Technische Hochschule Georg Agricola

Bachelorstudiengang Elektrotechnik

Modulhandbuch

Fachprüfungsordnung vom 18.06.2025

Inhaltsübersicht
(Module in alphabetischer Reihenfolge)

Automatisierungstechnik	IT-Sicherheit 1
Bachelorarbeit inklusive Kolloquium	Leistungselektronik
Bauelemente und Schaltungstechnik	Lichttechnik
BWL für Ingenieure	Mikroprozessortechnik 1
Datenkommunikation 1	Objektorientierte Programmierung
Datenkommunikation 2	Programmierung
Digitaltechnik 1	Projektarbeit
Digitaltechnik 2	Projektmanagement
Einführung in Datenbanksysteme	Prüf- und Testsysteme
Elektrische Antriebe	Regelungstechnik
Elektrische Energieerzeugung	Robotik
Elektrische Energienetze 1	Seminar
Elektrische Energienetze 2	Systeme der Physik
Elektrische Maschinen	Systemtheorie
Elektrische Messtechnik	Technisches Englisch Elektro- und Informationstechnik
Elektrotechnik 1	Wahlpflichtmodul AU
Elektrotechnik 2	Wahlpflichtmodul EN
Energietechnische Grundlagen	
Gebäudeautomation	
Grundkurs MATLAB	
Hochspannungstechnik	
Höhere Mathematik 1	
Höhere Mathematik 2	
Industrieautomation	
Informatik	
Internet of Things	

Automatisierungstechnik

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	AUT	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Automatisierungstechnik	
Studiensemester:	Vollzeit: WS Teilzeit: WS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Michael Bendrat	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in den Studiengängen BET, BID	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	2
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	1
	Seminar:	
	Praktikum:	1
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	TN Praktikum	
Empfohlene Voraussetzungen:	Elektrotechnik 1, Elektrotechnik 2, Digitaltechnik und Elektrische Messtechnik	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Wissen: • Die Studierenden kennen die Begriffe und Komponenten von Automatisierungssystemen sowie grundlegende Konzepte und Methoden der Programmierung und können diese effektiv und strukturiert bei Entwicklung einer Anwendung einsetzen. • Die Studierende verfügen über vertiefte Kenntnisse von Aufbau, die Wirkungsweise und das Betriebsverhalten von Aktoren und Sensoren. • Die Studierende kennen den Aufbau und Funktionsweise einer SPS. Sie kennen Standards zum Entwurf von SPS-Programmen und die Möglichkeiten der Vernetzung mit SPS. Fertigkeiten: • Die Studierenden können Aufgabenstellungen aus dem Bereich Prozessautomatisierung beschreiben, analysieren sowie die Automatisierungslösung dazu entwickeln	

	• Die Studierenden können für eine messtechnische Problemstellung geeignete Sensoren und Aktoren unter der Berücksichtigung der Prozessbedingungen auszuwählen und dimensionieren. • Die Studierenden können für praktische Anwendungen die (SPS)-Hardware zusammenstellen, aufbauen und vernetzen. • Sie können einfache Verknüpfungs- und Ablaufsteuerungen sowie graphische Benutzeroberfläche zu entwickeln und diese in TIA-Portal zu implementieren. Selbst- und Sozialkompetenzen: • Die Studierenden sind in der Lage aktiv im Team zu arbeiten, Sie können die Bearbeitung einer komplexen (Praktikums)Aufgabe strukturieren und ergebnisorientiert durchzuführen. Sie sind in der Lage ihr Lösungsansatz zu begründen, mündlich oder schriftlich in angemessener Fachsprache zu präsentieren, zu verteidigen und selbstkritisch zu reflektieren. • Die Studierenden können sich Lernziele selbst setzen. Sie können ihren Lernprozess planen und kontinuierlich umsetzen. Sie können die eigenen Kenntnisse und Fertigkeiten reflektieren und mit den gesetzten Lernzielen vergleichen sowie ggf. notwendige Lernschritte aktiv einleiten. Sie können sich Fachwissen auf unterschiedliche Weise aneignen.
Inhalt:	• Einführung in die Begriffe und Aufgabenstellung der Automatisierungstechnik • Sensorik: Temperatur-, Druck-, Füllstand-, Durchfluss-und Mengen-, Leitfähigkeit- und Dichtemesstechnik, Messumformer und funktionale Sicherheit • Aktorik: Arten und Bauformen der Stellgeräte, Antriebe für Stellgeräte, sicherheitstechnische Anforderungen • Industrielle Steuerung: Aufbau und Funktionsweise von SPSen, SPS-Programmierung nach IEC 61131 • Industrielle Kommunikation: Modell eines Kommunikationssystems, Topologien, Schnittstellen, Feldbussysteme (ASI, HART, CAN, Profibus), Anforderungen und Realisierungsstruktur • Prozessdarstellung: Fließbild, Verfahrensfließbild, R&I-Fließbild • Schutzmaßnahmen: Explosiosschutz, Ex-Zonen, Zündschutzarten
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung

Bachelorarbeit inklusive Kolloquium

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:		
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:		
Studiensemester:	---	
Modulverantwortliche(r):	Jeweiliger/jeweilige Studiengangsleiter/Studiengangsleiterin	
Sprache:	deutsch/englisch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in den Studiengängen BAM, BET, BGT, BID, BMB, BRR-SE, BRR-TB, BVT, BVW, BWI	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	
	Seminar:	
	Praktikum:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 450h Präsenzaufwand: Selbststudienanteil: 450h	
Credit Points (CP):	15	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	mindestens 120 CP	
Empfohlene Voraussetzungen:	keine	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Absolventen sind unter Anwendung wissenschaftlicher Methoden in der Lage, sich eigenständig in eine komplexere, praktisch relevante Fragestellung aus dem Bereich ihres Studiengangs einzuarbeiten und diese Fragestellung gedanklich einzuordnen und zu strukturieren. Sie können auf der Basis von Literaturrecherchen selbständig die für die Aufgabenstellung verfügbaren Methoden und sonstigen Hilfestellungen eruieren, gedanklich durchdringen, kritisch hinterfragen und in rationaler Weise auf die Lösung der Problemstellung anwenden. Die erzielte Lösung können sie in den gesellschaftlichen Rahmen einordnen, kritisch reflektieren und schriftlich in verständlicher Form darstellen. Die dabei zu wählende Sprache (Deutsch oder Englisch) wird fallweise nach Rücksprache mit der Absolventin oder dem Absolventen von den Betreuern der Arbeit festgelegt. Abgesehen von Beratungsgesprächen organisieren die Absolventen den Prozess der Problembearbeitung selbständig.	

	Absolventen können die erzielten Ergebnisse mündlich in verständlicher Form darstellen, in den gesellschaftlichen Rahmen und in den Kontext angrenzender Fragestellungen einordnen, auf Nachfrage weitergehend erläutern und im Lichte kritischer Fragen relativieren bzw. verteidigen.
Inhalt:	Je nach Themenstellung eine komplexere Fragestellung aus dem Bereich des Studiengangs, deren erfolgreiche Bearbeitung u.a. ein eingehendes Studium und Verständnis wissenschaftlicher Literatur erfordert.
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Ausarbeitung mit Abschlusskolloquium

Bauelemente und Schaltungstechnik

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	BUS	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Bauelemente und Schaltungstechnik	
Studiensemester:	Vollzeit: WS Teilzeit: SS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Michael Bendrat	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in dem Studiengang BET Wahlpflichtmodul im Studiengang BID	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	2
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	1
	Seminar:	
	Praktikum:	1
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	TN Praktikum	
Empfohlene Voraussetzungen:	Elektrotechnik 1 und Elektrotechnik 2	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Wissen Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage • die typischen elektronischen Bauelemente inkl. der Eigenschaften und Anwendungsbereiche zu benennen und ihre Funktion zu erklären. • mit den erworbenen Kenntnissen typische Grundschaltungen aufzubauen sowie unbekannte Schaltungen zu verstehen. • in der praktischen Anwendung eine fundierte Auswahl von Bauelementen zu treffen und bei höheren Frequenzen und Schaltvorgängen auftretenden Einfluss parasitärer Effekte einzuschätzen. • die am Markt verfügbaren elektronischen Bauelemente und integrierten Schaltungen beim Schaltungsentwurf zu nutzen, um ein kosten- und platzoptimales Design zu erzielen.	

	• die mittlere Nutzungsdauer (MTBF) einer Schaltung zu berechnen. Ferne sind • die zusätzlichen Optimierungsmöglichkeiten bei der Serienproduktion durch Hybridschaltungen bzw. Semi- oder Fullcustom-ICs bekannt. • sie über den Einfluss von Rauschsignalen informiert. Fertigkeiten • Das breite Basiswissen ermöglicht es ihnen, eine geforderte Schaltungsfunktion durch ein eigenes angepasstes modernes Design im Rahmen der Schaltungssynthese zu realisieren. • Im Praktikum werden theoretischen Kenntnisse durch praktische Erkenntnisse vertieft. • Sie sind in der Lage mittels Simualtionsoftware (LTSpice o.ä.) die Funktion einer Schaltung zu verifizieren. Sozial- und Selbstkompetenz • Die Studierenden sind in der Lage den Nutzen von strukturierten und standardisierten Vorgehensweisen auch für andere ingenieurmäßige Aufgabenstellungen zu erkennen und hierauf zu übertragen. • Durch das Praktikum verbessern die Studierenden ihre Fähigkeit zur Teamarbeit. Sie sind in der Lage sich eigenständig auf ein Fachgespräch vorzubereiten, eine Aufgabe in Teilaufgaben zu zerlegen, diese eigenverantwortlich und termingerecht zu lösen sowie ihre Zeit einzuteilen.
Inhalt:	Bauelemente • Passive Bauelemente und Zuverlässigkeitsbegriffe • Leitungsvorgänge und Halbleiterphysik • Bauelemente auf nicht-einkristalliner Basis • Halbleiterdioden • Transistoren • Operationsverstärker Moderne Schaltungstechnik • Grundschaltungen diskreter Bauelemente (Gleichrichterschaltungen, Diodenschaltungen, Filterschaltungen, Verstärkerschaltungen, OP-Schaltungen usw.) • Praxisrelevante integrierte Schaltungen (Spannungsregler, Referenzspannungsquellen, Verstärker, Filter usw.)
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung

BWL für Ingenieure

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:		
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	BWL für Ingenieure	
Studiensemester:	Vollzeit: WS Teilzeit: WS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. pol. Udo Terstege	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in den Studiengängen BET, BGT, BID, BRR-SE, BRR-TB,BVW Wahlpflichtmodul in den Studiengängen BAM, BMB, BVT	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	3
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	1
	Seminar:	
	Praktikum:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	keine	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Absolventen kennen zentrale betriebswirtschaftliche Grundbegriffe und können diese adäquat einordnen. Sie haben einen Überblick über grundlegende Methoden und Konzepte der Betriebswirtschaftslehre. Sie kennen mögliche Ziele, Charakteristika und Aufgaben von Unternehmen sowie die wesentlichen betrieblichen Funktionen und deren Zusammenhänge. Sie haben erste Einblicke ins externe und interne Rechnungswesen, insbesondere in die Kostenrechnung und den Jahresabschluss. Sie haben ein Grundverständnis von Investitions- und Finanzierungsentscheidungen und den Methoden zur Beurteilung von Investitionen. In einfachen Fragestellungen können sie diese Methoden selbständig anwenden. Sie kennen die Aufgaben des Managements und unterschiedliche Organisationsformen von Unternehmen. In ausgewählte Funktionsbereiche sowohl der güter- als auch der	

	finanzwirtschaftlichen Sphäre haben sie punktuell vertiefte Einblicke gewonnen.
Inhalt:	1. Einführung: BWL, Unternehmen und Märkte 2. Leistungsbereich: Beschaffung, Produktion, Absatz 3. Informationsbereich: Begriffe des Rechnungswesens, Jahresabschluss, Buchführung, Kostenrechnung 4. Finanzbereich: Finanzierung, Investitionsrechnung, Steuern 5. Management und Organisation: Strategisches und operatives Management, Unternehmensorganisation
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung

Datenkommunikation 1

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	DK1	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Datenkommunikation 1	
Studiensemester:	Vollzeit: WS Teilzeit: WS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Gerd-Jürgen Giefing	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in den Studiengängen BET, BID	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	2
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	2
	Seminar:	
	Praktikum:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	Informatik, Programmierung	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Nach der erfolgreichen Teilnahme an der Modulveranstaltung verfügen die Studierenden über fundierte und aktuelle Kenntnisse der fachspezifischen Grundlagen bzw. über vertiefte und erweiterte Kenntnisse in spezialisierungsunabhängigen Kernfächern des Studiengangs. Insbesondere sind die Studierenden in der Lage, • den Aufbau und die Konfiguration grundlegender Rechnernetze zu verstehen und zu beherrschen, • den vorhergesehen Einsatz von Rechnernetzen nach praxisrelevanten Gesichtspunkten auszuwählen, • wesentliche Netzwerkprotokolle des Internet-Protokollstacks in webbasierten Netzarchitekturen einzuordnen und deren Anwendungsfälle für Informationssysteme zu diskutieren, • einfache, exemplarische Aufgabenstellungen der Netzwerkprogrammierung umzusetzen. Nach erfolgreicher Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden sind in der Lage,	

