

Modulhandbuch

des Bachelor-Studiengangs

# INGENIEUR- PÄDAGOGIK

im Fachbereich Automatisierung und Informatik

▲ Hochschule Harz

Hochschule für angewandte Wissenschaften

Stand: 16. Dezember 2020

# Inhaltsverzeichnis

<b>Präambel</b>	<b>4</b>
<b>1. Semester</b>	<b>6</b>
Mathematik 1 . . . . .	7
Physik 1 . . . . .	8
Einführung Digitaltechnik . . . . .	9
Digitaltechnik . . . . .	9
Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten . . . . .	9
Programmierung 1 . . . . .	10
Einführung in Smart Automation . . . . .	11
Wirtschaftswissenschaftliche Grundlagen . . . . .	12
<b>2. Semester</b>	<b>13</b>
Mathematik 2 für Ingenieurwissenschaften . . . . .	14
Physik 2 . . . . .	15
Elektrotechnik 1 . . . . .	16
Nachhaltiges Wirtschaften . . . . .	17
Grundlagen der beruflichen Fachdidaktiken . . . . .	18
Statistische Methoden . . . . .	19
<b>3. Semester</b>	<b>20</b>
Mathematik 3 für Ingenieurwissenschaften . . . . .	21
Elektrotechnik 2 . . . . .	22
Motion Control . . . . .	23
Grundlagen der Berufs-, Betriebs-, und Wirtschaftspädagogik . . . . .	24
Anwendungsprogrammierung . . . . .	25
Industrielle Kommunikationssysteme . . . . .	26
Betriebssysteme und verteilte Anwendungen . . . . .	27
Verteilte Anwendungen . . . . .	27
Betriebssysteme . . . . .	27
<b>4. Semester</b>	<b>29</b>
Messtechnik, Sensorik und Aktorik . . . . .	30
Steuerungstechnik . . . . .	31
Regelungstechnik . . . . .	32
Schulisches Orientierungspraktikum . . . . .	33
Datenbanksysteme 1 . . . . .	34
<b>5. Semester</b>	<b>35</b>
Prozessleittechnik . . . . .	36
Advanced Cotrol . . . . .	37
Dezentrale Gebäudeautomatisierung . . . . .	38
Grafische Nutzerschnittstellen . . . . .	39
Pädagogische Psychologie . . . . .	40

Betriebliche Bildung . . . . .	41
<b>Wahlpflichtfach Ingenieurwesen</b>	<b>42</b>
<b>6. Semester</b>	<b>43</b>
Anlagenautomatisierung . . . . .	44
Elektronische Energiewandlung . . . . .	45
Berufliche Didaktik . . . . .	46
Bachelorarbeit . . . . .	47
Bachelorkolloquium . . . . .	48
<b>Modul- und Unitliste</b>	<b>49</b>

# Präambel

## Studiengang

Name des Studiengangs:	Ingenieurpädagogik
Abschluss:	Bachelor of Engineering
Kürzel:	INGP
Studiengangsnummer:	831
Vertiefung:	
Prüfungsversion:	2020

## Allgemeines

**Häufigkeit von Modulen:** Alle aktuellen Lehrveranstaltungen des Fachbereichs Automatisierung und Informatik werden stets in jährlichem Rhythmus angeboten. Ausnahmen können abhängig von der Einsetzbarkeit von Lehrenden (bei längerer Krankheitsphase oder Forschungsfreimestern) festgelegt werden. Bei einmaligen Veranstaltungen (z.B. im Rahmen von Berufsfeldorientierungen oder Wahlpflichtmodulen) wird dies ausdrücklich publiziert.

**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:** Die Leistungspunkte eines Moduls (ECTS-Punkte) werden vergeben, sobald alle Teilleistungen des Moduls erbracht worden sind – einschließlich studienbegleitender Prüfungsleistungen wie Testate. Für die Teilnahme an Prüfungen eines Moduls gibt es keine besonderen Voraussetzungen. Sie ist immer möglich, wenn das Modul belegt wird.

**Moduldauer:** Die Moduldauer ergibt sich aus den Angaben im Punkt Zuordnung zum Curriculum in allen Modulbeschreibungen.

