking and Pentesting	
Semester (Häufigkeit)	WPM (nach Bedarf)	
ECTS-Punkte (Dauer)	5 (1 Semester)	
Art	Wahlpflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen	Rechnernetze, Objektorientierte Programmierung	
Verwendbarkeit	BET, BI, BETPV, BIPV	
Prüfungsart und -dauer	Klausur 1,5h oder mündliche Prüfung oder Kursarbeit	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Praktikum, Studentische Arbeit	
Modulverantwortliche(r)	P. Felke	
Qualifikationsziele		
<p>Die Studierenden kennen Schwachstellen und Angriffsmethoden auf IT-Infrastrukturen, mobile Kommunikationsnetzwerke bzw. Sicherheitsprotokollen. Durch die Analyse und Bewertung der Schwachstellen können Pentests durchgeführt und Gegenmaßnahmen identifiziert werden, die dann unter Anwendung ausgewählter Werkzeuge und unter Berücksichtigung rechtlicher Rahmenbedingungen implementiert werden. Dadurch können die Studierenden später geeignete Penstests entwickeln um IT-Infrastrukturen zu untersuchen und die Kritikalität der entdeckten Schwachstellen bewerten. Sie sind in der Lage Sicherheitslücken zu schließen aber auch Angriffstools (weiter)zuentwickeln. Die Grenze zwischen technischer Machbarkeit und sozialer bzw. ethischer Verantwortung ist den Studierenden bewusst.</p>		
Lehrinhalte		
<p>Es werden Schwachstellen von IT-Infrastrukturen, mobilen Kommunikationsnetzwerken und Sicherheitsprotokollen vorgestellt, wie z.B. Angriffe gegen das Active Directory, WLAN, TLS, oder mittels Buffer-Overflows, sowie Gegenmaßnahmen behandelt. Hierbei werden insbesondere allgemeine Angriffstechniken an praktischen Beispielen vermittelt, um selbst neue zu entwickeln zu können aber auch Strategien, um IT-Infrastrukturen abzusichern. Die Angriffe und entsprechenden Sicherheitslösungen werden im Praktikum analysiert, bewertet und implementiert.</p>		
Literatur		
<p>O’Gorman, K., Kearns, D., Kennedy, D., Aharoni, M.: Metasploit: Die Kunst des Penetration Testing, mitp professional J. Erickson: Hacking: Die Kunst des Exploits, dpunkt.verlag J. Schwenk: Sicherheit und Kryptographie im Internet, Springer 2016</p>		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
P. Felke	Ethical Hacking und Pentesting	2
P. Felke	Praktikum Ethical Hacking und Pentesting	2

Modulbezeichnung (Kürzel)	HW/SW Codesign (HWSW-E24)	
Modulbezeichnung (eng.)	HW/SW Codesign	
Semester (Häufigkeit)	WPM (jedes Sommersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	5 (1 Semester)	
Art	Wahlpflichtmodul Zertifikat Technische Informatik	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)	Hardwarenahe Programmierung	
Empf. Voraussetzungen	Digitaltechnik, Eingebettete Systeme, Hardwareentwurf mit VHDL	
Verwendbarkeit	BET, BETPV, BI, BIPV	
Prüfungsart und -dauer	Klausur 1,5h oder mündliche Prüfung oder Studienarbeit	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Praktikum	
Modulverantwortliche(r)	C. Koch	
Qualifikationsziele		
Ziel der Veranstaltung ist die Zusammenführung der zunächst im Studium getrennten Betrachtung von Hardware- und Software-Systemen zum Aufbau, Entwurf und Analyse moderner eingebetteter Systeme. Die Studierenden haben hierbei weiterführende Kenntnisse bezüglich eingebetteter Systeme als auch deren Partitionierung erworben und beherrschen grundlegende Methoden zum Design und zur Programmierung eines System-on-Programmable-Chips (SoPC).		
Lehrinhalte		
Die Vorlesung HW/SW Codesign behandelt typische Zielarchitekturen und HW/SW-Komponenten von eingebetteten Standard-Systemen und System-on-Programmable-Chips (SoPC) sowie deren Entwurfswerkzeuge für ein Hardware/Software Codesign. Hierbei behandelte Zielarchitekturen und Rechenbausteine umfassen Mikrocontroller, DSP (VLIW, MAC), FPGA, ASIC, System-on-Chip als auch hybride Architekturen. Weitere Stichworte sind: Hardware/Software Performanz, Sequentielle oder parallele Verarbeitung, Multiprozessorsysteme (UMA, NUMA, Cache-Kohärenz), Custom Instruction, Custom Peripherals, IP-Core (Soft-IP-Core, Hard-IP-Core) und Bus-Konzepte eingebetteter Systeme (Gateway, Bridge, Marktübersicht).		
Literatur		
Schaumont, P.: A Practical Introduction to Hardware/Software Codesign, Springer, 2013 Mahr, T: Hardware-Software-Codesign, Vieweg Verlag Wiesbaden, 2007. Patterson, D.A.: Rechnerorganisation und -entwurf, Elsevier München, 2005		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
C. Koch	HW/SW Codesign	2
C. Koch	Praktikum HW/SW Codesign	2