	• Kenntnisse und Fertigkeiten anzuwenden und sie auf verwandte Aufgabenstellung zu übertragen, und • beherrschen den Umgang mit einschlägiger Software Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage und motiviert, • eigene Kenntnislücken, die der Zielerreichung oder Problemlösung im Wege stehen, zu erkennen und selbständig zu schließen.
Inhalt:	• OSI-Modell, Internet-Protokoll-Stack (5%) • Kabelgebundene und kabellose Medien (10%) • Netzelemente, Vernetzung, Topologien, Strukturierte Verkabelung nach IEC 11801 (10%) • Einführung: Ethernet, IP-Adressierung, IP-Routing, ICMP, UDP, TCP, HTTP (35%) • Netzwerkprogrammierung in C (ca. 15%) • Intranet, Extranet, Netzarchitekturen, NAT, Proxy, Internetworking (15%) • Webbasierte Informationssysteme (ca. 10%)
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung

Datenkommunikation 2

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	DK2	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Datenkommunikation 2	
Studiensemester:	Vollzeit: SS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Gerd-Jürgen Giefing	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in dem Studiengang BID Wahlpflichtmodul in dem Studiengang BET	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	2
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	2
	Seminar:	
	Praktikum:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	Datenkommunikation 1	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Nach der erfolgreichen Teilnahme an der Modulveranstaltung verfügen die Studierenden über fundierte und aktuelle Kenntnisse der fachspezifischen Grundlagen bzw. über vertiefte und erweiterte Kenntnisse in spezialisierungsunabhängigen Kernfächern des Studiengangs. Insbesondere sind die Studierenden in der Lage, • die Funktionsprinzipien und Protokollmechanismen grundlegender Daten- und Rechnernetze nachzuvollziehen und entsprechend des vorgesehenen Einsatzes auszuwählen und auszulegen, • vertiefte, exemplarische Berechnungen und praktische Tests an Netzstrukturen, grundlegenden Kodierungen , Basis- und Breitbandverfahren, Medienzugriffen und Routingverfahren durchzuführen und deren Vor- und Nachteile für webbasierte Informationssysteme zu diskutieren. Nach erfolgreicher Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden sind in der Lage,	

	• Kenntnisse und Fertigkeiten anzuwenden und sie auf verwandte Aufgabenstellung zu übertragen, und • beherrschen den Umgang mit einschlägiger Software Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage und motiviert, • eigene Kenntnislücken, die der Zielerreichung oder Problemlösung im Wege stehen, zu erkennen und selbständig zu schließen.
Inhalt:	• Übertragungseigenschaften: Twisted-Pair-Kabel, Koaxialkabel, LWL, Luftschnittstelle (10%) • Leitungskodierungen, Modulationsverfahren, Multiplexing (15%) • Kanalkodierung (10%) • Rahmenbildung (5%) • ARQ-Verfahren (10%) • HDLC, PPP, Ethernet, ALOHA, CSMA-Verfahren, Token-Ring, Kollisionsdomänen (20%) • Kopplung von LANs, Switching (5%) • Arbeitsweise IP, Routingverfahren, Routing, Überlastkontrolle (15%) • Arbeitsweise UDP und TCP (10%)
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung

Digitaltechnik 1

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	DT1	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Digitaltechnik 1	
Studiensemester:	Vollzeit: WS Teilzeit: WS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Gerd-Jürgen Giefing	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in den Studiengängen BET, BID	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	2
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	1
	Seminar:	
	Praktikum:	1
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	TN Praktikum	
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage Wissen • aufbauend auf den grundlegenden Funktionen der Booleschen Algebra und der entsprechenden Logikgatter für gegebene Problemstellungen geeignete Lösungen zu finden. • die zur Realisierung der Grundfunktionen eines Mikrorechners erforderlichen Logikschaltungen zu erklären. • unter Anwendung der Rechenregeln der Schaltalgebra Logikschaltungen zu entwerfen und dabei die üblichen Vereinfachungsregeln zu berücksichtigen. • Ferner verfügen Sie über solide, breit angelegte und aktuelle Kenntnisse. Sie können die Funktionsweise von diskreter und programmierbarer Logikschaltungen erklären, gezielt eine Fehlersuche durchführen und die in der Digitaltechnik wichtigen und typischen Verfahren zur Schaltungssynthese problemadäquat	

	bei der Lösung von Entwicklungsaufgaben auswählen und anwenden. Fertigkeiten • Die Studierenden sind befähigt digitale Grundschaltungen zu verstehen und bei der Schaltungssynthese ihre Vorgehensweise zielgerichtet zu strukturieren und zu standardisieren. • Im Praktikum werden theoretischen Kenntnisse durch praktische Erkenntnisse vertieft. Sozial- und Selbstkompetenz • Die Studierenden sind in der Lage, Verbesserungspotentiale zu erkennen und strukturiete Lösung zu erarbeiten. • Durch das Praktikum verbessern die Studierenden ihre Fähigkeit zur Teamarbeit. Sie sind in der Lage sich eigenständig auf ein Fachgespräch vorzubereiten, eine Aufgabe in Teilaufgaben zu zerlegen, diese eigenverantwortlich und termingerecht zu lösen sowie ihre Zeit einzuteilen.
Inhalt:	• Zahlensysteme und ihre Darstellung • Kodierung und Kodesicherung • Logische Verknüpfungen • Rechenregeln der Schaltalgebra • Schaltungsanalyse und -synthese, Vereinfachung von Schaltfunktionen • Kippschaltungen, Flipfloparten • Entwurf sequentieller Schaltungen • Synchroner und impulsgesteuerter Schaltwerke • Notationen für Algorithmen und Datenstrukturen
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung

Digitaltechnik 2

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	DT2	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Digitaltechnik 2	
Studiensemester:	Vollzeit: SS Teilzeit: SS	
Modulverantwortliche(r):	Dipl.-Ing. Peter Groppe	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in den Studiengängen BET-AE, BET-AU, BET-TAE, BID	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	2
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	1
	Seminar:	
	Praktikum:	1
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	TN Praktikum	
Empfohlene Voraussetzungen:	Digitaltechnik 1	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage Wissen • die Funktionsweise und die Programmierung von PLDs, CPLDs und FPGAs zu erklären. • aufbauend auf den grundlegenden Funktionen der Booleschen Algebra und der entsprechenden Logikbausteine für gegebene Problemstellungen geeignete Lösungen in der Hardware-Beschreibungssprache VHDL zu finden. • den Aufbau und die Funktionsweise eines Entwicklungssystems wie z.B. Quartus II zu erklären. • Sie besitzen ein vertieftes Verständnis und erweiterte Kenntnisse über digitale Systeme und deren Funktionsweise und Grenzen. Fertigkeiten • Die Studierenden sind befähigt die Abbildung (Programmierung) digitaler Grundschaltungen in VHDL zu verstehen und bei der	

	Schaltungssynthese ihre Vorgehensweise zielgerichtet zu strukturieren und zu standardisieren. • Die Studierenden sind in der Lage den Nutzen von strukturierten und standardisierten Vorgehensweisen auch für andere ingenieurmäßige Aufgabenstellungen zu erkennen und hierauf zu übertragen. • Im Praktikum werden theoretischen Kenntnisse durch praktische Erkenntnisse vertieft. Sozial- und Selbstkompetenz • Die Studierenden sind in der Lage den Nutzen von strukturierten und standardisierten Vorgehensweisen auch für andere ingenieurmäßige Aufgabenstellungen zu erkennen und hierauf zu übertragen. • Durch das Praktikum verbessern die Studierenden ihre Fähigkeit zur Teamarbeit. Sie sind in der Lage sich eigenständig auf ein Fachgespräch vorzubereiten, eine Aufgabe in Teilaufgaben zu zerlegen, diese eigenverantwortlich und termingerecht zu lösen sowie ihre Zeit einzuteilen.
Inhalt:	• Aufbau und Anwendung programmierbarer Logikbausteine wie PLDs, CPLD, FPGAs etc. • Beschreibung und Einsatz von Entwicklungssystemen wie Quartus II • Grundkenntnisse der Hardware-Entwicklungssprache VHDL • Konstruktion von Schaltnetzen unter VHDL
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung

Einführung in Datenbanksysteme

ggf. Modulniveau:	Fortgeschritten	
ggf. Kürzel:	DBS	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Einführung in Datenbanksysteme	
Studiensemester:	Vollzeit: SS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Hagen Voß	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in dem Studiengang BID Wahlpflichtmodul in dem Studiengang BET	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	2
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	
	Seminar:	
	Praktikum:	2
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	TN Praktikum	
Empfohlene Voraussetzungen:	Angewandte Informatik eines ingenieurswissenschaftlichen Bachelor-Studienganges oder vergleichbare Kenntnisse, Basiskenntnisse einer höheren Programmiersprache (z. B.: Java, C, C++)	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Fachkompetenz Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage • typische Komponenten, die prinzipielle Funktionsweise und die Anwendungsmöglichkeiten von Datenbanksystemen zu benennen, • die für ein Anwendungsgebiet relevanten Datenstrukturen zu ermitteln, • Objekte und Assoziationen innerhalb der Datenmenge zu spezifizieren, • ein semantisches Datenmodell für das Anwendungsgebiet zu erzeugen, • semantische Datenmodelle in zweckmäßige logische Datenmodelle (relational, objektrelational) zu überführen,	

	• logische Datenmodelle durch physische Datenbankschemata zu implementieren (unter Einsatz der Structured Query Language), • Datenmanipulationen mittels SQL durchzuführen, • typische Datenbankabfragen in SQL/NoSQL zu formulieren, • anwendungsspezifische Geschäfts- und Integritätsregeln unter Einsatz von gespeicherten Routinen und Triggern zu implementieren, • einfache Anwendungsfälle zur Datenanalyse mit Hilfe nativer Sprachen oder geeigneter Datenanalyse-Tools zu realisieren Methodenkompetenz Im Rahmen eines Praktikums sollen die Studierenden in kleinen Gruppen (2-3 Studierende) selbstständig einen einfachen Anwendungsfall zum Zwecke der Datenanalyse realisieren. Danach sind sie in der Lage • ein kleineres datenbankgestütztes Softwareprojekt zu planen • einen datengetriebenen Anwendungsfall zu spezifizieren, zu entwerfen und zu implementieren. • bei der Entwicklung strukturiert vorzugehen. Sozial- und Selbstkompetenz Durch die Projektarbeit werden die Studierenden in die Lage versetzt • erworbene Erkenntnisse und eigene Arbeitsergebnisse angemessen zu kommunizieren (sowohl schriftlich als auch mündlich) und zu präsentieren, • allein und im Team technische Lösungen zu entwickeln • Aufgaben und Arbeitspakete im Team abzustimmen
Inhalt:	Datenmodellierung Besonderheiten bei IoT-Daten (Zeitreihen-Daten) Grundlagen relationaler, objektrelationaler Datenbanken sowie von NoSQL-Datenbanken Normalisierung von Datenmodellen Datenbankentwurf und physisches Datenbankschema Structured Query Language (SQL) Trigger, gespeicherte Prozeduren und die prozedurale Datenbanksprache (PL/SQL) Realisierung einfacher datengetriebener Anwendungsfälle
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung, Ausarbeitung

Elektrische Antriebe

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	EA	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Elektrische Antriebe	
Studiensemester:	Vollzeit: WS Teilzeit: SS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Dirk Brakensiek	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in dem Studiengang BET	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	2
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	1
	Seminar:	
	Praktikum:	1
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	TN Praktikum	
Empfohlene Voraussetzungen:	Elektrische Maschinen	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Wissen: Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls • kennen die Studierenden den Aufbau moderner Antriebssysteme, • wissen sie, wie die elektrische und mechanische Ausführung elektrischer Maschinen im Hinblick auf die Belastungen im Einsatz ausgewählt werden • sind die Studierenden u.a. durch die Bearbeitung praxisrelevanter Beispiele in der Lage, elektrische Maschinen insbesondere für periodische Lastspiele auszuwählen, • kennen sie das dynamische Verhalten elektrischer Maschinen und geregelter elektrischer Antriebe, und können die Parametrierung von Antriebsreglern nach grundlegenden Reglerentwurfsverfahren der Antriebstechnik vornehmen, • können sie typische Anwendungsfälle der Praxis darstellen • können sie das Verhalten von elektrischen Antriebssystemen anhand von Kennlinien, Diagrammen und Formeln beschreiben,	