## Prüfungsformen

Prüfungsleistungen sind benotete Prüfungsformen. Diese können höchstens zweimal wiederholt werden. Studienleistungen können nur begleitend zu einer Veranstaltung abgelegt werden. Sie können beliebig oft wiederholt werden. Die ECTS-Punkte eines Moduls werden nur dann erworben, wenn alle Prüfungs- und Studienleistungen des Moduls bestanden sind.

<b>Prüfungsformen laut Prüfungsordnung</b>	<b>Abkürzung</b>
Klausur (120, 90, 60 Minuten)	K120, K90, K60
Hausarbeit	HA
Projektarbeit, Praktische Arbeit	PA
Entwurfsarbeit	EA
Referat (inkl schriftl. Ausarbeitung)	RF
Mündliche Prüfung	MP
Bericht (inkl. Referat)	BE
Kolloquium	KO
Bachelorarbeit	BA
Praktikum	PR
Masterarbeit	MA

<b>Studienleistung</b>	<b>Abkürzung</b>
Testat	T

In den Modulbeschreibungen werden die möglichen Prüfungsformen durch / getrennt angegeben. Die Dozenten der einzelnen Units geben zu Beginn des Semesters bekannt welche dieser Prüfungsformen in der Unit durchgeführt wird. Besteht ein Modul aus mehreren Units, so wird i.d.R. eine gemeinsame Modulprüfung mit entsprechenden prozentual gewichteten Anteilen der Unit-Inhalte durchgeführt. Die Prüfungsformen der einzelnen Units können sich dabei voneinander unterscheiden. Zusätzlich zu erbringende Studienleistungen folgen, durch Komma getrennt, den Prüfungsleistungen.

Die Zuordnung von Noten zu den prozentual erreichten Prüfungsergebnissen erfolgt in der Regel nach folgender Tabelle:

<b>Prozent</b>	< 50%	≥50%	≥58%	≥63%	≥68%	≥72%
<b>Note</b>	5	4,0	3,7	3,3	3,0	2,7
<b>Prozent</b>	≥76%	≥80%	≥85%	≥90%	≥95%	
<b>Note</b>	2,3	2,0	1,7	1,3	1,0	

# 1. Semester

## Modul Mathematik 1

Das Testat kann durch einen bestandenen Einstufungstest am Semesteranfang oder durch erfolgreichen Besuch der Veranstaltung erlangt werden.

Modulbezeichnung	Mathematik 1
Modulnummer	1998
Lehrveranstaltungen	a) Mathematik 1 b) Mathematik 1 (Vorbereitungskurs)
Modulniveau	Bachelor
Zuordnung zum Curriculum	1. Semester (Informatik) 1. Hauptsemester (Informatik/E-Administration) 1. Semester (Ingenieurpädagogik) 1. Semester (Medieninformatik) 1. Semester (Smart Automation) 1. Semester (Wirtschaftsinformatik) 1. Semester (Wirtschaftsingenieurwesen)
Credit Points (ECTS)	5 CP
Anzahl SWS	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung Vorbereitungskurs bei Bedarf 2 SWS Übung
Workload	56 Stunden Präsenzzeit, 69 Stunden Selbststudium
Modulverantwortliche/ Lehrende/r	Prof. Dr. Ingo Schütt, Prof. Dr. Tilla Schade Prof. Dr. Ingo Schütt, Prof. Dr. Tilla Schade, Prof. Dr. Rene Simon, N. N. (Vorbereitungskurs)
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen und verstehen die Grundbegriffe der Aussagenlogik und Mengenlehre und die grundlegenden Eigenschaften verschiedener Zahlenbereiche (natürliche, ganze, rationale, reelle Zahlen). Sie beherrschen die grundlegende Arithmetik in verschiedenen Zahlenbereichen. Sie sind in der Lage logische Aussagen zu interpretieren und umzuformen. Die Studierenden wissen, was eine Folge ist und kennen den Grenzwertbegriff. Sie können einfache Folgen und Reihen auf Konvergenz untersuchen. Darüber hinaus sind ihnen der Begriff „Funktion“ sowie verschiedene Arten von Funktionen bekannt. Die Studierenden können Funktionen differenzieren und integrieren und daraus Eigenschaften der Funktionen ableiten.
Voraussetzungen	keine
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen: Aussagenlogik, Mengenlehre, natürliche und reelle Zahlen, Arithmetik</li> <li>• Grundbegriffe der Analysis: Funktionen, Folgen, Reihen, Grenzwerte von Funktionen, Stetigkeit, spezielle Funktionen</li> <li>• Differential- und Integralrechnung: Grundlagen Differentialrechnung, Newton-Verfahren, lokale Extremwerte, Krümmung, Grundlagen Integralrechnung, Integrationsmethoden, uneigentliche Integrale</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• I. Schütt: Vorlesungsskript,</li> <li>• L. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1 + 2, Vieweg Verlag</li> <li>• K. Burg, H. Haf, F. Wille: Höhere Mathematik für Ingenieure Band 1 + 2, Teubner Verlag</li> <li>• N. Bronstein, K. A. Semendjajew: Taschenbuch der Mathematik, Teubner Verlag</li> <li>• Teschl, G. und Teschl, S: Mathematik für Informatiker, Band 1 + 2, Springer Verlag</li> </ul>
Medienformen	Vorlesungsskript, Beamer
Prüfungsformen	K120, T (für den Vorbereitungskurs)
Sprache	Deutsch