Modulbezeichnung (Kürzel)	Hardwareentwurf mit VHDL (VHDL-E24)	
Modulbezeichnung (eng.)	Hardware Design with VHDL	
Semester (Häufigkeit)	WPM (jedes Wintersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	5 (1 Semester)	
Art	Wahlpflichtmodul Zertifikat Technische Informatik	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen	Digitaltechnik	
Verwendbarkeit	BET, BETPV, BI, BIPV	
Prüfungsart und -dauer	Test am Rechner oder Klausur oder mündliche Prüfung	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Praktikum	
Modulverantwortliche(r)	D. Rabe	
<p>Qualifikationsziele Die Studierenden kennen und verstehen die Beschreibung sowie Simulation digitaler Schaltungen mit VHDL. Hierbei werden digitale Schaltungen bewusst in kombinatorische (Schaltnetze) und sequentielle Schaltungsteile (Schaltwerke) zergliedert. Die Studierenden verwenden VHDL zur Realisierung von Automaten, rückgekoppelten Schieberegistern, arithmetischen Einheiten sowie der Ansteuerung von SRAM-Speichern. Sie kennen und verstehen außerdem die Umsetzung dieser Beschreibungen in eine FPGA-basierte Hardwareimplementierung mit den entsprechenden CAD-Werkzeugen. Hierzu gehört insbesondere die simulationsbasierte Verifikation der mit VHDL beschriebenen digitalen Schaltungen und die Durchführung der timing-driven Synthese sowie der statischen Timinganalyse.</p>		
<p>Lehrinhalte Stichworte zum Vorlesungsinhalt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hardwarebeschreibungssprache VHDL • synthetisierbarer VHDL-Code; • Schaltungssynthese (Synthese, STA); • Schaltungssimulation (Testbench); Im Praktikum werden diese Lehrinhalte durch entsprechende Aufgaben vertieft. 		
<p>Literatur Ashenden, P.: The Designer's Guide to VHDL, Morgan Kaufmann Publishers, 2008</p>		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
D. Rabe	Hardwareentwurf mit VHDL	2
D. Rabe	Praktikum Hardwareentwurf mit VHDL	2

Modulbezeichnung (Kürzel)	Interdisziplinäres Arbeiten (IARB-E24)	
Modulbezeichnung (eng.)	Working in Interdisciplinary Settings	
Semester (Häufigkeit)	WPM (nach Bedarf)	
ECTS-Punkte (Dauer)	2,5 (1 Semester)	
Art	Wahlpflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	35 h Kontaktzeit + 40 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BET, BI, BETPV	
Prüfungsart und -dauer	Studienarbeit	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Studentische Arbeit	
Modulverantwortliche(r)	M. Krüger-Basener	
Qualifikationsziele		
Studierende erkennen die aktuelle gesellschaftliche Herausforderung zur interdisziplinären Kooperation von Technik, Design, Architektur, Wirtschaft sowie der Gesundheits- und Sozialpädagogik. Durch die Bearbeitung von konkreten Fragestellungen erlernen sie zusammen mit Studierenden aus anderen Fachbereichen in Projekten die interdisziplinäre Zusammenarbeit am praktischen Beispiel.		
Lehrinhalte		
Gesellschaftliche Herausforderungen mit technischen Lösungen bewältigen. Notwendigkeiten, Bedarfe und Perspektiven von technischen Lösungen im interdisziplinären Kontext von Elektro- und Medientechnik, Informatik, Wirtschaft sowie Gesundheits- und Sozialpädagogik erkennen und nutzen, aktuelle Themen wie beispielsweise 'Ambient Assisted Living und seine Anwendung in öffentlichen Gebäuden (Schulen etc.)' oder 'Change Management bei der Einführung neuer Software' werden im interdisziplinären Kontext bearbeitet und ggfs. die dazugehörige Technik mit und für spezifische Nutzer/innen-/Kundengruppen entwickelt.		
Literatur		
wird jeweils in der Veranstaltung bekannt gegeben		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
M. Krüger-Basener	Neue Technik-Horizonte	2