	• verfügen die Studierenden durch die praktischen Tätigkeiten im Labor über Erfahrungen beim Einsatz von elektrischen Antrieben und bei Messungen und können dadurch benötigte Erkenntnisse gewinnen und Berechnungsergebnisse kritisch hinterfragen. Fertigkeiten: • Ferner sind sie in der Lage, Antriebskonzepte zu verstehen und zu vergleichen. • Durch die Bearbeitung und das Verständnis relevanter theoretischer, ingenieursmäßiger Aufgabenstellungen sind sie in der Lage, geeignete Lösungsmethoden und -verfahren zu wählen, zu bewerten und anzuwenden bzw. auf ähnlich gelagerte Aufgabenstellungen zu übertragen. • Aufgrund der erworbenen Kenntnisse und Methoden sind die Studierenden in der Lage, technische Projekte im Bereich der elektrischen Antriebstechnik zu planen und abzuwickeln, sowie etwaig vorhandene Probleme zu erkennen und gegenzusteuern • Die Studierenden sind durch das Praktikum in der Lage, ihre theoretischen Kenntnisse auf praxisorientierte Aufgabenstellungen zu übertragen. Sozial- und Selbstkompetenz: • Aufgrund der in der Lehrveranstaltung behandelten Beispiele haben die Studierenden ihre Kompetenz, Verbesserungspotenziale zu erkennen und Umsetzungsschritte daraus abzuleiten, gesteigert. • Die Studierenden haben durch die selbständige Abarbeitung von Übungsaufgaben ihre Kompetenz erweitert, eigene Kenntnislücken zu schließen. • Sie haben auf Basis von Diskussionen in der Lehrveranstaltung ein gesteigertes ökonomisches, ökologisches und gesellschaftliches Verantwortungsbewusstsein entwickelt. • Durch die gruppenweise Durchführung und Auswertung des Praktikums können sie im Team arbeiten, sowie Probleme und Lösungen mündlich und schriftlich angemessen kommunizieren und im Team Verantwortung übernehmen. • Sie können verantwortlich Beiträge zu ihrer Lösung beisteuern.
Inhalt:	• Grundlagen (5%) • Analyse von Stell- und Bewegungsvorgängen, Bestimmung der erforderlichen Motorleistung (15%) • Zweiachsentheorie (15%) • Dynamisches Verhalten von Gleichstrom-, Asynchron- und Synchronmaschine (40%) • Grundlegende Regelkreise (Struktur, PID, Entwurfsverfahren), u.a. Kaskadenregelung (5%) • Feldsimulation, u.a. Verfahren, Programme (5%) • Servomotor, Synchronmaschine mit Polradlagegeber, Linearantriebe (15%)
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung

Elektrische Energieerzeugung

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	EE	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Elektrische Energieerzeugung	
Studiensemester:	Vollzeit: SS Teilzeit: SS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Dirk Brakensiek	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in den Studiengängen BET-AE, BET-EN, BET-TAE Wahlpflichtmodul im Studiengang BID, BET-AU	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	3
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	1
	Seminar:	
	Praktikum:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	Physik, Elektrotechnik 1 und Elektrotechnik 2	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Wissen: Nach Teilnahme an der Lehrveranstaltung Elektrische Energieerzeugung • überblicken die Studierenden die Primärenergiequellen für die Erzeugung von elektrischer Energie. • kennen Sie die spezifischen Besonderheiten der verschiedenen regenerativen und konventionellen Energieerzeuger hinsichtlich ihrer Verfügbarkeit und Einbindung in den Netzbetrieb. • verfügen die Studierenden über erweiterte und fortgeschrittene Kenntnisse auf dem Gebiet der elektrischen Energieerzeuger. Fertigkeiten: • Die Studierenden können ihre Kenntnisse und beherrschten Methoden anwenden. • Ferner sind sie allgemein besser in der Lage, ingenieurmäßige Problemstellungen zu analysieren, hierfür Lösungsansätze zu entwickeln, zu bewerten und Lösungswege präzise zu beschreiben	

	Sozial- und Selbstkompetenz: • Durch die selbständige Abarbeitung von relevanten Aufgabenstellungen können die Studierenden mündlich und schriftlich besser kommunizieren. • Aufgrund des gewonnen Wissens und Verständnisses sind die Studierenden in der Lage, fachspezifische Problemstellungen im Kontext anderer Ingenieurdisziplinen zu bewerten und sich sowohl im Studium als auch im beruflichen Umfeld neues Wissen zu erschließen. • Sie haben auf Basis von Diskussionen in der Lehrveranstaltung ein gesteigertes ökonomisches, ökologisches und gesellschaftliches Verantwortungsbewusstsein entwickelt.
Inhalt:	• Konventionelle (Thermo-)Kraftwerke wie Kohle-, Kern-, Gaskraftwerke, BHKW und Sonderkraftwerke: Dampfkreislauf, Kraftwerkskomponenten, Eigenbedarf, Regelbarkeit, Carnot, Wirkungsgrad (50%) • Windkraftanlagen (10%) • Photovoltaik und Solarthermie (10%) • Wasserkraftwerke, u.a. Laufwasser-, Pumpspeicherkraftwerke (10%) • weitere regenerative Energieerzeuger, u.a. Brennstoffzelle, Geothermie und Biomasse (15%) • Vergleichende Darstellung: Leistungsgradienten, Regelenergiebereitstellung, etc (5%)
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung, Ausarbeitung

Elektrische Energienetze 1

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	EEN1	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Elektrische Energienetze 1	
Studiensemester:	Vollzeit: SS Teilzeit: SS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Markus Gehnen	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in den Studiengängen BET-AE, BET-EN, BET-TAE	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	3
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	1
	Seminar:	
	Praktikum:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	Energietechnische Grundlagen	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung Elektrische Energienetze 1 • kennen die Studierenden die Grundzüge von Struktur und stationärem Betrieb elektrischer Energieübertragungs- und verteilnetze • können sie den Aufbau und die Arbeitsweise der wesentlichen Betriebsmittel charakterisieren. • Sind sie in der Lage, Berechnungsverfahren für den stationären Betrieb von Netzen im ungestörten wie im gestörten Fall auszuwählen und anzuwenden.	
Inhalt:	Netzstrukturen der elektrischen Energieversorgung, Aufbau und Betriebsverhalten wichtiger Betriebsmittel wie Freileitungen, Kabel oder Schalter, Spannungsfall und Grundzüge der Lastflussrechnung, symmetrische und unsymmetrische Fehler, Sternpunktbehandlung zu je etwa gleichen Anteilen	
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung	

Elektrische Energienetze 2

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	EEN2	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Elektrische Energienetze 2	
Studiensemester:	Vollzeit: WS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Markus Gehnen	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in dem Studiengang BET-EN	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	
	Seminaristischer Unterricht:	2
	Übung:	1
	Seminar:	1
	Praktikum:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	TN Seminar	
Empfohlene Voraussetzungen:	Elektrische Energienetze 1	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung Elektrische Energienetze 2 • kennen die Studierenden Komponenten und Systeme elektrischer Energieversorgungsysteme, die der Netzführung und Überwachung sowie dem Schutz dienen. • sind sie informiert über nicht-technische Aspekte der elektrischen Energieversorgung. • können sie die technischen Anforderungen in einen energiewirtschaftlichen Rahmen einordnen, der von gesetzlichen Vorgaben, gesellschaftlichen Vorstellungen und wirtschaftlichen Erfordernissen geprägt ist. Zu dieser Lehrveranstaltung gehört ein Seminar. Darin lernen die Studierenden • ihre erworbenen Fachkenntnisse durch zielorientierte Recherche in einem unbekannten, wenn auch überschaubaren Themenfeld zu erweitern. • Inhalte in klarer und eindeutiger Weise in mündlicher und schriftlicher Form zu kommunizieren.	

Inhalt:	Schutzsysteme, Sekundärtechnische Anlagen, Weltbedarf an elektrischer Energie, Grundbegriffe Kosten- und Investitionsrechnung, Marktstrukturen und Marktteilnehmer, Stromhandel, Strombörsen und Strompreisgestaltung Gesetzliche und regulatorische Vorgaben zu je etwa gleichen Anteilen.
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung, Ausarbeitung

Elektrische Maschinen

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	EM	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Elektrische Maschinen	
Studiensemester:	Vollzeit: SS Teilzeit: WS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Dirk Brakensiek	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in dem Studiengang BET Wahlpflichtmodul im Studiengang BID	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	2
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	1
	Seminar:	
	Praktikum:	1
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	TN Praktikum	
Empfohlene Voraussetzungen:	Höhere Mathematik 1, Höhere Mathematik 2, Elektrotechnik 1 und Elektrotechnik 2	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Wissen: Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls • kennen die Studierenden die Einrichtungen zur Erzeugung elektrischer Energie und zu deren Wandlung in andere Energieformen an den Beispielen elektrischer Maschinen (Gleichstrommaschine, Transformator, Asynchronmaschine, Synchronmaschine), • verfügen sie über breites Grundlagenwissen bezüglich Aufbau, Funktion, Eigenschaften und Einsatz der Energiewandler und können ihr Verhalten anhand von Kennlinien, Diagrammen und Formeln beschreiben, • können sie typische Anwendungsfälle in der Praxis abgrenzen und beschreiben, • verfügen die Studierenden durch die praktischen Tätigkeiten im Labor über Erfahrungen beim Einsatz von elektrischen	

	Energiewandlern und bei Messungen in entsprechenden Apparaturen Fertigkeiten: • Durch die Bearbeitung und das Verständnis relevanter theoretischer, ingenieursmäßiger Aufgabenstellungen zu elektrischen Maschinen sind sie in der Lage, geeignete Lösungsmethoden und -verfahren zu wählen, zu bewerten und anzuwenden, um Berechnungen zu elektrischen Energiewandlern selbständig durchzuführen. • Aufgrund der erworbenen Kenntnisse und Methoden sind die Studierenden in der Lage, technische Projekte im Bereich der elektrischen Energiewandler zu planen und abzuwickeln, sowie etwaig vorhandene Probleme zu erkennen und gegenzusteuern • Durch die unter Anleitung bearbeiteten praxisrelevanten Aufgabenstellungen zum Einsatz elektrischer Energiewandler können sie ihre Fertigkeiten auf ähnlich gelagerte Aufgabenstellungen übertragen. Sozial- und Selbstkompetenz: • Die Studierenden können fachbezogene Aufgabenstellungen, Probleme und Lösungen schriftlich und mündlich formulieren und kommunizieren • sowie im Team verantwortlich Beiträge zu ihrer Lösung beisteuern. • Sie können durch die praktischen Tätigkeiten im Labor benötigte Erkenntnisse gewinnen und Berechnungsergebnisse kritisch hinterfragen. • Aufgrund der in der Lehrveranstaltung behandelten Beispiele haben die Studierenden ihre Kompetenz, Verbesserungspotenziale zu erkennen und Umsetzungsschritte daraus abzuleiten, gesteigert. • Die Studierenden haben durch die selbständige Abarbeitung von Übungsaufgaben ihre Kompetenz erweitert, eigene Kenntnislücken zu schließen. • Sie haben auf Basis von Diskussionen in der Lehrveranstaltung ein gesteigertes ökonomisches, ökologisches und gesellschaftliches Verantwortungsbewusstsein entwickelt. • Durch die gruppenweise Durchführung und Auswertung des Praktikums können sie im Team arbeiten sowie mündlich und schriftlich angemessen kommunizieren.
Inhalt:	• Grundlagen, u.a. langsame EM-Felder, Induktion, Generator (15%) • Elektrische Maschinen als Generator und Motor: Gleichstrom-, Asynchron- und Synchronmaschine sowie Transformator (70%) • Kleinmaschinen/Sondermaschinen, u.a. Schrittmotoren, Einphasen-Asynchronmaschine (10%) • Linearmotor, u.a. Grundfunktion, Kenngrößen (5%)
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung

Elektrische Messtechnik

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	MT	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Elektrische Messtechnik	
Studiensemester:	Vollzeit: SS Teilzeit: WS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Björn Keune	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in den Studiengängen BET, BID	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	2
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	1
	Seminar:	
	Praktikum:	1
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	TN Praktikum	
Empfohlene Voraussetzungen:	Besuch der Veranstaltungen Elektrotechnik I und Höhere Mathematik 1	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Wissen Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage • breites und integriertes Wissen einschließlich der wissenschaftlichen Grundlagen, praktischer Anwendungen und ein kritisches Verständnis der wesentlichen Elemente der Theorie und Methoden der Grundlagen der elektrischen Messtechnik auf den Gebieten der Messung elektrischer und nicht-elektrischer Größen anzuwenden. • Die Studierenden sind sich der Bedeutung der Erfassung und Auswertung elektrischer oder nicht elektrischer Messgrößen bei Prüf- und Produktionsvorgängen bewusst. Sie verfügen spezialisierungsunabhängig über breite und erweitere Kenntnisse grundlegender Messungen (Spannung, Strom, Widerstand, Leistung), wesentlicher Messverfahren sowie über Aufbau und Funktion von Messgeräten.	