## Modul Physik 1

Modulbezeichnung	Physik 1
Modulnummer	4301
Lehrveranstaltungen	Physik 1
Modulniveau	Bachelor
Zuordnung zum Curriculum	1. Semester (Smart Automation) 1. Semester (Ingenieurpädagogik) 1. Semester (Wirtschaftsingenieurwesen)
Credit Points (ECTS)	5 CP
Anzahl SWS	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Praktikum
Workload	56 Stunden Präsenzzeit, 69 Stunden Selbststudium
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. habil Ulrich Fischer-Hirchert
Lehrende/r	Prof. Dr. habil Ulrich Fischer-Hirchert
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen und verstehen die Grundbegriffe der Kinematik und Dynamik von Massepunkten und sind imstande, einfache translatorische und kreisförmige Bewegungen eigenständig zu berechnen und die auftretenden Kräfte zu ermitteln. Sie sind in der Lage, die Erhaltungssätze anzuwenden. Die Studierenden verstehen die Erzeugung harmonischer Schwingungen und Wellen sowie die Ausbreitung mechanischer Wellen in unterschiedlichen Medien. Sie können darauf aufbauend grundlegende Zusammenhänge aus diesem Bereich erkennen und praktische Probleme lösen. Die Studierenden verstehen die Erzeugung und Ausbreitung elektromagnetischer Wellen und sind mit den Prinzipien der ungestörten und gestörten Wellenausbreitung vertraut. Sie sind fähig, grundlegende Probleme aus der Strahlen- und Wellenoptik eigenständig zu lösen.
Voraussetzungen	Mathematische Grundkenntnisse aus der Schule
Inhalt	Physikalische Größen und Einheitensystem, vektorielle Größen; Kinematik des Massenpunktes: Translation, Fall und Wurf, Rotation, Krümmung Bewegung; Dynamik: Kräfte, Arbeit, Energie und Leistung, Impuls und Stoß, Erhaltungssätze, harmonische Schwingungen: ungedämpfte, gedämpfte, erzwungene Schwingungen, Resonanz; Harmonische Wellen: Grundlagen der Wellenausbreitung, Reflexion und Brechung, Beugung, Überlagerung von Wellen, Interferenz, Doppler-Effekt; Schallwellen, Elektromagnetische Wellen, Grundlagen der Wellenoptik, Huygensches Prinzip, Einsteinsche Korpuskeltheorie, Bewegungsgleichung von elektromagnetischen Wellen, Interferenz an dünnen Schichten, Polarisation mit Anwendungen
Literatur	Tipler/Mosca: Physik für Wissenschaftler und Ingenieure, Elsevier München Paus: Physik in Experimenten und Beispielen, Carl Hanser Verlag München Wien Dietmaier/Mändl, Physik für Wirtschaftsingenieure Hanser Verlag 2007 Gerthsen, Physik Springer Verlag 2015 Hering, Physik für Ingenieure, Springer 2007 Rybach, Physik für Bachelors Hanser Verlag 2019
Medienformen	Seminaristische Vorlesung mit Experimenten, Computeranimationen, Tafel, Beamer; Rechnen von Übungsaufgaben mit Beratung und Kontrolle; Praktische Laborversuche
Prüfungsformen	K120 Testat für Labor
Sprache	Deutsch