Modulbezeichnung (Kürzel)	Kalkulation und Teamarbeit (KATE-E24)	
Modulbezeichnung (eng.)	Calculation and Teamwork	
Semester (Häufigkeit)	WPM (jedes Wintersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	5 (1 Semester)	
Art	Wahlpflichtmodul Zertifikat Marketing und Vertrieb	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BET, BI, BETPV, BMT, BIPV	
Prüfungsart und -dauer	Klausur 1,5 h oder mündliche Prüfung oder Kursarbeit	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Übungen	
Modulverantwortliche(r)	L. Jänchen	
<p>Qualifikationsziele Studierende können für technische Anlagen oder für technische Produkte Preise vorschlagen und branchenübliche Angebote verfassen. Weiter begreifen Sie Arbeit im Marketing und Vertrieb als Teamarbeit und können diese strukturieren und organisieren. Dafür wenden Sie verschiedenen Ansätze zur Preiskalkulation an und setzen in der Analyse der Ergebnisse Preise fest. Die Studierenden kennen den prinzipiellen Aufbau von Angeboten im B2B Bereich und formulieren kundenspezifische Angebote, indem Sie die jeweils spezifischen Bedürfnisse des Kunden individuell adressieren. Weiter kennen die Studierenden wesentliche Erfolgsfaktoren für ein Gelingen sowie typische Gründe für ein Scheitern von Teamarbeit und können in der Berücksichtigung dessen Team organisieren, strukturieren und Projekte managen. Studierende bringen sich bewusst in Teams ein und leisten einen signifikanten Beitrag zum Teamerfolg. Dies ermöglicht Studierenden insbesondere im B2B Bereich Preise zu bestimmen, Angebote zu verfassen und effizient in Team zu arbeiten.</p>		
<p>Lehrinhalte Drei Ansätze zur Preisfindung: Kundenorientiert Kosteorientiert Wettbewerbsorientiert Aufbau von Angeboten im B2B Umfeld Ausrichtung von Angeboten auf individuelle kundenspezifische Bedürfnisse Ausbau und Organisation von Teamarbeit Kritische Erfolgsfaktoren Ursachen für Probleme</p>		
<p>Literatur Schmidt, A.: Kostenrechnung; 5. Aufl.; Stuttgart 2009 Meier, Rolf.: Erfolgreiche Teamarbeit. In: Gabal Verlag GmbH, Offenbach (2006) ISBN 3-89749-585-6</p>		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
L. Jänchen	Kalkulation und Angebotserstellung	2
L. Jänchen	Teamarbeit und angewandtes Projektmanagement	2

Modulbezeichnung (Kürzel)	Kommunikation in Marketing und Vertrieb (KOMV-E24)	
Modulbezeichnung (eng.)	Communication in Marketing and Sales	
Semester (Häufigkeit)	WPM (jedes Sommersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	5 (1 Semester)	
Art	Wahlpflichtmodul Zertifikat Marketing und Vertrieb	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BET, BETPV, BMT, BI, BIPV	
Prüfungsart und -dauer	Klausur oder mündliche Prüfung oder Kursarbeit	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung (mit Übungen)	
Modulverantwortliche(r)	L. Jänchen	
Qualifikationsziele		
<p>Die Studierenden lernen verschiedene typische Kommunikationssituationen in Marketing und Vertrieb kennen. Sie entwickeln ein klares Verständnis für die Spezifika der jeweiligen Kommunikation. Sie sind in der Lage sich entsprechend vorzubereiten und in der Kommunikation ihr Verhalten auf die jeweilige Situation abzustimmen.</p> <p>So können sich Studierende systematisch auf Verhandlungen vorbereiten, diese planen und durchführen. Weiter können sie rhetorische Instrumente anwenden, um verschiedene Gesprächs- und Verhandlungssituationen zu steuern, insbesondere in Verhandlungen, in der Präsentation eigener Ideen und in Vertriebsgesprächen.</p> <p>Dazu wenden Studierende die Grundregeln des klassischen Verhandeln nach dem Harvard-Konzept an und können rhetorische Methoden gezielt einsetzen.</p> <p>Dies ermöglicht ihnen Win-Win Verhandlungsergebnisse zu erzielen sowie in Verhandlungen, in Vertriebsgesprächen und allgemein Situation effektiv zu kommunizieren.</p>		
Lehrinhalte		
Studierende wenden Sie die Grundregeln des klassischen Verhandeln nach dem Harvard-Konzept an und können rhetorische Methoden gezielt einsetzen.		
Literatur		
<p>Fischer, Roger; Ury, William; Patton, Bruce: Das Harvard-Konzept, In: Campus Verlag, Frankfurt/New York (2006), ISBN 978-3-593-38135-0</p> <p>Heinz M. Goldmann: Wie man Kunden gewinnt: Cornelsen Verlag, Berlin (2002), ISBN 3-464-49204-4</p> <p>Kohlert, H.; Internationales Marketing für Ingenieure</p>		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
L. Jänchen	Kommunikation in Marketing und Vertrieb	4

Modulbezeichnung (Kürzel)	Leistungselektronik (LEIE-E24)	
Modulbezeichnung (eng.)	Power Electronics	
Semester (Häufigkeit)	WPM (jedes Wintersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	2,5 (1 Semester)	
Art	Wahlpflichtmodul Zertifikat Regenerative Energien	
Studentische Arbeitsbelastung	30 h Kontaktzeit + 45 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen	Grundlagen der Mathematik 1, Grundlagen der Mathematik 2, Lineare Algebra und Vektoranalysis, Elektrotechnik 1, Elektrotechnik 2, Elektrische Energietechnik, Bauelemente der Elektrotechnik	
Verwendbarkeit	BET, BETPV	
Prüfungsart und -dauer	Klausur 1,5 h oder mündliche Prüfung	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung	
Modulverantwortliche(r)	J. Rolink	
Qualifikationsziele		
Die Studierenden kennen die wesentlichen Halbleiterbauelemente der Leistungselektronik. Sie können mit den grundlegenden Schaltungen der Stromrichtertechnik sicher umgehen. Die Studierenden sind in der Lage, Netzurückwirkungen von Stromrichtern zu beurteilen und entsprechende Abhilfemaßnahmen vorzusehen. Sie beherrschen die Grundlagen bezüglich der Steuerung und Regelung von netzgekoppelten Wechselrichtern ebenso, wie die fundamentalen Prinzipien der Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung.		
Lehrinhalte		
Halbleiterbauelemente, fremdgeführte Stromrichter, selbstgeführte Stromrichter, Netzurückwirkungen, Wechselrichter, Steuerung und Regelung, Schaltentlastungen, Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung.		
Literatur		
Mohan, N.: Power Electronics, Wiley, 2003. Probst, U.: Leistungselektronik für Bachelors, C. Hanser, 2015. Schröder, D.: Leistungselektronische Schaltungen, Springer, 2012.		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
N. N.	Leistungselektronik	2