	• Durch das begleitende Praktikum sind die Studierenden mit unterschiedlichen messtechnischen Anwendungen vertraut und haben die Bedeutung der elektrischen Messtechnik nicht nur in der Elektrotechnik sondern auch in anderen technischen Bereichen erkannt. Fertigkeiten • Sind die Studierenden in der Lage, geeignete Lösungsmethoden und -verfahren zu wählen und anzuwenden, um Problemstellungen in der elektrischen Messtechnik selbständig zu lösen. • Verfügen die Studierenden durch die praktischen Tätigkeiten im Labor über Erfahrungen beim Einsatz verschiedenster Messgeräte zur Durchführung von Messungen im Gleich- und Wechselstromkreis. • Können die Studierenden für Messungen im Gleich- und Wechselstromkreis geeignete Versuchsaufbauten realisieren, Genauigkeitsanforderungen umsetzen und die entsprechenden Messgeräte einsetzen und bedienen. • Können die Studierenden Versuche durchführen und auswerten sowie die Plausibilität der Ergebnisse überprüfen. Sozial- und Selbstkompetenz • Haben die Studierenden durch die gruppenweise Durchführung und Auswertung des Praktikums ihre Fähigkeit im Team zu arbeiten/Verantwortung zu übernehmen sowie mündlich und schriftlich angemessen zu kommunizieren gesteigert. • Haben die Studierenden aufgrund der in der Lehrveranstaltung behandelten Praxisbeispiele ihre Kompetenz erweitert und ihre Verbesserungspotentiale erkannt.
Inhalt:	• Aufbau, Funktion und Einsatzbereiche elektrischer Messinstrumente. • Messungen im Gleichstromkreis (Strom, Spannung, Widerstand, Leistung). • Aufbau und Funktion des Oszilloskops (Zeitkanal-; Digital-Speicher-Oszilloskop). • Messungen im Wechselstromkreis (Strom, Spannung, Leistung, komplexe Wechselstromwiderstände, Wirk-, Blind- und Scheinleistung). • Messung nicht elektrischer Größen: Kräfte, Dehnungen (DMS).
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung

Elektrotechnik 1

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	ET1	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Elektrotechnik 1	
Studiensemester:	Vollzeit: WS Teilzeit: SS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Björn Keune	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in den Studiengängen BET, BID	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	3
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	1
	Seminar:	
	Praktikum:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	Besuch der Veranstaltung Höhere Mathematik 1	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Wissen Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage • breites und integriertes Wissen einschließlich der wissenschaftlichen Grundlagen, praktischer Anwendungen und ein kritisches Verständnis der wesentlichen Elemente der Theorie und Methoden der grundlagen der Elektrotechnik auf den Gebieten elektrischer Felder sowie der Gleichstromkreise anzuwenden, d.h. • die Grundlegenden Größen eines elektrischen Stromkreises – Strom, Spannung, Widerstand, Leistung – zu beschreiben, • verschiedene Berechnungsverfahren für Gleichstromkreise zu bewerten und zielgerichtet einzusetzen, • die grundlegenden Zusammenhänge des elektrischen Feldes zu erkennen und zu beschreiben. • In einem vorgelagerten Praktikum identifizieren die Studierenden unterschiedliche elektrotechnischen Anwendungen	

	in der betrieblichen Praxis und lernen Beispiele kennen und mit Beihilfe umzusetzen, wie grundlegende Zusammenhänge der Elektrotechnik und Elemente der Schaltungstechnik oder/und Programmierung oder auch ingenieurtechnische Arbeitsweisen zur Lösung von Aufgabenstellungen eingesetzt werden. Fertigkeiten • Sind die Studierenden in der Lage, geeignete Lösungsmethoden und -verfahren zu wählen und anzuwenden, um Berechnungen im Gleichstromkreis und im elektrischen Feld selbständig durchzuführen. Sozial- und Selbstkompetenz • Haben die Studierenden aufgrund der in der Lehrveranstaltung behandelten Praxisbeispiele ihre Kompetenz erweitert und ihre Verbesserungspotentiale erkannt.
Inhalt:	• Grundlagen der Elektrophysik, • das Ohm´sche Gesetz, • die Kirchhoff´schen Gesetze, • Berechnung von Gleichstromkreisen (Netzwerkanalyse), • elektrische Leistung und Energie, • das elektrische Feld und Kapazitäten.
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung

Elektrotechnik 2

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	ET2	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Elektrotechnik 2	
Studiensemester:	Vollzeit: SS Teilzeit: WS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Björn Keune	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in den Studiengängen BET, BID	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	3
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	1
	Seminar:	
	Praktikum:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	Besuch der Veranstaltungen Elektrotechnik 1, Höhere Mathematik 1 und Höhere Mathematik 2	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Wissen Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage • breites und integriertes Wissen einschließlich der wissenschaftlichen Grundlagen, praktischer Anwendungen und ein kritisches Verständnis der wesentlichen Elemente der Theorie und Methoden der Grundlagen der Elektrotechnik auf den Gebieten magnetische Felder sowie der Wechselstromkreise anzuwenden, d.h. • die grundlegenden komplexen Größen eines elektrischen Wechselstromkreises – Strom, Spannung, Widerstand von Spule und Kondensator, Wirk-, Blind- und Scheinleistung – zu beschreiben, • verschiedene Berechnungsverfahren für Wechselstromkreise zu bewerten und zielgerichtet einzusetzen,	

	• die grundlegenden Zusammenhänge des magnetischen Feldes zu erkennen und zu beschreiben. Fertigkeiten • Sind die Studierenden in der Lage, geeignete Lösungsmethoden und -verfahren zu wählen und anzuwenden, um Berechnungen im Wechselstromkreis und im magnetischen Feld selbständig durchzuführen Sozial- und Selbstkompetenz • Haben die Studierenden aufgrund der in der Lehrveranstaltung behandelten Praxisbeispiele ihre Kompetenz erweitert und ihre Verbesserungspotentiale erkannt.
Inhalt:	• Das magnetische Feld, Induktionsgesetz, Induktivitäten, Energie im magn. Feld. • Sinusstrom. • Rechnen mit komplexen Größen. • R, L und C im Wechselstromkreis. • Reihen- und Parallelschaltung. • Zeigerdiagramme. • Netzumformung und Sinusstromnetzwerke. • Wirkleistungsanpassung, Blindleistungskompensation.
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung

Energietechnische Grundlagen

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	EG	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Energietechnische Grundlagen	
Studiensemester:	Vollzeit: WS Teilzeit: SS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Markus Gehnen	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in dem Studiengang BET Wahlpflichtmodul im Studiengang BID	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	3
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	1
	Seminar:	
	Praktikum:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	Höhere Mathematik 1, Höhere Mathematik 2, Elektrotechnik 1, Elektrotechnik 2 und Elektrische Messtechnik	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung • sind die Studierenden vertraut mit der grundsätzlichen Struktur der elektrischen Energieversorgung auf Verteilebene. • beherrschen sie die mathematischen Grundlagen zur Beschreibung der relevanten Zusammenhänge. • können sie aus Anwendersicht beurteilen, welche Eigenschaften das elektrische Verteilnetz für den jeweiligen Anwendungsfall erfüllen muss.	
Inhalt:	Periodische Größen in Zeigerdarstellung, Drehstromtechnik, Topologie und Erdungsbehandlung in elektrischen Verteilnetzen, Überspannungs- und Überstromschutz im Niederspannungsnetz, Spannungsqualität, Netzersatzanlagen zu je etwa gleichen Anteilen	
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung	

Gebäudeautomation

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	GA	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Gebäudeautomation	
Studiensemester:	Vollzeit: SS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Markus Gehnen	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in dem Studiengang BET-AU Wahlpflichtmodul in den Studiengängen BID, BET-EN	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	2
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	1
	Seminar:	
	Praktikum:	1
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	TN Praktikum	
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung Gebäudeautomation • verstehen die Studierenden grundlegende bauphysikalische Zusammenhänge, die von Bedeutung für Energieeffizienz und Nutzerkomfort im Gebäude sind. • überblicken sie die Sensorik und Aktorik im Gebäude sowie geeignete Regelstrategien für ihren Einsatz. • Verstehen sie das Zusammenspiel der Gewerke im Gebäude. • kennen sie die gängigen Kommunikationssysteme mit ihren jeweiligen technischen Besonderheiten. Im zugehörigen Praktikum erwerben sie exemplarisches Detailwissen über Gemeinsamkeiten und Unterschiede verschiedener technischer Lösungen.	
Inhalt:	Bauphysikalische Grundlagen insbesondere zu Wärmedämmung, Sonnenschutz, Raumluftbehandlung und Behaglichkeit; Sensorik, u.a. Präsenzmelder, Lichtsensoren Aktorik: u.a. Schalter, Dimmer, Stellantriebe	

	Klimaregelung Aktuelle drahtgebundene sowie funkbasierte Bussysteme
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung, Ausarbeitung

Grundkurs MATLAB

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	MATLAB	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Grundkurs MATLAB	
Studiensemester:	Vollzeit: SS Teilzeit: SS	
Modulverantwortliche(r):	Semih Ağcaer, M.Sc.	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in den Studiengängen BET, BID	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	2
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	2
	Seminar:	
	Praktikum:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	Höhere Mathematik 1 und Informatik	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Wissen: Nach der Teilnahme der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, • grundlegende Kenntnisse in dem Umgang mit MATLAB, Simulink sowie weiteren ausgewählten Toolboxen zu beherrschen, • ausgewählte Verfahren der numerischen Mathematik wiederzugeben und in MATLAB / Simulink umzusetzen, • die wesentlichen Inhalte und Ziele der Simulationstechnik zu beherrschen und diese wiederzugeben, • benutzerorientierte Programme zu erstellen, • ingenieursmäßige Probleme zu analysieren und so aufzubereiten, dass diese rechnergestützt gelöst werden können, • Simulationen durchzuführen und auszuwerten sowie die Simulationsergebnisse zielgerichtet zu visualisieren und kritisch auf Plausibilität zu überprüfen,	

	• geeignete Integrationsverfahren / Löser zur Lösung von Differentialgleichungen lösungsorientiert auszuwählen und anzuwenden. Fertigkeiten: Nach der Teilnahme der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, • Probleme zu analysieren und so aus existierenden Lösungswegen wohlüberlegt zu selektieren oder eigene Lösungswege zu entwickeln, zu bewerten, anzuwenden und die Ergebnisse präzise zu beschreiben und zu präsentieren, • von konkreten praktischen Fragestellungen zu abstrahieren, diese auf der abstrakten Ebene zu bearbeiten und auf die konkrete Fragestellung anzuwenden. Sozial- und Selbstkompetenzen: Nach der Teilnahme der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, • erarbeitete Ergebnisse zu präsentieren, diese zu verteidigen und diese selbstkritisch zu reflektieren, • aufgrund der in der Lehrveranstaltung durchgeführten Selbstlernphasen ihre Kompetenz zum selbständigen Wissenserwerb gesteigert, • aufgrund der in der Lehrveranstaltung durchgeführten Übungen und vorgestellten Praxisbeispiele das gewonnene Wissen und Verständnis besser auf Fragestellungen anderer Bereiche transferieren, anwenden und erweitern.
Inhalt:	• Einführung in MATLAB • Grundlagen in der Programmierung mit MATLAB mit Skripten und Funktionen • Handles • Debugging und Ausnahmebehandlung • Grafische Darstellung • GUIs • Symbolisches Rechnen • Modellierung und Simulation mit MATLAB und Simulink • Grundlagen der numerischen Mathematik • Integrationsverfahren • Umsetzung numerischer Verfahren
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Ausarbeitung

Hochspannungstechnik

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	HST	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Hochspannungstechnik	
Studiensemester:	Vollzeit: WS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Markus Gehnen	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in dem Studiengang BET-EN	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	
	Seminaristischer Unterricht:	2
	Übung:	1
	Seminar:	
	Praktikum:	1
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	TN Praktikum	
Empfohlene Voraussetzungen:	Energietechnische Grundlagen	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung Hochspannungstechnik • kennen die Studierenden die physikalischen und technischen Grundlagen der Hochspannungstechnik. • sind sie mit grundlegenden Verfahren zur Berechnung elektrischer Felder vertraut; sie wissen, wie Überspannungen entstehen und sich ausbreiten und können das Durchschlagverhalten gasförmiger Isolationsanordnungen erklären. • sind die Studierenden in der Lage, die aus den hohen Spannungen resultierenden Herausforderungen für den Entwurf, Aufbau und Betrieb energietechnischer Anlagen zu erkennen und in der beruflichen Praxis zu bewältigen. Durch das dazugehörige Praktikum kennen die Studierenden die Erzeugung und Messung hoher Spannungen im labortechnischen Maßstab.	
Inhalt:	Erzeugung und Messung hoher Spannungen, Wanderwellen, Elektrostatische Felder, Durchschlag in Gasen,	

	Isolationskoordination, Überspannungsschutz zu je etwa gleichen Anteilen
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung, Ausarbeitung

Höhere Mathematik 1

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	HM 1	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Höhere Mathematik 1	
Studiensemester:	Vollzeit: WS, SS Teilzeit: WS, SS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Christoph Gellhaus	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in den Studiengängen BAM, BET, BGT, BID, BMB, BRR-SE, BRR-TB, BVT, BVW, BWI	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	4
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	2
	Seminar:	
	Praktikum:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 225h Präsenzaufwand: 96h Selbststudienanteil: 129h	
Credit Points (CP):	7,5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	Vorkurs Mathematik	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Vermittlung anwendungsorientierter Hochschulmathematik. Im Rahmen des Studiums werden ingenieurmäßige Lösungsmethoden für komplexe Problematiken vermittelt. Für die Beschreibung auftretender technischer & ingenieurwissenschaftlicher Aufgaben bedient man sich zur Lösungsfindung verschiedener mathematischer Formulierung. Als Teilschritt des Lösungsprozesses werden die notwendigen mathematischen Methoden zur Lösung der Probleme anwendungsbezogen vermittelt. Die Lehrveranstaltungen vermitteln überwiegend Fach- und Methodenkompetenz.	
Inhalt:	Logische und algebraische Grundlagen, Analytische Grundlagen, Reelle und komplexe Zahlen, Reelle Funktionen, Lösen von Gleichungen, Differential- und Integralrechnung mit Anwendungen	
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur	