## Modul Einführung Digitaltechnik

Modulbezeichnung	Einführung Digitaltechnik
Modulnummer	4040
Lehrveranstaltungen	a) Digitaltechnik b) Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten
Modulniveau	Bachelor
Credit Points (ECTS)	5 CP
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Rene Simon, Prof. Dr. Hardy Pundt
Prüfungsform	a) K60, T b) T

## Unit Digitaltechnik

Unitbezeichnung	Digitaltechnik
Unitnummer	40413
Modulniveau	Bachelor
Zuordnung zum Curriculum	1. Semester (Smart Automation, Informatik, Ingenieurpädagogik) 3. Semester (Wirtschaftsingenieurwesen)
Credit Points (ECTS)	2,5 CP
Anzahl SWS	0,5 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 0,5 SWS Praktikum
Workload	28 h Präsenzzeit, 34,5 h Selbststudium
Lehrende/r	Prof. Dr. Rene Simon
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen und verstehen die Darstellungsarten digitaler Signale. Sie können logische Verknüpfungen in Gleichungsform beschreiben, logische Beschreibungen optimieren, sowie kombinatorische digitale Netzwerke entwerfen. Die Studierenden sind in der Lage, typische Eigenschaften technischer Systeme zu erfassen und zu interpretieren
Voraussetzungen	keine
Inhalt	Digitale Signaldarstellungen, Logische Verknüpfungen, Schaltalgebra, Schaltungssynthese, Schaltnetze
Literatur	• Wöstenkühler, Gerd: Grundlagen Digitaltechnik - Elementare Komponenten, Funktionen und Steuerungen. München: Carl Hanser, 2. Auflage, 2016
Medienformen	PC-Präsentation und -Demonstration, Tafel, Handouts, Vorlesungsskript
Sprache	Deutsch

## Unit Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten

Unitbezeichnung	Einführung in das Wissenschaftliche Arbeiten
Unitnummer	40061
Lehrveranstaltungen	Einführung in das Wissenschaftliche Arbeiten (Vorlesung)
Modulniveau	Bachelor
Zuordnung zum Curriculum	1. Semester (Informatik, Ingenieurpädagogik, Medieninformatik, Smart Automation, Wirtschaftsingenieurwesen)
Credit Points (ECTS)	2,5 CP
Anzahl SWS	1 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung
Workload	28 h Präsenzzeit, 34,5 h Selbststudium
Lehrende/r	Prof. Dr. Hardy Pundt
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden sollen die spezifischen Merkmale wissenschaftlichen Arbeitens kennenlernen. Methoden und Vorgehensweisen zur Planung und Durchführung einer wissenschaftlichen Arbeit werden ebenso vermittelt wie gängige Zitiersysteme und Regeln zur Strukturierung schriftlicher Arbeiten. Übungen dienen der eigenständigen Anwendung spez. Methoden wiss. Arbeitens sowie dem korrekten Verfassen kurzer Textteile einer wiss. Arbeit.
Voraussetzung	keine
Inhalt	Unterschiede zwischen wissenschaftlichem und nicht-wissenschaftlichem Arbeiten, Hypothese, Verifizierung und Falsifikation, Induktion und Deduktion, Planung einer wiss. Arbeit, Qualitätskriterien, Brain Storming und Mind mapping, One pager, Gliederung einer wiss. Arbeit, Inhalte von Abstract, Einleitung, Zusammenfassung und Ausblick, Verzeichnisse, kritische Recherche und Quellennutzung (insbes. bzgl. Internet), Zitieren analog. u. dig. Quellen, Übungen (inkl. Ergebnispräsentation) und Beispiele
Literatur	Manschwetus, U.: Ratgeber wissenschaftliches Arbeiten. Thurm Wissenschaftsverlag, Lüneburg, 2016. Balzert, H., Schröder, M., Schäfer, C.: Wissenschaftliches Arbeiten, 2. Auflage. W3L, 2011. Franck, N.: Die Technik wissenschaftlichen Arbeitens: Eine praktische Anleitung. UTB, 2011. Karmasin, M., Ribing, R.: Die Gestaltung wissenschaftlicher Arbeiten: Ein Leitfaden für Seminararbeiten, Bachelor-, Master- und Magisterarbeiten, UTB, 2012. Garten, M.: Präsentationen erfolgreich gestalten und halten: Wie Sie mit starker Wirkung präsentieren. GABAL-Verlag, 2013.
Medienformen	Beamer, White-/Smartboard, PPT-Präsentation
Sprache	Deutsch