Modulbezeichnung (Kürzel)	Marketing für Ingenieure (MRKT-E24)	
Modulbezeichnung (eng.)	Marketing for Engineers	
Semester (Häufigkeit)	WPM (jedes Wintersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	5 (1 Semester)	
Art	Wahlpflichtmodul Zertifikat Marketing und Vertrieb	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BET, BETPV, BMT, BI, BIPV	
Prüfungsart und -dauer	Klausur 1,5 h oder mündliche Prüfung oder Kursarbeit	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Praktikum, Studentische Arbeit	
Modulverantwortliche(r)	L. Jänchen	
Qualifikationsziele		
<p>Die Studierenden können einfache Marketingkonzepte für technische Produkte entwickeln und überzeugend darstellen.</p> <p>Dafür analysieren Sie Anwender-/Kundenprobleme, die Markt- und die Wettbewerbssituation sowie Aspekte der Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit und definieren darauf aufbauend Produkte als Problemlösungen. Sie entwickeln Marketingstrategien und entwerfen Maßnahmen im Marketing-Mix zur deren Umsetzung und präsentieren Ihre Konzepte. Dies ermöglicht den Studierenden mit Ihrem Denken auf der Schnittstelle von Technik und Marketing nicht nur technisch machbare sondern auch relevante, nachhaltige und kommerziell erfolgreichere Produkte als Problemlösung zu entwerfen zu entwickeln und zu vermarkten.</p>		
Lehrinhalte		
<p>Einordnung des Marketing in das Unternehmen, Einführung in den B2B Kaufprozess, eine Einführung in ausgewählte, häufig angewandte Methoden des Marketing und Produktmanagements, Definition von Zielkunden und Erhebung derer Probleme und Bedürfnisse, Definition von Produkten als Problemlösungen, Grundlagen von Marketingstrategien und der Elemente des Marketingmix sowie ein Überblick über Marketingorganisation und -kontrolle.</p>		
Literatur		
<p>Kohlert, H.: Marketing für Ingenieure mit vielen spannenden Beispielen aus der Unternehmenspraxis, Oldenbourg Verlag, 3. Auflage 2013</p> <p>Bruhn, M.: Marketing – Grundlagen für Studium und Praxis. Gabler, 9. Auflage, 2008</p>		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
L. Jänchen	Marketing für Ingenieure	2
L. Jänchen	Praktikum Marketing für Ingenieure	2

Modulbezeichnung (Kürzel)	Maschinelles Lernen 1 (MAL1-E24)	
Modulbezeichnung (eng.)	Machine Learning 1	
Semester (Häufigkeit)	WPM (nach Bedarf)	
ECTS-Punkte (Dauer)	5 (1 Semester)	
Art	Wahlpflichtmodul	
Sprache(n)	Deutsch	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)	Grundlagen der Mathematik 1, Grundlagen der Programmierung	
Empf. Voraussetzungen	Algorithmen und Datenstrukturen	
Verwendbarkeit	BET, BI, BIPV, BETPV	
Prüfungsart und -dauer	Klausur 1,5h oder mündliche Prüfung oder Studienarbeit	
Lehr- und Lernmethoden	Seminar	
Modulverantwortliche(r)	N. N.	
Qualifikationsziele		
Die Studierenden kennen die verschiedenen Konzepte des Maschinellen Lernens und können einfache Problemstellungen entsprechend einordnen. Sie sind in der Lage, geeignete Verfahren für ein einfaches Problem auszuwählen, anzuwenden und die Ergebnisse zu bewerten. Sie verfügen über vertiefte theoretische und praktische Kenntnisse im Umgang mit einer domänenspezifischen Programmiersprache und Bibliotheken.		
Lehrinhalte		
Die verschiedenen Konzepte von Maschinellem Lernen (überwachtes, unüberwachtes und bestärkendes Lernen) werden vorgestellt und Grundbegriffe der Domäne erläutert. Die Studierenden lernen grundlegende Methoden und Verfahren zur u. A. Regression, Klassifizierung, Clusteranalyse und Entscheidungsfindung mittels praktischer Übungen in Python kennen.		
Literatur		
Russel, S.; Norvig, P.: Artificial Intelligence - A Modern Approach, Pearson, 2021.		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
N. N.	Maschinelles Lernen 1	2
N. N.	Praktikum Maschinelles Lernen 1	2