Höhere Mathematik 2

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	HM 2	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Höhere Mathematik 2	
Studiensemester:	Vollzeit: WS, SS Teilzeit: WS, SS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Christoph Gellhaus	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in den Studiengängen BAM, BET, BGT, BID, BMB, BRR-SE, BRR-TB, BVT, BVW, BWI	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	4
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	2
	Seminar:	
	Praktikum:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 225h Präsenzaufwand: 96h Selbststudienanteil: 129h	
Credit Points (CP):	7,5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	Höhere Mathematik 1	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Vermittlung anwendungsorientierter Hochschulmathematik. Im Rahmen des Studiums werden ingenieurmäßige Lösungsmethoden für komplexe Problematiken vermittelt. Für die Beschreibung auftretender technischer & ingenieurwissenschaftlicher Aufgaben bedient man sich zur Lösungsfindung verschiedener mathematischer Formulierung. Als Teilschritt des Lösungsprozesses werden die notwendigen mathematischen Methoden zur Lösung der Probleme anwendungsbezogen vermittelt. Die Lehrveranstaltungen vermitteln überwiegend Fach- und Methodenkompetenz.	
Inhalt:	Weiterführende Integrationstechniken, Komplexe Zahlen und Funktionen, Linear-algebraische Grundlagen, Funktionen mehrerer reeller Veränderlicher, Reihenentwicklung von Funktionen, Differentialgleichungen und Anwendungen	
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur	

Industrieautomation

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	IA	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Industrieautomation	
Studiensemester:	Vollzeit: SS Teilzeit: WS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Michael Bendrat	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in den Studiengängen BET-AE, BET-TAE, BET-AU Wahlpflichtmodul in den Studiengängen BID, BET-EN	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	2
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	2
	Seminar:	
	Praktikum:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	Automatisierungstechnik	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Wissen: • Die Studierenden kennen und verstehen interdisziplinäre Zusammenhänge in industrieller Automatisierung • Die Studierende erlernen die zentralen Entwurfsmethoden der Steuerungsprogramme • Die Studierende erweitern ihre Kenntnisse in der SPS-Programmierung, lernen Konzepte der objektorientierten und sicherheitsgerichteten Steuerung Fertigkeiten: • Die Studierende können die automatisierungstechnischen Projekte in einzelne Funktionsbausteine und Tasks strukturieren sowie auf Basis der erlernten Entwurfsverfahren und der erlernten programmiersprachenspezifischen Kenntnisse abwickeln • Sie können in den genormten Programmiersprachen die SPS-Programme entwerfen und implementieren	

	• Die Studierende sind in der Lage moderne Methoden objektorientierter Steuerungstechnik umzusetzen und Softwareanforderungen modellbasiert zu spezifizieren und zu verwalten • Die Studierende sind befähigt, Aufgabenstellungen im Bereich von Industrie 4.0 selbstständig und im Team ingenieurmäßig zu bearbeiten Selbst- und Sozialkompetenzen: • Die Studierenden sind in der Lage aktiv im Team zu arbeiten, Sie können die Bearbeitung einer komplexen (Übungs)Aufgabe strukturieren und ergebnisorientiert durchzuführen. Sie sind in der Lage ihr Lösungsansatz zu begründen, mündlich oder schriftlich in angemessener Fachsprache zu präsentieren, zu verteidigen und selbstkritisch zu reflektieren. • Die Studierenden können sich Lernziele selbst setzen, ihren Lernprozess planen und kontinuierlich umsetzen. Sie können die eigenen Kenntnisse und Fertigkeiten reflektieren und mit den gesetzten Lernzielen vergleichen sowie ggf. notwendige Lernschritte aktiv einleiten. Sie können sich Fachwissen auf unterschiedliche Weise aneignen.
Inhalt:	• SPS-Programmiersprachen nach IEC 61131 • Organisation von Steuerungsprogrammen: Programmen, Funktionsbausteine, Funktionen • Beschreibungsmethoden: Netzwerke, Schaltwerke, Ablauf-und Zustandsteuerung • Modellierung von Steuerungsaufgaben: Moore- und Mealy-Automat, Synthese und Analyse sequentieller Schaltungen, Petrinetze und Implementierung nebenläufiger Schrittketten • Moderne Methoden der Steuerungsrealisierung: Objektorientierte Ansätze, Prinzipien und Methoden • Sicherheitsgerichtete Steuerung • Bewegungssteuerungen: Motion-Control-Systeme und Robotersteuerungen • Aktuelle Themen: Industrie 4.0
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung

Informatik

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	INFO	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Informatik	
Studiensemester:	Vollzeit: WS Teilzeit: WS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Hubert Welp	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in den Studiengängen BAM, BET, BID, BMB, BWI	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	2
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	2
	Seminar:	
	Praktikum:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlegenden Fähigkeiten in der Bedienung eines Computer, vorzugweise mit dem Betriebssystem Windows	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Wissen: Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung verfügen die Studierenden über fundierte/solide Kenntnisse in den Grundlagen der Informatik. Insbesondere sind die Studierenden in der Lage • grundlegende Betriebssystemfunktionen zur Verwaltung von Dateien und zum Aufruf von Programmen für die im Rahmen der Veranstaltung durchzuführenden Programmieraufgaben zu nutzen, • den Aufbau eines Rechners zu beschreiben und dessen Arbeitsweise zu erklären, • die Syntax der wichtigsten Sprachkonstrukte einer höheren Programmiersprache abzurufen und deren Semantik zu erklären sowie diese mit einer integrierten Entwicklungsumgebung zur Erstellung einfacher Programme zu benutzen, • die Arbeitsweise von einfachen Algorithmen auf Ausführungsebene darzustellen,	

	• für einfache Problemstellungen die zur Lösung geeigneten Datentypen und Kontrollanweisungen auszuwählen und in geeigneter Weise zu kombinieren, d.h. hierfür Programme zu entwickeln, • die für die Verwendung von Programmteilen Dritter (Funktionen) erforderliche Information aus der Fachliteratur oder aus dem Internet selbstständig zu recherchieren und anzuwenden. Fertigkeiten: • Nach erfolgreicher Teilnahme an der Modulveranstaltung können die Studierenden eine höhere Programmiersprache mit einer integrierten Entwicklungsumgebung zur Erstellung von Programmen benutzen. • Ferner sind die Studierenden nach der Teilnahme an der Veranstaltung allgemein besser in der Lage ingenieurmäßige Problemstellungen zu analysieren, hierfür Lösungsansätze zu entwickeln und Lösungswege präzise zu beschreiben. Sozial- und Selbstkompetenzen: • Aufgrund des gewonnenen Wissens und Verständnisses sind die Studierenden in der Lage, informationstechnische Problemstellungen im Kontext anderer Ingenieursdisziplinen zu bewerten und sich zu informatiknahen Thematiken sowohl im Studium als auch im beruflichen Umfeld neues Wissen zu erschließen.
Inhalt:	die für die Verwendung von Programmteilen Dritter (Funktionen) erforderliche Information aus der Fachliteratur oder aus dem Internet selbstständig zu recherchieren und anzuwenden
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung

Internet of Things

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	IoT	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Internet of Things	
Studiensemester:	Vollzeit: WS Teilzeit: WS	
Modulverantwortliche(r):	Semih Ağcaer, M.Sc.	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in den Studiengängen BET-AE, BET-TAE, BET-AU, BID	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	2
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	
	Seminar:	
	Praktikum:	2
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	TN Praktikum	
Empfohlene Voraussetzungen:	Besuch der Veranstaltungen Mikroprozessortechnik 1 und Mikroprozessortechnik 2	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Wissen • Die Studierenden lernen die Grundlagen der Internet of Things (IoT) im Rahmen des ´Industrie 4.0 – Konzeptes´ kennen, bewerten und anwenden. • Sie beschäftigen sich mit praxisnahen Aufgabenstellungen im IoT. • Die Studierenden kennen verschiedenen Lösungsansätze zur Realisierung von IoT-Systemen. • Die Studierenden realisieren konkret verschiedene IoT-Monitoring-Systeme, angefangen von der eingesetzten Sensor- und Aktor-Hardware über Cloud-Konzepte bis hin zum Entwurf und zur Realisierung von anwenderspezifischen Dashboards. Fertigkeiten • Sind die Studierenden in der Lage, geeignete Lösungsmethoden und -verfahren zu wählen und anzuwenden, um grundlegende	

	Problemstellungen des Internet of Things (IoT) selbständig zu lösen. • Verfügen die Studierenden durch die praktischen Tätigkeiten im Labor über Erfahrungen beim Einsatz von IoT-Systemen bei der Lösung verschiedenster Problemstellungen im Rahmen des Konzeptes der ´Industrie 4.0´. • Können die Studierenden mit IoT-Entwicklungssystemen geeignete Versuchsaufbauten realisieren, Problemstellungen lösen und die entsprechenden Softwaretools einsetzen und bedienen. • Können die Studierenden IoT-Testinstallationen durchführen und auswerten sowie die Plausibilität der Ergebnisse überprüfen. • Können die Studierenden unterschiedliche IoT-Entwicklungswerkzeuge zur Erstellung und Realisierung von komplexen IoT-Szenarien einsetzen. Sozial- und Selbstkompetenz • Haben die Studierenden durch die gruppenweise Durchführung und Auswertung des Praktikums ihre Fähigkeit im Team zu arbeiten/Verantwortung zu übernehmen sowie mündlich und schriftlich angemessen zu kommunizieren gesteigert. • Haben die Studierenden aufgrund der in der Lehrveranstaltung behandelten Praxisbeispiele ihre Kompetenz erweitert und ihre Verbesserungspotentiale erkannt.
Inhalt:	• Grundlagen Industrie 4.0 • Konzepte für IoT-Systeme • Aufbau eines konkreten IoT-Systems (z.B. mit Sigfox) • Sensor- und Aktor-Hardware • Cloud-Programmierung und Schnittstellen • Entwicklung anwendungsspezifischer Dashboards • Realisierung von IoT-Monitoring-Systemen
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung

IT-Sicherheit 1

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	ITS1	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	IT-Sicherheit 1	
Studiensemester:	Vollzeit: SS	
Modulverantwortliche(r):	Semih Ağcaer, M.Sc.	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in dem Studiengang BID Wahlpflichtmodul in den Studiengängen BET	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	3
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	1
	Seminar:	
	Praktikum:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage Wissen • über das vermittelte breite und übergreifende Wissen sowohl zu technischen als auch zu organisatorischen Aspekten der IT- und Informationssicherheit zu beurteilen. • Rechtliche Anforderungen zu verstehen. • Ferner verfügen Sie über solide, breit angelegte und aktuelle Kenntnisse. Sie können die prinzipien der IT-Sicherheit erklären und die wichtigen und typischen Verfahren problemadäquat bei der Lösung von Aufgaben auswählen und anwenden. Fertigkeiten • Grundlagen des Managements der Informationssicherheit anzuwenden. • Kryptographische Verfahren anzuwenden. • Technische und organisatorische Maßnahmen zur Steigerung der IT- und Informationssicherheit zu bewerten.	

	Sozial- und Selbstkompetenz • Die Studierenden sind in der Lage, Verbesserungspotentiale zu erkennen und strukturierte Lösung zu erarbeiten. • Anforderungen an die IT- und Informationssicherheit in einem definierten Kontext zu beurteilen.
Inhalt:	• Schutzziele, Bedrohungen und Angriffsziele • Security Engineering • Bewertungskriterien und Standards, rechtliche Anforderungen • Kryptographische Verfahren • Sicherheit in Netzen • Sicherheit bei Clouddiensten • Sicherheit in der Industrie 4.0
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung

Leistungselektronik

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	LE	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Leistungselektronik	
Studiensemester:	Vollzeit: WS Teilzeit: WS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Dirk Brakensiek	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in dem Studiengang BET	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	2
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	1
	Seminar:	
	Praktikum:	1
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	TN Praktikum	
Empfohlene Voraussetzungen:	Elektrische Maschinen	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Wissen: Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls • kennen die Studierenden den Aufbau, die Wirkungsweise und die besonderen Eigenschaften sowie die Einsatzbedingungen der wichtigsten leistungselektronischen Bauelemente, • verstehen sie die verschiedenen Prinzipien der Energiewandlung mittels leistungselektronischer Schaltungen und Komponenten und können deren Aufbau und Funktion erklären, • können sie deren beispielhafte Anwendung in der Praxis beschreiben, • haben die Studierenden durch Laborversuche u.a. praxiserprobte Simulationssoftware kennen und anzuwenden gelernt. • Die Studierenden verfügen über breite und exemplarisch vertiefte Kenntnisse theoretischer und praktischer Inhalte aus dem Bereich der Leistungselektronik.	