## Modul Programmierung 1

Modulbezeichnung	Programmierung 1
Modulnummer	1996
Lehrveranstaltungen	Programmierung 1
Modulniveau	Bachelor
Zuordnung zum Curriculum	1. Semester (Medieninformatik) 1. Semester (Wirtschaftsinformatik) 1. Semester (Informatik) 1. Hauptsemester (Informatik/E-Administration) 1. Semester (Ingenieurpädagogik) 1. Semester (Smart Automation)
Credit Points (ECTS)	5 CP
Anzahl SWS	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Labor
Workload	Präsenzzeit 56h, Selbststudium 69h
Modulverantwortliche/r	Prof. Jürgen Singer, Ph.D.(USA) (FB AI), Prof. Dr.-Ing Thomas Leich (FB AI)
Lehrende/r	Prof. Jürgen Singer, Ph.D.(USA), Prof. Dr.-Ing Thomas Leich
Angestrebte Lernergebnisse	Kenntnisse: Einfache Syntax und Semantik einer Programmiersprache. Anweisungssequenzen, Kontrollstrukturen (Bedingungen, Schleifen); Implementation von Funktionen, Methoden und einfacher Klassen; Objekte als Klasseninstanzen, Konstruktoren; Grundidee Objektorientierung, einfache Algorithmen und Methoden: Felder, Suchen, Sortieren, Rekursion; O-Notation, Komplexität von Algorithmen; Pseudocode; Fertigkeiten: Generierung einfacher Computerprogramme als Umsetzung von Folgen mit Kontrollstrukturen versehener Anweisungssequenzen; Erstellung einfacher Klassen mit Attributen und Methoden. Formulierung eines Algorithmus als Pseudo-Code; Umsetzung von Pseudo-Code in Methoden bzw. Funktionen einer Programmiersprache; Identifizierung und Behebung von Programmierfehlern; Bestimmung der Komplexität einfacher Algorithmen; Kompetenzen: Analysieren einfacher Probleme und Umsetzung der Lösung als Computerprogramm: Zerlegung eines gegebenen Problems in lösbare Unterprobleme; Beschreibung des Problems mittels interagierender Klassen und Objekte; Beschreibung der Wechselwirkung der Unterprobleme als Methoden von Objekten; Formulierung von Problemlösungen als Algorithmen; Wahl geeigneter Algorithmen entsprechend den Anforderungen;
Voraussetzungen	Notwendige Voraussetzungen: keine Empfohlene Voraussetzungen: keine
Inhalt	Grundlegende Algorithmen (Sortieren, Suchen, Rekursion), Felder, mehrdimensionale Arrays, einfache Beispiele aus den Anwendungsgebieten der Informatik, O-Notation, Komplexität, Grundlagen von Programmiersprachen: Variablen und Konstanten, Datentypen, Kontrollstrukturen, Methoden, Klassen, einfache Klassenbibliotheken
Literatur	D. Abts, Grundkurs Java, Springer C. Ullenboom, Java ist auch eine Insel, Rheinwerk D. Logofatu, Grundlegende Algorithmen mit Java, Vieweg R. Sedgewick, K. Wayne, Algorithmen, Pearson Studium G. Saake, K.-U. Sattler, Algorithmen und Datenstrukturen, dpunkt Verlag M. Inden; Der Weg zum Java-Profi, dpunkt Verlag
Medienformen	Beamer, Tafel, Blended Learning
Prüfungsformen	K120/EA/ HA/RF + T
Sprache	Deutsch   Englisch