Modulbezeichnung (Kürzel)	Maschinelles Sehen (MASS-E24)	
Modulbezeichnung (eng.)	Machine Vision	
Semester (Häufigkeit)	WPM (nach Bedarf)	
ECTS-Punkte (Dauer)	5 (1 Semester)	
Art	Wahlpflichtmodul	
Sprache(n)	Deutsch	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)	Grundlagen der Mathematik 1	
Empf. Voraussetzungen	Grundlagen der Mathematik 2, Lineare Algebra und Vektoranalysis	
Verwendbarkeit	BET, BI, BIPV, BETPV	
Prüfungsart und -dauer	Klausur 1,5h oder mündliche Prüfung oder Studienarbeit	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Praktikum	
Modulverantwortliche(r)	C. Koch	
Qualifikationsziele		
<p>Maschinelles Sehen (engl. Machine Vision) ist ein Teilbereich des maschinellen Lernens im Grenzbereich zwischen Informatik und den Ingenieurwissenschaften, aufbauend auf Algorithmen aus der digitalen Bild- und Signalverarbeitung.</p> <p>Das Modul zielt darauf ab, den Studierenden grundlegende Kenntnisse und Fähigkeiten im Bereich der Bildverarbeitung und des maschinellen Sehens zu vermitteln. Die Studierenden sollen in der Lage sein, komplexe visuelle Daten einzuordnen und maschinell analysieren, interpretieren und verarbeiten zu lassen. Sie sollen die Grundlagen moderner Algorithmen und Techniken des maschinellen Sehens verstehen und anwenden können. Darüber hinaus sollen sie in der Lage sein, einfache Bildverarbeitungsaufgaben in verschiedenen Anwendungsbereichen im industriellen Umfeld praktisch zu lösen.</p>		
Lehrinhalte		
<p>Das Modul kombiniert theoretische Grundlagen mit praktischen Übungen und Projekten, um den Studierenden ein umfassendes Verständnis der Bildverarbeitung und des maschinellen Sehens zu vermitteln. Als Software-Werkzeug zur Analyse und Visualisierung von Bild- und Sensordaten dient hierbei Python oder Matlab/Simulink.</p> <p>Stichworte: Anwendungsgebiete und Entwicklung des maschinellen Sehens, Bildsensorik, optische Abbildung, Bildvorverarbeitung durch Signalfilterung, Kontrastverbesserung und Rauschunterdrückung, morphologische Operatoren, Verfahren zur Bildsegmentierung, Merkmalsextraktion, Mustererkennung mittels k-Nearest-Neighbor-Algorithmus, Bayes-Klassifikator und Neuronalen Netzen</p>		
Literatur		
<p>Gonzalez, R.C. und Woods, R.E.: Digital Image Processing, Prentice Hall, 4rd edition, 2017 Szeliski, R.: Computer Vision: Algorithms and Applications, Springer, 2nd edition 2022 Corke P.: Robotics, Vision and Control, Springer Verlag Berlin, 2013</p>		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
C. Koch	Maschinelles Sehen	2
C. Koch	Praktikum Maschinelles Sehen	2

Modulbezeichnung (Kürzel)	Mechatroniks (MECH-E24)	
Modulbezeichnung (eng.)	Mechatronics	
Semester (Häufigkeit)	WPM (Beginn jedes Wintersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	5 (2 Semester)	
Art	Wahlpflichtmodul Zertifikat Automatisierungstechnik	
Studentische Arbeitsbelastung	70 h Kontaktzeit + 80 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen	Lineare Algebra und Vektoranalysis, Regelungstechnik, Signale und Systeme	
Verwendbarkeit	BET, BETPV	
Prüfungsart und -dauer	Klausur 1,5h oder mündliche Prüfung	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung	
Modulverantwortliche(r)	G. Kane	
Qualifikationsziele		
Die Studierenden sollen umfassende Kenntnisse in der Prozessanalyse und Simulation sowie in praktischen Versuchen Erfahrungen der Regelungstechnik erlangen. Die Anwendung eines CAE-Systems soll erlernt werden.		
Lehrinhalte		
Theoretische und experimentelle Analyse von Prozessen, Parameteridentifikation, Simulation und Visualisierung technischer Prozesse, Simulation und Optimierung von kontinuierlichen und diskreten Regelungssystemen, Fallbeispiel digitale Regelungssysteme, Softwaretools (Vertiefung), experimentelle Prozessanalyse, Inbetriebnahme und Optimierung von Regelungen, Implementierung digitaler Regelungen auf PCs und Mikrocontrollern, Fuzzy-Regelung, Softwaretools		
Literatur		
Scherf: Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme, Oldenbourg 2009 Beucher: Matlab und Simulink, Pearson 2008 Lutz, Wenth: Taschenbuch der Regelungstechnik, Deutsch 2010		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
G. Kane	Regelungstechnik 2	2
G. Kane	Grundlagen der Robotik	2