	• Durch die praktischen Tätigkeiten im Labor können sie industrielle Geräte parametrieren und Messungen daran vornehmen. Fertigkeiten: • Die Studierenden können die Funktionsweise auch ihnen unbekannter leistungselektronischer Schaltungen erschließen und analysieren, sowie anhand von Diagrammen darstellen. • Sie sind in der Lage, geeignete Lösungsmethoden und -verfahren zu wählen, zu bewerten und anzuwenden, um Berechnungen zur Auswahl und Dimensionierung von Bauelementen und Schaltungen der Leistungselektronik in einfacher gelagerten Fällen selbständig durchzuführen. • Aufgrund der erworbenen Kenntnisse und Methoden sind die Studierenden in der Lage, technische Projekte im Bereich der Leistungselektronik zu planen und abzuwickeln, sowie etwaig vorhandene Probleme zu erkennen und gegenzusteuern • Durch die praktischen Tätigkeiten und Messungen, können Sie benötigte Erkenntnisse gewinnen, Berechnungsergebnisse kritisch hinterfragen oder eine zielgerichtete Fehlersuche durchführen. Sozial- und Selbstkompetenz: • Aufgrund der in der Lehrveranstaltung behandelten Beispiele haben die Studierenden ihre Kompetenz, Verbesserungspotenziale zu erkennen und Umsetzungsschritte daraus abzuleiten, gesteigert. • Die Studierenden haben durch die selbständige Abarbeitung von Übungsaufgaben ihre Kompetenz erweitert, eigene Kenntnislücken zu schließen. • Sie haben auf Basis von Diskussionen in der Lehrveranstaltung ein gesteigertes ökonomisches, ökologisches und gesellschaftliches Verantwortungsbewusstsein entwickelt. • Die Studierenden können fachbezogene Aufgabenstellungen, Probleme und Lösungen schriftlich und mündlich formulieren und kommunizieren sowie im Team verantwortlich Beiträge zu ihrer Lösung beisteuern.
Inhalt:	• Grundlagen (5%) • Leistungselektronische Bauelemente (10%) • Schutzbeschaltungen, Ansteuerung, Verluste, Kühlung (10%) • Schalten und Stellen von Wechsel- und Drehstrom (15%) • Netzgeführte Gleich- und Wechselrichter, Netzrückwirkungen (25%) • Gleichstromsteller (15%) • Wechselrichter, Frequenzumrichter, Modulationsverfahren (20%)
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung

Lichttechnik

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	LI	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Lichttechnik	
Studiensemester:	Vollzeit: SS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Markus Gehnen	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in dem Studiengang BET-EN Wahlpflichtmodul in den Studiengängen BID, BET-AU	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	2
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	1
	Seminar:	1
	Praktikum:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	TN Seminar	
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung Lichttechnik • sind die Studierenden mit den technischen und ästhetischen Grundlagen der Lichttechnik vertraut • können Sie Beleuchtungsanlagen anhand objektiver Kriterien charakterisieren • sind sie in der Lage, Innen- und Außenbeleuchtungsanlagen auch unter Einsatz entsprechender Softwaretools anforderungsgerecht zu dimensionieren. Zu dieser Lehrveranstaltung gehört ein Seminar. Darin lernen die Studierenden • ihre erworbenen Fachkenntnisse durch zielorientierte Recherche in einem unbekannten, wenn auch überschaubaren Themenfeld zu erweitern. • Inhalte in klarer und eindeutiger Weise in mündlicher und schriftlicher Form zu kommunizieren.	

Inhalt:	Physikalische Eigenschaften des Lichts, Physiologische Grundlagen des Sehens, Lichterzeugung, Leuchten, Licht und Architektur, rechnergestützte Lichtplanung innen und außen, Tageslichtnutzung zu je etwa gleichen Anteilen
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung, Ausarbeitung

Mikroprozessortechnik 1

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	MPT1	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Mikroprozessortechnik 1	
Studiensemester:	Vollzeit: SS Teilzeit: SS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Michael Bendrat	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in den Studiengängen BET, BID	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	2
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	1
	Seminar:	
	Praktikum:	1
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	TN Praktikum	
Empfohlene Voraussetzungen:	Besuch der Veranstaltung Digitaltechnik	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Wissen Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage • breites und integriertes Wissen einschließlich der wissenschaftlichen Grundlagen, praktischer Anwendungen und ein kritisches Verständnis der wesentlichen Elemente der Theorie und Methoden der Mikroprozessortechnik auf den Gebieten der hardwaretechnische Grundlagen und der Programmierung in ´C´ anzuwenden. • Die Studierenden kennen Aufbau und Funktionsweise eines Mikroprozessors/Mikrocontrollers sowie Aufbau und Funktionsweise wesentlicher ON-Chip-Peripherie-Einheiten. • Sie beherrschen die Grundzüge der Programmierung in ´C´ und können damit eigene Programme erstellen. • Die Studierenden können mit Interrupts arbeiten, externe Peripherie-Einheiten anschließen, den SPI-Bus und den I2C-Bus betreiben.	

	• Die Studierenden sind in der Lage, kleinere Mikrocontroller-Systeme zu realisieren und in der Programmiersprache ´C´ zu betreiben. • In dem begleitenden Praktikum lernen die Studierenden unterschiedliche Anwendungen der Mikrocontrollertechnik auf den Gebieten der Messdatenerfassung und –verarbeitung, der Datenübertragung und der der Darstellung auf Displays verschiedener Arten kennen. Fertigkeiten • Sind die Studierenden in der Lage, geeignete Lösungsmethoden und -verfahren zu wählen und anzuwenden, um grundlegende Problemstellungen in der Mikroprozessortechnik selbständig zu lösen. • Verfügen die Studierenden durch die praktischen Tätigkeiten im Labor über Erfahrungen beim Einsatz von Mikroprozessorsystemen bei der Lösung verschiedenster Problemstellungen zur Messdatenerfassung, -übertragung und -darstellung. • Können die Studierenden mit Mikrocontrollersystemen geeignete Versuchsaufbauten realisieren, Problemstellungen lösen und die entsprechenden Softwaretools einsetzen und bedienen. • Können die Studierenden Versuche durchführen und auswerten sowie die Plausibilität der Ergebnisse überprüfen. • Können die Studierenden die höhere Programmiersprache ´C´ mit einer integrierten Entwicklungsumgebung zur Erstellung von Programmen benutzen. Sozial- und Selbstkompetenz • Haben die Studierenden durch die gruppenweise Durchführung und Auswertung des Praktikums ihre Fähigkeit im Team zu arbeiten/Verantwortung zu übernehmen sowie mündlich und schriftlich angemessen zu kommunizieren gesteigert. • Haben die Studierenden aufgrund der in der Lehrveranstaltung behandelten Praxisbeispiele ihre Kompetenz erweitert und ihre Verbesserungspotentiale erkannt.
Inhalt:	• Aufbau und Funktionsweise eines Mikroprozessor-Systems und eines Mikrocontrollers. • Grundzüge der Programmierung in ´C´. • Aufbau und Funktion wichtiger ON-Chip-Peripherie-Einheiten. • Interrupts. • Seriell ansteuerbare Peripherie-Einheiten und smarte Sensoren. • Der SPI-Bus. • Der I2C-Bus.
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung

Objektorientierte Programmierung

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	OOP	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Objektorientierte Programmierung	
Studiensemester:	Vollzeit: WS Teilzeit: WS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Hubert Welp	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in den Studiengängen BET, BID	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	2
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	2
	Seminar:	
	Praktikum:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	Modul „Programmierung“ oder vergleichbare Kompetenzen	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Wissen Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung verfügen die Studierenden über grundlegende und aktuelle Kenntnisse bezüglich der objektorientierten Programmierung. Insbesondere sind die Studierenden in der Lage - die wesentlichen Konzepte der objektorientierten Programmierung (Objekt, Klasse, Vererbung, Polymorphismus, Assoziation) und deren Bedeutung für die Entwicklung von fehlersicherer und wartbarer Software zu erklären - diese Konzepte mit Hilfe einer objektorientierten Programmiersprache für einfache Problemstellungen in ausführbare Programme umsetzen - objektorientierten Quellcode nach - durch die Programmiersprache vorgegebene - Regeln zu strukturieren - das Konzept der „generischen Programmierung“ zu beschreiben und in Form von generischen Code vorliegende Container-Klassen in eigenen Programmen problemadäquat anzuwenden,	

	- die Schritte zur Entwicklung von objektorientierter Software mittels OOA, OOD und OOP rudimentär bei der Entwicklung eigener Anwendungen umzusetzen, - Programmarchitekturen und –abläufe mittels der Notationen der UML darzustellen, - die Funktionsweise einiger fundamentaler Entwurfsmuster zu beschreiben und in eigene Anwendungen zu integrieren Fertigkeiten Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage - basierend auf ihrem Verständnis der OOP-Konzepte und deren Umsetzung in einer höheren Programmiersprache mit Hilfe komplexer Klassenbibliotheken und Frameworks professionelle GUI-Anwendungen selbstständig zu entwickeln. - gegebene Problemstellungen unter verschiedenen Aspekten zu analysieren und Lösungsansätze zu konzipieren - gezielt nach möglichen bereits vorhandenen Teillösungen zu recherchieren, deren Beschreibungen mit den üblichen Fachtermini (auch in Englisch) zu verstehen und diese in die eigenen Lösungsansätze zu integrieren.
Inhalt:	- OO-Basiskonzepte (Objekt, Klasse, Attribut, Operation, Vererbung, Polymorphismus, Assoziation, etc.) und deren UML-Notation - Höhere OO-Programmiersprache und die Umsetzung der OO-Basiskonzepte in dieser Sprache - OOA, OOD, OOP - Strukturierung von OO-Programmen - Template basierte Containerklassen - Elementare GUI-Programmierung mit OO-Frameworks
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung

Programmierung

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	PRG	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Programmierung	
Studiensemester:	Vollzeit: SS Teilzeit: SS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Hubert Welp	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in den Studiengängen BET, BID	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	2
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	1
	Seminar:	
	Praktikum:	1
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	TN Praktikum	
Empfohlene Voraussetzungen:	Modul „Informatik“ oder vergleichbare Kompetenzen	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Wissen Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung verfügen die Studierenden über vertiefte und erweiterte Kenntnisse bezüglich der Erstellung von Programmen. Insbesondere sind die Studierenden in der Lage - aufbauend auf grundlegende Kenntnisse zur Arbeitsweise eines Computers und der Fähigkeit für einfache Problemstellungen algorithmische Lösungsansätze zu finden, alle wesentlichen Sprachkonstrukte einer höheren, strukturierten Programmiersprache für gegebene Problemstellungen adäquat auszuwählen und sicher anzuwenden, so dass lauffähige und korrekte Programme entstehen. - Sie können größere Programme unter Anwendung der durch die Programmiersprache zur Verfügung gestellten Konzepte sinnvoll strukturieren. - Ferner können Sie die Funktionsweise und die Implementierung einiger für die Informatik wichtiger und typischer Algorithmen	

	und Datenstrukturen erklären und können diese problemadäquat bei der Lösung von Programmieraufgaben auswählen und anwenden. Fertigkeiten - Ferner sind die Studierenden befähigt bei der Programmierung ihre Vorgehensweise zielgerichtet zu strukturieren und zu standardisieren. Sozial- und Selbstkompetenzen - Die Studierenden sind in der Lage den Nutzen von strukturierten und standardisierten Vorgehensweisen auch für andere ingenieurmäßige Aufgabenstellungen zu erkennen und hierauf zu übertragen. - Durch das selbstgesteuerte Praktikum verbessern die Studierenden ihre Fähigkeit zum Selbstmanagement. Sie sind besser in der Lage eigene Ziele zu definieren, diese zu realisieren und ihre Zeit einzuteilen.
Inhalt:	- Notationen für Algorithmen und Datenstrukturen - Fundamentale Datenstrukturen (Arrays, Records, Mengen, sequentielle Dateien, etc..) und darauf anzuwendende Such- und Sortieralgorithmen - Rekursive Algorithmen - Dynamische Datenstrukturen - Modulare Programmierung in einer mittelhohen/höheren Programmiersprache - Elementare Netzwerk- und Grafikprogrammierung
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung, Ausarbeitung

Projektarbeit

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	PROA	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Projektarbeit	
Studiensemester:	Vollzeit: SS Teilzeit: SS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Michael Bendrat	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in den Studiengängen BET, BID	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	
	Seminar:	1
	Praktikum:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 16h Selbststudienanteil: 134h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	Projektmanagement	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage Fertigkeiten • Die Studierenden sind in der Lage den Nutzen von strukturierten und standardisierten Vorgehensweisen auch für andere ingenieurmäßige Aufgabenstellungen zu erkennen und hierauf zu übertragen. • Ferner kennen sie die besondere Bedeutung des kritischen Pfades sowie der Projektdokumentation und können ihre Arbeitsergebnisse präsentieren. Sozial- und Selbstkompetenz • eigenständig eine Aufgabe im Rahmen eines (Teil-) Projektes inhaltlich und zeitlich zu strukturieren, dieses Projektes in Teilaufgaben zu zerlegen, eigenverantwortlich und termingerecht zu lösen.	