Modulbezeichnung (Kürzel)	Mediendramaturgie (PUMW-E24)	
Modulbezeichnung (eng.)	Media Dramaturgy	
Semester (Häufigkeit)	WPM (nach Bedarf)	
ECTS-Punkte (Dauer)	5 (1 Semester)	
Art	Wahlpflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BET, BMT, BETPV, BI, BIPV	
Prüfungsart und -dauer	Kursarbeit (ca. 20 Seiten) und/oder Referat (15 Min)	
Lehr- und Lernmethoden	Seminar, studentische Arbeit, Vortrag	
Modulverantwortliche(r)	I. Schebesta	
Qualifikationsziele		
Erkennen, aus welchen Elementen eine Geschichte besteht. Lernen, wie man Spannung aufbaut. Wissen über das technische Handwerkzeug eines Drehbuchautors und seiner Arbeitsweisen.		
Lehrinhalte		
Dramaturgie, Komödie, Drama, Aufbau von Geschichten, Konflikte, Handlungs konstruktion, Exposition, Spannungsbögen, Katharsis, Protagonisten, Antagonisten, Figurenentwicklung, Wendepunkte, Nebenhandlung, Drei-Akt-Schema, Fünf-Teile-Schema, Heldenreise, Dialoge, Drehbuchformen, etc.		
Literatur		
Aristoteles: Poetik, Independently published, 2021. Kerstin Stutterheim: Handbuch angewandter Dramaturgie, Peter Lang Verlag, 2015. Gustav Freytag: Die Technik des Dramas, Forgotten Books, Berlin 2018. Christopher Vogler: Die Odyssee der Drehbuchschreiber, Romanautoren und Dramatiker: Mythologische Grundmuster für Schriftsteller, Autorenhaus-Verlag, Berlin 2018. Syd Field: Das Drehbuch, Autorenhaus Verlag GmbH, 2007. Linda Seger: Von der Figur zum Charakter, Alexander Verlag, Berlin 2012.		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
I. Schebesta	Mediendramaturgie	4

Modulbezeichnung (Kürzel)	Regenerative Energien 1 (RGE1-E24)	
Modulbezeichnung (eng.)	Renewable Energies 1	
Semester (Häufigkeit)	WPM (jedes Wintersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	5 (1 Semester)	
Art	Wahlpflichtmodul Zertifikat Regenerative Energien	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen	Grundlagen der Mathematik 1, Grundlagen der Mathematik 2, Lineare Algebra und Vektoranalysis, Elektrotechnik 1, Elektrotechnik 2	
Verwendbarkeit	BET, BETPV	
Prüfungsart und -dauer	Klausur 1,5 h oder mündliche Prüfung	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung	
Modulverantwortliche(r)	J. Rolink	
Qualifikationsziele		
Die Studierenden kennen den prinzipiellen Aufbau und das grundlegende Wirkungsprinzip der wichtigsten regenerativen Erzeugungsanlagen. Ihnen sind die verschiedenen Anlagenkonzepte sowie Aufbau und Funktion der wesentlichen elektrotechnischen Anlagenkomponenten vertraut. Sie können mit den wichtigsten Anlagenkenngößen sicher umgehen. Die Studierenden kennen das grundlegende Betriebsverhalten der Anlagen sowie Methoden, um dieses zu prognostizieren. Ferner sind Ihnen die unterschiedlichen Technologien zur Speicherung elektrischer Energie bekannt.		
Lehrinhalte		
Photovoltaik, Windkraft, Wasserkraft, Biomasse, Solarthermie, Geothermie, Energiespeicher, Prognosen, Wirtschaftlichkeit.		
Literatur		
Häberlin, H.: Photovoltaik, VDE Verlag, 2007; Heier, S.: Windkraftanlagen; B.G.Teubner, Stuttgart, 2003; Quaschnig, V.: Regenerative Energiesysteme, Hanser, 2015.		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
J. Rolink	Regenerative Energien 1	4

Modulbezeichnung (Kürzel)	Regenerative Energien 2 (RGE2-E24)	
Modulbezeichnung (eng.)	Renewable Energies 2	
Semester (Häufigkeit)	WPM (jedes Sommersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	5 (1 Semester)	
Art	Wahlpflichtmodul Zertifikat Regenerative Energien	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen	Grundlagen der Mathematik 1, Grundlagen der Mathematik 2, Lineare Algebra und Vektoranalysis, Elektrotechnik 1, Elektrotechnik 2, Elektrische Maschinen, Elektrische Energietechnik, Regenerative Energien 1, Leistungselektronik	
Verwendbarkeit	BET, BETPV	
Prüfungsart und -dauer	Klausur 1,5 h oder mündliche Prüfung	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Praktikum	
Modulverantwortliche(r)	J. Rolink	
Qualifikationsziele		
Die Studierenden kennen die Betriebsgrenzen des Stromnetzes sowie eventuelle Reserven und Flexibilität. Ihnen sind die Auswirkungen bekannt, die durch die dezentralen Erzeugungsanlagen entstehen können. Sie verfügen über ein fundiertes Wissen darüber, wie die Anlagen sicher unter dem Einsatz moderner Verfahren und Technologien in das Netz integriert werden können. Sie wissen, welche geänderten Anforderungen an den Netzbetrieb und die Netzplanung gestellt werden. Ferner sind den Studierenden die grundlegenden regulatorischen Rahmenbedingungen und energiewirtschaftlichen Zusammenhänge vertraut.		
Lehrinhalte		
Reserven und Flexibilität, Innovative Betriebsmittel, Spannungshaltung, Schutz- und Leittechnik, Netzzrückwirkungen, Netzentwicklung, Netzstabilität, Rechtliche und energiewirtschaftliche Aspekte.		
Literatur		
Heuck, K.: Elektrische Energieversorgung, Vieweg, 2013. Oeding, D.: Elektrische Kraftwerke und Netze, Springer, 2011. Schwab, A. J.: Elektroenergiesysteme, Springer, 2015.		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
J. Rolink	Regenerative Energien 2	2
J. Rolink	Praktikum Regenerative Energien	2