	• erforderliches Fachwissen durch entsprechende Recherche selbstständig anzueignen und auf die Problemstellung anzuwenden. • Ferner verbessern die Studierenden durch die Projektarbeit ihre Kompetenz zur Selbstorganisation, Team-, Führungs- und Kommunikationsfähigkeit.
Inhalt:	• Einführung in das Modul Projektarbeit und Vorstellung der Eckpunkte der Lehrveranstaltung sowie regelmäßige Durchführung von Statusmeetings. • Bearbeitung aktuelle Themen aus den Bereichen der Elektrotechnik sowie der Informationstechnik und Digitalisierung im Rahmen eines Projektes. • Analyse, Planung und Durchführung eines Projektes, auch in Zusammenarbeit mit der Industrie oder anderen externen Institutionen. • Erstellung der Dokumentation • Präsentaion des Projektes und der Ergebnisse
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Ausarbeitung

Projektmanagement

ggf. Modulniveau:	Grundlagen	
ggf. Kürzel:	PM	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Projektmanagement	
Studiensemester:	Vollzeit: WS Teilzeit: SS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Dirk S. Sohn	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in den Studiengängen BAM, BMB, BVT, BID, BET	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	1
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	1
	Seminar:	
	Praktikum:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 75h Präsenzaufwand: 32h Selbststudienanteil: 43h	
Credit Points (CP):	2,5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	keine	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden lernen und Üben zielgerichtete Planung und Abwicklung von technischen Projekten. Dazu werden zunächst Kenntnisse über Projektarten, Projektphasen und die Beteiligten eines Projektes einschließlich ihrer Aufgaben vermittelt. Projektorganisationsformen mit Vor- und Nachteilen einschließlich der spezifischen Tätigkeiten der Ingenieure, insbesondere aber des Projektleiters werden besprochen. Breiter Raum wird der Vorgangsplanung innerhalb der Projektphasen und der Projektabwicklung einschließlich der zu erstellenden Dokumentation und den Möglichkeiten der Projektüberwachung gewidmet. Im Rahmen der Übungen wird an exemplarischen Beispielen der Umgang mit Projektmanagement-Software vertieft. Die Studierenden besitzen Kenntnisse über international bewährte Praktiken zum Projektmanagement, angelehnt an die Empfehlungen der IPMA und der GPM sowie den American Standard ANSI/PMI 99-001-2004 (PMBOK Guide). Sie sind in der Lage, verschiedene anerkannte Methoden des operativen	

	Projektmanagements in Projektbeispielen anzuwenden. Software-Hilfsmittel zur Projektplanung und -überwachung können die Studierenden dabei selbständig einsetzen.
Inhalt:	Projektarten, Stakeholder-Analyse, Organisationsformen, Phasenkonzepte für verschiedene Projektarten, Vorgehensmodelle, Machbarkeitsstudie, Projektziele, Projektstrukturplan, Ablauf- und Terminplanung, Netzplan, Gantt-Darstellung, Kosten- und Einsatzmittelplanung, Fortschrittskontrolle und Projektsteuerung, Projektabschluss, Projekt-Review, Vertragsmanagement, Nachforderungsmanagement, Risikomanagement, Konfigurations- und Änderungsmanagement, Dokumentenmanagement incl. Lastenheft – Angebot - Pflichtenheft, Qualitätsmanagement für Projekte, Aufgaben und Vorgehen des Projektleiters, Teamführung, Kommunikation, Grundlagen von MS-Project: Vorgänge, Ressourcen, Basiskalender, Projektverfolgung.
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung

Prüf- und Testsysteme

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	PUT	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Prüf- und Testsysteme	
Studiensemester:	Vollzeit: WS Teilzeit: SS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Michael Bendrat	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in den Studiengängen BET-AE, BET-TAE, BET-AU, BID Wahlpflichtmodul in dem Studiengang BET-EN	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	2
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	
	Seminar:	
	Praktikum:	2
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	TN Praktikum	
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Wissen • Die Absolventen können komplexe Modellierungs-, Berechnungs-, Entwurfs- und Testmethoden auch in breiteren oder multidisziplinären Zusammenhängen bezüglich ihrer Relevanz und Wirksamkeit anwenden und beurteilen sowie für unvertraute Situationen problemadäquat anpassen bzw. weiterentwickeln. • Hierbei können Sie spezifische Messwerterfassungs-, Steuerungs- und Regelungstools (z.B. LabVIEW) bei energie- und informationstechnischen Aufgabenstellungen zum Einsatz bringen. • Die Studierenden verfügen über weitergehendes Fachwissen über verschiedene Verfahren zur Messung elektrischer und nicht-elektrischer Größen.	

	• Sie können auch für komplexe Messaufgaben innerhalb von Projekten geeignete Messverfahren aussuchen und zur Anwendung bringen. • Dabei sind sie auch in der Lage, mit großen Datenmengen umzugehen. • Zum Einsatz bei messtechnischen Problemen, zur Messwertverarbeitung und auch für Aufgaben aus dem Bereich Steuern und Regeln kennen die Studierenden die Grundlagen und die Funktionsweise universeller Software-Tools. • Sie haben in einem begleitenden Praktikum deren praktischen Einsatz eingeübt und können die Software in Verbindung mit geeigneter Mikrocontroller-Hardware bzw. mit kommerziellen Hardwaremodulen unterschiedlicher Hersteller betreiben. Fertigkeiten • Sind die Studierenden in der Lage, geeignete Lösungsmethoden und -verfahren zu wählen und anzuwenden, um grundlegende Problemstellungen auf dem Gebiet der Prüf- und Testtechnik selbständig zu lösen. • Verfügen die Studierenden durch die praktischen Tätigkeiten im Labor über Erfahrungen beim Einsatz von Prüf- und Testtools (z.B. LabVIEW) bei der Lösung verschiedenster Problemstellungen im Rahmen von Prüf- und Testszenarien. • Können die Studierenden geeignete Versuchsaufbauten realisieren, Problemstellungen lösen und die entsprechenden Softwaretools einsetzen und bedienen. • Können die Studierenden Versuche durchführen und auswerten sowie die Plausibilität der Ergebnisse überprüfen. • Können die Studierenden das universelle Softwarepaket ´LabVIEW´ mit einer integrierten Entwicklungsumgebung zur Erstellung von Prüf- und Test-Programmen benutzen. Sozial- und Selbstkompetenz • Haben die Studierenden durch die gruppenweise Durchführung und Auswertung des Praktikums ihre Fähigkeit im Team zu arbeiten/Verantwortung zu übernehmen sowie mündlich und schriftlich angemessen zu kommunizieren gesteigert. • Haben die Studierenden aufgrund der in der Lehrveranstaltung behandelten Praxisbeispiele ihre Kompetenz erweitert und ihre Verbesserungspotentiale erkannt
Inhalt:	• Grundlagen und Anwendungen von LabVIEW zur Realisierung unterschiedlicher Prüf- und Testszenarien. • Verwendung unterschiedlicher externer Hardwaremodule in Test- und Prüfeinrichtungen. • Implementierung von Mikrocontroller-Systemen in Test- und Prüfaufbauten.
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung

Regelungstechnik

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	RT	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Regelungstechnik	
Studiensemester:	Vollzeit: SS Teilzeit: SS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Björn Keune	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in den Studiengängen BET, BID	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	2
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	1
	Seminar:	
	Praktikum:	1
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	TN Praktikum	
Empfohlene Voraussetzungen:	Automatisierungstechnik, Systemtheorie undGrundkurs MATLAB	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Wissen: Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, • Begriffe und Anwendungsgebiete der Regelungstechnik zu beherrschen, • das Verhalten technischer Systeme zu beschreiben und zu analysieren und die Wirkung einer Regelung zu verstehen und zu bewerten • grundlegende Ziele einer Regelung sowie deren praktische Grenzen zu kennen, • eine für das Erreichen des Regelungszieles geeignete Reglerstruktur auszuwählen und unter Berücksichtigung praktischer Grenzen ein geeignetes Entwurfsverfahren auszuwählen, den Entwurf durchzuführen und den resultierenden Regler in Betrieb zu nehmen,	

	• mit Hilfe von MATLAB/Simulink Regelungen zu entwerfen und anhand von Simulationen die Güte des geschlossenen Regelkreises kritisch zu bewerten, • ihnen unbekannte Entwurfs- und Analyseverfahren unter Anleitung zu recherchieren, zu bewerten und anzuwenden. Fertigkeiten: Nach der Teilnahme der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, • Probleme zu analysieren, um aus existierenden Lösungswegen begründet zu selektieren oder eigene Lösungswege zu entwickeln, zu bewerten und anzuwenden, • von konkreten praktischen Fragestellungen zu abstrahieren, diese auf einer abstrakten Ebene zu bearbeiten und auf die konkrete Fragestellung anzuwenden, • theoretische Kenntnisse aus der Vorlesung im Rahmen des Praktikums an praxisorientierten Aufgabenstellungen anzuwenden und dessen Anwendbarkeit zu analysieren und zu bewerten, Sozial- und Selbstkompetenzen: Nach der Teilnahme der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, • auf Basis des Praktikums in Gruppen die Bearbeitung umfangreicher Aufgaben zu organisieren sowie strukturiert und ergebnisorientiert unter Berücksichtigung von Randbedingungen durchzuführen, • erarbeitete Ergebnisse zu dokumentieren, zu präsentieren, diese zu verteidigen und selbstkritisch zu reflektieren, • das in der Lehrveranstaltung gewonnene Wissen und Verständnis sowie das lösungsorientierte und strukturierte Vorgehen auf Fragestellungen anderer Bereiche zu transferieren, anzuwenden und zu erweitern, • durch Übungen und Praktikumsversuche ihre Fähigkeit zu selbstständigem Lernen weiterzuentwickeln, • durch Hinweise und Diskussionen in der Lehrveranstaltung gesellschaftliche, ökologische und ökonomische Aspekte in die Wahl einer Lösung einfließen zu lassen.
Inhalt:	• Einführung in die Begriffe und Aufgabenstellung der Regelungstechnik • Beschreibung und Analyse linearer kontinuierlicher Systeme im Zeit- und Frequenzbereich • Einfache Methoden der Modellierung einiger technischen Systeme • Übertragungsliedern im Zeit und Frequenzbereich • Forderungen an den geschlossenen Regelkreis • PID Regler und dessen praktische Realisierung • Heuristische und analytische Entwurfsverfahren für Regler • Ausgewählte erweiterte Reglerstrukturen im Selbststudium

	• Anwendung der theoretisch vermittelten Inhalte in der Simulationsumgebung MATLAB/Simulink als auch im Rahmen von praktischen Versuchen
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, mündliche Prüfung

Robotik

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	ROBO	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Robotik	
Studiensemester:	Vollzeit: WS Teilzeit: WS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Gerd-Jürgen Giefing	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in den Studiengängen BET, BID	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	2
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	1
	Seminar:	
	Praktikum:	1
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	TN Praktikum	
Empfohlene Voraussetzungen:	Systemtheorie und Regelungstechnik	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Wissen: Nach der Teilnahme der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, • Begriffe und Anwendungsgebiete sowie Disziplinen und Kategorien der Robotik wiederzugeben, • den Aufbau von Robotern zu beschreiben sowie die Wahl der Aktoren, Sensoren und Mechanik zu begründen, • grundlegende Methoden der Kinematik, Dynamik und Regelung von Robotern zu verstehen, anzuwenden und deren praktische Relevanz zu beurteilen, • Grundlagen der Programmierung mittels ROS und Grundlagen der Programmierung in MATLAB im Rahmen der Robotik zu beherrschen. Fertigkeiten: Nach der Teilnahme der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,	

	• Probleme zu analysieren und so aus existierenden Lösungswegen wohlüberlegt zu selektieren oder eigene Lösungswege zu entwickeln, zu bewerten, anzuwenden und die Ergebnisse präzise zu beschreiben und zu präsentieren, • von konkreten praktischen Fragestellungen zu abstrahieren, diese auf einer abstrakten Ebene zu bearbeiten und auf die konkrete Fragestellung anzuwenden, • theoretische Kenntnisse aus der Vorlesung im Rahmen des Praktikums an praxisorientierten Aufgabenstellungen und konkreten Robotern anzuwenden und dessen Anwendbarkeit zu analysieren und zu bewerten. Sozial- und Selbstkompetenzen: Nach der Teilnahme der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, • auf Basis des Praktikums in Gruppen die Bearbeitung umfangreicher Aufgaben zu organisieren sowie strukturiert und ergebnisorientiert unter Berücksichtigung von Randbedingungen durchzuführen • erarbeitete Ergebnisse zu dokumentieren, zu präsentieren, diese zu verteidigen und selbstkritisch zu reflektieren, • durch Übungen und Praktikumsversuche ihre Fähigkeit zu selbstständigem Lernen weiterzuentwickeln, • das in der Lehrveranstaltung gewonnene Wissen und Verständnis sowie das lösungsorientierte und strukturierte Vorgehen auf Fragestellungen anderer Bereiche zu transferieren, anzuwenden und zu erweitern, • durch Hinweise und Diskussionen in der Lehrveranstaltung gesellschaftliche, ökologische und ökonomische Aspekte in die Wahl einer Lösung einfließen zu lassen.
Inhalt:	• Geschichte, Kategorisierung und Aufbau (Aktorik, Sensorik und Mechanik) von Robotern • Koordinatensysteme, Rotationsmatrizen und homogene Transformation • Kinematik von Robotern • Kinematische Geschwindigkeit und Jacobi-Matrix • Bewegungsdynamik von Robotern • Grundlegende Konzepte zur Roboterregelung • Bahnplanung • Roboterprogrammierung • Grundlagen in der Programmierung in ROS / MATLAB zur Steuerung von Robotern Inhalte des Praktikums: • Einführung in die Programmierung mit ROS / MATLAB • Kinematik, Dynamik und Regelung eines Roboters
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, mündliche Prüfung

Seminar

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	SEM	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Seminar	
Studiensemester:	Vollzeit: SS Teilzeit: SS	
Modulverantwortliche(r):	Vizepräsident des Wissenschaftsbereichs „Elektro-/Informationstechnik und Wirtschaftsingenieurwesen“	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in den Studiengängen BET, BID	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	
	Seminar:	1
	Praktikum:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 16h Selbststudienanteil: 134h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage Fertigkeiten • sind in der Lage, ihre Kenntnisse und Fertigkeiten anzuwenden und sie auf verwandte Aufgabenstellungen zu übertragen. • den Nutzen von strukturierten und standardisierten Vorgehensweisen auch für andere ingenieurmäßige Aufgabenstellungen zu erkennen und hierauf zu übertragen. • Lösungswege für vorgegebene Aufgabenstellungen und Projekte zu strukturieren, zu planen und abzuarbeiten. Sozial- und Selbstkompetenz • Im Seminar zeigen die Studierenden, dass sie sich erforderliches Fachwissen durch entsprechende Recherche selbstständig aneignen können. • Sie können komplexe fachliche Inhalte sowohl in schriftlicher als auch in mündlicher Form klar, verständlich, überzeugend und präzise kommunizieren.	