Modulbezeichnung (Kürzel)	Softwaresicherheit (SWSE-E24)	
Modulbezeichnung (eng.)	Software Security	
Semester (Häufigkeit)	WPM (nach Bedarf)	
ECTS-Punkte (Dauer)	5 (1 Semester)	
Art	Wahlpflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)	Grundlagen der Programmierung	
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BET, BI, BETPV, BIPV	
Prüfungsart und -dauer	Kursarbeit oder Klausur 1,5h	
Lehr- und Lernmethoden	Seminar	
Modulverantwortliche(r)	C. Link	
Qualifikationsziele		
Die Studierenden kennen Schutzziele, Bedrohungen, Gegenmaßnahmen und deren Zusammenhang im Softwarestapel Betriebssystem, Compiler, Ablaufumgebung, Bibliothek und Programm. Die Studierenden können so Sicherheitslücken vermeiden und durch das Einbringen (bzw. Aktivieren und Konfigurieren) von Schutzmechanismen die Sicherheit beim Betrieb von Software erhöhen. Sie kennen verschiedene Ausprägungen von Zugriffskontrollen mit dazugehörigen Richtlinien.		
Lehrinhalte		
Schwachstellen wie Pufferüberlauf, Rechteerweiterung, Bedrohungsanalyse, etc. Gegenmaßnahmen wie Ausführungsverhinderung, Codesignaturen, Sandboxes. Erweiterte Sicherheitsmechanismen von Betriebssystemen (SELinux, Windows, BSD-basierte). Sicherheitsarchitekturen von Programmiersprachen und -frameworks (z. B. Java, C#). Sicherheitsregelwerke wie PCI-DSS und Common Criteria. Verschiedene Ausprägungen von Zugriffskontrolle mit dazugehörigen Richtlinien.		
Literatur		
Howard M, Le Blanc, D.: Writing Secure Code, Microsoft Press Books, 2. Auflage 2003 Oaks, S.: Java Security, O Reilly and Associates, 2. Auflage 2001		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
C. Link	Softwaresicherheit	4

Modulbezeichnung (Kürzel)	Spezielle Themen der Nachrichtentechnik (STNT-E24)	
Modulbezeichnung (eng.)	Selected Subjects from Communications Technology	
Semester (Häufigkeit)	WPM (nach Bedarf)	
ECTS-Punkte (Dauer)	2,5 (1 Semester)	
Art	Wahlpflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	30 h Kontaktzeit + 45 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen	Grundlagen der Mathematik 1, Elektrotechnik 1, Elektrotechnik 2	
Verwendbarkeit	BET, BETPV	
Prüfungsart und -dauer	Kursarbeit oder mündliche Prüfung oder Klausur 1 h	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Praktikum, Seminar	
Modulverantwortliche(r)	H.-F. Harms	
Qualifikationsziele Werden den Studierenden vor Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.		
Lehrinhalte Werden den Studierenden vor Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.		
Literatur Werden den Studierenden vor Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
H.-F. Harms	Spezielle Themen der Nachrichtentechnik	2

Modulbezeichnung (Kürzel)	Systemprogrammierung (SPRG-E24)	
Modulbezeichnung (eng.)	System Programming	
Semester (Häufigkeit)	WPM (nach Bedarf)	
ECTS-Punkte (Dauer)	5 (1 Semester)	
Art	Wahlpflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen	Hardwarenahe Programmierung, Objektorientierte Programmierung	
Verwendbarkeit	BET, BI, BETPV, BIPV	
Prüfungsart und -dauer	Studienarbeit oder mündliche Prüfung	
Lehr- und Lernmethoden	Seminar	
Modulverantwortliche(r)	C. Link	
Qualifikationsziele		
Die Studierenden sind in der Lage Rechnersysteme mit Hilfe von Skripten zu installieren, zu konfigurieren, zu verwalten und Leistungsmessungen durchzuführen, so dass die zu verwaltenden Rechner den jeweiligen Anforderungen optimal entsprechen. Die Studierenden können System- und Kernel-nahe APIs einsetzen, um Lösungen für besondere Anwendungsbereiche zu entwickeln.		
Lehrinhalte		
Folgende Themen werden behandelt: Am Beispiel von Linux/Unix werden die Basisideen und Konzepte der gängigen Dateisysteme, der TCP/IP-basierten Netzwerkdienste sowie der Verwaltung von Geräten und Prozessen dargestellt. Moderne APIs zur effizienten Abarbeitung von Hochleistungs-I/O und zur Kernel-Anbindung bzw. Überwachung werden behandelt und in Prototypen verwendet.		
Literatur		
Kerrisk, M.: The Linux Programming Interface: A Linux and UNIX System Programming Handbook, No Starch Press 2010		
Rago, S. A., Stevens, W. R.: Advanced Programming in the UNIX Environment, Addison Wesley 2013		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
C. Link	Systemprogrammierung	4