	• Die Studierenden sind in der Lage, offen und positiv mit Rückfragen, Feedback und Kritik umzugehen. Die Studierenden lernen Arbeitsprozesse zu organisieren und zu kommunizieren.
Inhalt:	Erarbeitung und Präsentation eines Seminarbeitrags zu aktuellen Themen der Elektrotechnik sowie der Informationstechnik und Digitalisierung
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Ausarbeitung

Systeme der Physik

ggf. Modulniveau:	Grundlagen	
ggf. Kürzel:	Phy 1	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Systeme der Physik	
Studiensemester:	Vollzeit: WS Teilzeit: WS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Hagen Voß	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul für die Bachelor-Studiengänge: BET, BID, BGT, BRR-SE, BRR-TB, BWI, BVW	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	2
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	1
	Seminar:	
	Praktikum:	1
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	TN Praktikum	
Empfohlene Voraussetzungen:	Teilnahme an den Vorkursen Physik und Mathematik	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Fachkompetenz Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage Elemente physikalischer Systeme wie Struktur & Verhalten, Zustand & Zustandsänderung sowie Zustandsgleichungen zu benennen und zu identifizieren, Bilanzgleichungen für physikalische Zustandsgrößen aufzustellen und deren Konsequenzen für das Systemverhalten einzuschätzen, konstitutive Gesetze (kapazitiv, resistiv, induktiv) physikalisch-technischer Systeme zu formulieren, grundlegende Konzepte wie Körper und Feld, Position, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Masse, Impuls, Drehimpuls, Ladung, Strom und Potential, Energie und Leistung teilgebietsübergreifend in Gestalt vereinheitlichter Gesetze anzuwenden,	

	physikalisch-technische Vorgänge mit Hilfe einfacher mathematischer Modelle zu beschreiben, Basiselemente bei schwingungsfähigen Systemen wie Amplitude, Frequenz, Periode, Dämpfung, Resonanz sowie die aus der Überlagerung von Schwingungen resultierende Phänomene zu erläutern, wichtige Erhaltungssätze der Physik wie Impuls-, Energie- sowie Drehimpulserhaltungssatz zur Analyse technischer Probleme einzusetzen, anhand von Versuchen zu ausgewählten physikalischen Sachverhalten aus dem Experiment das jeweilige physikalische Gesetz abzuleiten, durch die Teilnahme am Physikpraktikum physikalische Messungen durchzuführen, Messergebnisse zu beurteilen und unter Anwendung der Fehlerrechnung fundierte Aussagen über Messfehler zu machen. Methodenkompetenz Im Rahmen des Praktikums sollen die Studierenden in kleinen Gruppen (2-3 Studierende) selbstständig physikalische Denkweisen und Arbeitstechniken bei der Durchführung von Versuchen zu ausgewählten physikalischen Sachverhalten anwenden. Danach sind sie in der Lage: ein vorgegebenes physikalisches Problem zu analysieren und geeignete Strategien zu dessen Lösung auszuwählen und anzuwenden, ein Experiment zum Testen eines physikalischen Gesetzes zu planen und durchzuführen, gewonnene Messergebnisse im Hinblick auf die Gültigkeit physikalischer Gesetzmäßigkeiten kritisch zu bewerten Sozial- und Selbstkompetenz Durch die Teilnahme am Praktikum in kleinen Gruppen (2 - 3 Studierende) werden die Studierenden in die Lage versetzt: erworbene Erkenntnisse und eigene Arbeitsergebnisse angemessen zu kommunizieren (sowohl schriftlich als auch mündlich) und gegebenenfalls zu präsentieren, allein und im Team Problemlösungen zu entwickeln
Inhalt:	Beschreibung physikalischer Systeme (Zustand, Zustandsgleichungen, Gibbs-Funktionen, Gibbsche Fundamentalform, Bilanzgleichungen & Erhaltungssätze, Teilchen, Körper, Feld) , Kinematik (Translation, Rotationsbewegungen), Mechanik und mechanische Systeme (Impuls, Drehimpuls, Energie, Dissipation & Reibung) , Physik der Schwingungen: Amplitude, Frequenz & Periode, gedämpfte und erzwungene Schwingungen, Resonanz, Superposition von Schwingungen,

	Elektrodynamik und elektrodynamische Systeme: (Ladung, Ströme, Widerstand, elektrische Kräfte, elektrisches Feld & magnetisches Feld, Lorentz-Kraft, Induktionserscheinungen)
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung, Ausarbeitung

Systemtheorie

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	ST	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Systemtheorie	
Studiensemester:	Vollzeit: WS Teilzeit: WS	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Björn Keune	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in den Studiengängen BET, BID	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	2
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	2
	Seminar:	
	Praktikum:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 150h Präsenzaufwand: 64h Selbststudienanteil: 86h	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	Höhere Mathematik 1, Höhere Mathematik 2 und Grundkurs MATLAB	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Wissen: Nach der Teilnahme der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, • Begriffe und Anwendungsgebiete der Systemtheorie zu kennen und wiederzugeben, • grundlegende technischer Systeme im Zeit- und Frequenzbereich mathematisch zu beschreiben und mittels Zeitbereichs- und Frequenzbereichsmethoden zu analysieren, • geeignete Methoden und Verfahren zu wählen und anzuwenden mit dem Ziel technische Systeme selbständig zu analysieren, • die aufgrund von Abtastungen der Signale hervorgerufenen Effekte auf die Beschreibung und die Analyseergebnisse technischer Systeme zu erläutern, • die praxiserprobte Simulationssoftware MATLAB/Simulink auf Fragestellungen der Systemtheorie anzuwenden und die Ergebnisse kritisch zu bewerten,	

	• ihnen unbekannte Analyseverfahren zu recherchieren, anzuwenden und die Ergebnisse zu bewerten. Fertigkeiten: Nach der Teilnahme der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, • Probleme zu analysieren und so aus existierenden Lösungswegen wohlüberlegt zu selektieren oder eigene Lösungswege zu entwickeln, zu bewerten, anzuwenden und die Ergebnisse präzise zu beschreiben und zu präsentieren, • von konkreten praktischen Fragestellungen zu abstrahieren, diese auf der abstrakten Ebene zu bearbeiten und auf die konkrete Fragestellung anzuwenden. Sozial- und Selbstkompetenzen: Nach der Teilnahme der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, • erarbeitete Ergebnisse zu präsentieren, diese zu verteidigen und diese selbstkritisch zu reflektieren, • aufgrund der in der Lehrveranstaltung durchgeführten Selbstlernphasen ihre Kompetenz zum selbständigen Wissenserwerb gesteigert, • aufgrund der in der Lehrveranstaltung durchgeführten Übungen und vorgestellten Praxisbeispiele das gewonnene Wissen und Verständnis sowie das lösungsorientierte und strukturierte Vorgehen besser auf Fragestellungen anderer Bereiche transferieren, anwenden und erweitern.
Inhalt:	• Darstellung einfacher technischer Systeme mittels linearer Differentialgleichungen und Zustandsraummodellen • Eigenschaften linearer Systeme • Darstellung und Analyse des Verhaltens technischer Systeme im Zeit- und Frequenzbereich • Bewegungsgleichung, Faltung • Fourierreihe, Fourier- und Laplacetransformation • Übertragungsfunktion, Ortskurve und Bodediagramm • Numerische Verfahren zur Lösung von Differenzialgleichungen • Beschreibung abgetasteter Systeme mit Differenzengleichungen • Diskrete Fouriertransfomration, z-Transformation • Beschreibung und Analyse des Verhaltens abgetasteter Systeme
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung

Technisches Englisch Elektro- und Informationstechnik

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	TE	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:	Technisches Englisch Elektro- und Informationstechnik	
Studiensemester:	Vollzeit: SS Teilzeit: WS	
Modulverantwortliche(r):	Karen Passmore	
Sprache:	englisch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul im Studiengang BET, BID	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	
	Seminar:	2
	Praktikum:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtarbeitsaufwand: 75h Präsenzaufwand: 32h Selbststudienanteil: 43h	
Credit Points (CP):	2,5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	Englischkenntnisse auf Sprachniveau B2	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Die Absolventen/innen haben grundlegende Kenntnisse fachspezifischen Technikvokabulars der englischen Sprache. Sie haben einen Überblick über verschiedene fachspezifische Textsorten im Ingenieurbereich und sind mit deren Mitteilungsstrukturen vertraut. Durch Einübung des Technikvokabulars anhand praxisrelevanter Texte und didaktisch aufbereiteter Übungen erwerben sie sprachliche Fertigkeiten, um technische Prozesse und Abläufe in englischer Sprache sowohl schriftlich als auch mündlich inhaltlich adäquat und verständlich kommunizieren zu können. Durch die Kenntnisse und beispielhaft eingeübten Fertigkeiten erreichen die Absolventen/innen Kompetenzen, Lernprozesse eigenständig zu initiieren, d.h. die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten sprachlich so einzusetzen, dass weitere Beschreibungen ingenieurtechnischer Prozesse angemessen kommuniziert werden können.	
Inhalt:	Die Inhalte des Technischen Englisch orientieren sich anfänglich an den Modulen der Mathematik und Physik. Darauf aufbauend	

	erfolgen diverse inhaltliche Spezifizierungen zu ausgewählten technischen Anwendungsgebieten im Curriculum der Studiengänge "Elektrotechnik" und "Informationstechnik und Digitalisierung".
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	Klausur, Mündliche Prüfung, Ausarbeitung

Wahlpflichtmodul AU

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	WPM-AU	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:		
Studiensemester:	Vollzeit: SS	
Modulverantwortliche(r):	Entsprechend Modulbeschreibung des Wahlpflichtmoduls	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in dem Studiengang BET-AU	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	
	Seminar:	
	Praktikum:	
Arbeitsaufwand:	Entsprechend Modulbeschreibung des Wahlpflichtmoduls	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	Entsprechend Modulbeschreibung des Wahlpflichtmoduls	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden können ein Modul aus dem Angebot der THGA zu einem Thema wählen, welches durch die Anwendung von Technologien geprägt ist, welches ein hohes Anwendungspotential für die Automatisierungstechnik aufweist oder welches für die Entwicklung von entsprechenden Systemen hilfreich ist. Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage je nach Wahl des Moduls in ausgewählten Anwendungsbereichen die Einsatzmöglichkeiten im Bereich der Automatisierungstechnik zu beschreiben, sie anzuwenden, deren Nutzen zu bewerten, Ideen für deren Einsatz zu entwickeln oder zu antizipieren oder bessere Systeme zu entwickeln. Die konkreten Lernergebnisse finden sich in der jeweiligen Modulbeschreibung folgender möglicher Wahlfächer: • Einführung in Datenbanksysteme • IT-Sicherheit 1 • Datenkommunikation 2 • Lichttechnik • Elektrische Energieerzeugung • Elektrische Energienetze 1	

	• weitere technische Bachelormodule aus dem THGA-Angebot (soweit technisch realisierbar)
Inhalt:	Entsprechend Modulbeschreibung des Wahlpflichtmoduls
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	je nach Modul

Wahlpflichtmodul EN

ggf. Modulniveau:		
ggf. Kürzel:	WPM-EN	
ggf. Untertitel:		
ggf. Lehrveranstaltungen:		
Studiensemester:	Vollzeit: SS	
Modulverantwortliche(r):	Entsprechend Modulbeschreibung des Wahlpflichtmoduls	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtmodul in dem Studiengang BET-EN	
Lehrform / SWS:	Vorlesung:	
	Seminaristischer Unterricht:	
	Übung:	
	Seminar:	
	Praktikum:	
Arbeitsaufwand:	Entsprechend Modulbeschreibung des Wahlpflichtmoduls	
Credit Points (CP):	5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	Entsprechend Modulbeschreibung des Wahlpflichtmoduls	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden können ein Modul aus dem Angebot der THGA zu einem Thema wählen, welches durch die Anwendung von Technologien geprägt ist, welches ein hohes Anwendungspotential für die Energietechnik aufweist oder welches für die Entwicklung von entsprechenden Systemen hilfreich ist. Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage je nach Wahl des Moduls in ausgewählten Anwendungsbereichen die Einsatzmöglichkeiten im Bereich der Energietechnik zu beschreiben, sie anzuwenden, deren Nutzen zu bewerten, Ideen für deren Einsatz zu entwickeln oder zu antizipieren oder bessere Systeme zu entwickeln. Die konkreten Lernergebnisse finden sich in der jeweiligen Modulbeschreibung folgender möglicher Wahlfächer: • Industrieautomation • Gebäudeautomation • Digitaltechnik 2 • Einführung in Datenbanksysteme • IT-Sicherheit 1 • Datenkommunikation 2 • Prüf- und Testsysteme	

	• weitere technische Bachelormodule aus dem THGA-Angebot (soweit technisch realisierbar)
Inhalt:	Entsprechend Modulbeschreibung des Wahlpflichtmoduls
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen:	je nach Modul