Modulbezeichnung (Kürzel)	Vertriebsprozesse (VTPR-E24)	
Modulbezeichnung (eng.)	Sales Processes	
Semester (Häufigkeit)	WPM (jedes Sommersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	5 (1 Semester)	
Art	Wahlpflichtmodul Zertifikat Marketing und Vertrieb	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BET, BETPV, BMT, BI, BIPV	
Prüfungsart und -dauer	Klausur 1,5h oder mündliche Prüfung oder Kursarbeit	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Praktikum	
Modulverantwortliche(r)	L. Jänchen	
Qualifikationsziele		
<p>Studierende verstehen den Vertrieb als Abfolge systematischer, integrierter und strukturierter Prozesse. Sie können derartige Prozesse unter Berücksichtigung der jeweiligen Wünsche und Bedürfnisse der Zielkunden definieren, aktiv ausgestalten und durchlaufen.</p> <p>Dazu analysieren Sie die jeweiligen Wünsche, Bedürfnisse und Fragen der Zielkunden auf deren Weg von der ersten Kontaktaufnahme über den Kauf und darüber hinaus und entwerfen Prozesse zur Befriedigung und Beantwortung. Sie gliedern dabei die Prozesse in die Phasen 'Find', 'Win' und 'Keep'. Studierende erkennen die Bedeutung und Möglichkeiten von modernen CRM-Systemen zur Unterstützung und partiellen Automatisierung dieser Prozesse.</p> <p>Dies ermöglicht den Studierenden einen effektiven zielkundenspezifischen Vertrieb in Grundelementen zu planen und zielgerichtet auch durch die Verwendung moderner CRM-Systeme vertrieblich zu arbeiten.</p>		
Lehrinhalte		
<p>Analyse der Zielkunden Definition einer Persona Beschreibung des 'Customer Journey' auf dem Weg von der ersten Kontaktaufnahme bis zum Kauf und darüber hinaus Identifikation der Kundenwünsche, -bedürfnisse und -fragen auf dem Customer Journey Entwurf von Prozessschritten zur Unterstützung des Customer Journey Funktionalität von CRM-Systemen</p>		
Literatur		
<p>DWECK, Carol S., PH.D.: Mindset, In: Random House, Inc., New York (2006) Peoples, David: Selling to The Top, In: Wiley&Sons, Canada (1993), ISBN 0-471-58104-6 Homburg, Schäfer, Schneider: Sales Excellence, 6. Auflage, Gabler Verlag, 2011, ISBN 978-3-8349-2279-3</p>		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
L. Jänchen	Vertriebsprozesse	2
L. Jänchen	Praktikum Vertriebsprozesse	2

Modulbezeichnung (Kürzel)	iOS-Programmierung (IPRG-E24)	
Modulbezeichnung (eng.)	iOS App Development	
Semester (Häufigkeit)	WPM (nach Bedarf)	
ECTS-Punkte (Dauer)	5 (1 Semester)	
Art	Wahlpflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen	Objektorientierte Programmierung	
Verwendbarkeit	BET, BETPV, BI, BMT, BIPV	
Prüfungsart und -dauer	Erstellung und Dokumentation von Rechnerprogrammen (20-30 Seiten pro Person) und/oder Mündliche Prüfung (30 Min.)	
Lehr- und Lernmethoden	Seminar, Praktikum	
Modulverantwortliche(r)	G. J. Veltink	
Qualifikationsziele		
Die Studierenden sollen die 'iOS'-Plattform und die zugehörigen Werkzeuge kennenlernen und anschließend selbständig iOS-Programme (Apps) für das iPhone und iPad entwickeln können. Die Ergebnisse sollen im Team erstellt werden und die wissenschaftlichen Ergebnissen sollen präsentiert werden.		
Lehrinhalte		
Swift, das iOS-SDK, die iOS-Entwicklungswerkzeuge, Mobile Design and Architecture Patterns, Application Frameworks, User Interface Design für iOS-Anwendungen, Benutzung der speziellen Features des iPhones/iPads. Als Leitfaden werden die (englischen!) Materialien des Stanford-Kurses von Prof. Paul Herty eingesetzt: https://cs193p.sites.stanford.edu (Stand 01.01.2023)		
Literatur		
Apple:The Swift Programming Language (Swift 5.7). [https://docs.swift.org/swift-book/index.html] Apple:Configuring a multiplatform app. [https://developer.apple.com/documentation/Xcode/configuring-a-multiplatform-app-target]. Alle Dokumente befinden sich in der 'iOS Developer Library' unter https://developer.apple.com/documentation (Stand 01.01.2023)		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
G. J. Veltink	iOS-Programmierung	2
G. J. Veltink	Praktikum iOS-Programmierung	2