## Modul Einführung in Smart Automation

Modulbezeichnung	Einführung in Smart Automation
Modulnummer	4310
Lehrveranstaltungen	Fertigungs- und Verfahrenstechnik Automatisierungssysteme
Modulniveau	Bachelor
Zuordnung zum Curriculum	1. Semester (Ingenieurpädagogik, Smart Automation)
Credit Points (ECTS)	5 CP
Anzahl SWS	2,5 SWS Vorlesung, 1,5 SWS Labor
Workload	56 h Präsenzzeit, 69 h Selbststudium
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Andrea Heilmann
Lehrende/r	Prof. Dr.-Ing. Andrea Heilmann, Hon.Prof. Lutz Hagner, Patrick Niechciol
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden verfügen über Basiskenntnisse hinsichtlich der Einteilung verfahrens- und fertigungstechnischer Verfahren und deren Zusammenwirken in Produktionsprozessen. Sie können Ansatzpunkte der Automatisierungstechnik zur Optimierung der Produktion erkennen. Sie sind in der Lage, dazu einfache Versuche durchzuführen, auszuwerten und zu dokumentieren. Die Studierenden verfügen ferner über grundlegende Kenntnisse der Automatisierungstechnik und den grundlegenden Aufbau und unterschiedliche Arten von Betriebssystemen. Sie können Aufgabenstellungen und Lösungswege in der Automatisierungs- und Leittechnik verstehen. Die Studierenden haben erfahren, dass die grundlegenden Fächer die Basis für das Arbeiten im Automatisierungsbereich bilden und wofür sie die vermittelten Methoden benötigen. Ihr Problembewusstsein beim Einsatz von Computern für Automatisierungsaufgaben wurde geschärft.
Voraussetzungen	keine
Inhalt	Fertigungstechnik <ul style="list-style-type: none"> <li>· Qualitätseigenschaften, Fertigungsmesstechnik</li> <li>· Einteilung der Verfahren in Hauptgruppen</li> <li>· Zusammenwirken der Verfahren in Produktionsprozessen, Prozessüberwachung</li> </ul> Verfahrenstechnik <ul style="list-style-type: none"> <li>· Kennzeichnung von Stoffen und Stoffgemischen</li> <li>· Einteilung in Grundverfahren und Einflussgrößen auf die Prozessführung; Prozessüberwachung</li> </ul> Computersysteme <ul style="list-style-type: none"> <li>· Aufbau von Computern, Mikroprozessorsysteme</li> <li>· Analog- Digital- Wandlung, Informationsverarbeitung in Smart Devices</li> <li>· Echtzeitbetriebssystemen für Smart Devices</li> </ul> Automatisierungssysteme <ul style="list-style-type: none"> <li>· Grundlegende Begriffe der Automatisierungstechnik</li> <li>· Steuern und Regeln</li> <li>· Messen von wichtigen Prozessgrößen, Messfehler und Messunsicherheit</li> <li>· Systemanalyse, Simulation, Entwurf einfacher Automatisierungslösungen</li> </ul> Labore <ul style="list-style-type: none"> <li>· Einfluss der Prozessführung auf die Ausbeute</li> <li>· Stoffumwandlerverfahren</li> <li>· Besichtigung realer Anlagen</li> <li>· Anwendung des Raspberry Pi</li> </ul>
Literatur	Grote, K.-H.; et.al.: Das Ingenieurwissen: Entwicklung, Konstruktion und Produktion, Springer-Verlag, 2014 (online) (Teil Produktion) Westkämper, E.; Warnecke, H.-J.: Einführung in die Fertigungstechnik, Vieweg-Teubner/ Springer Fachmedien Wiesbaden-Verlag, 8- Auflage, 2010 (online) Hemming, W.: Verfahrenstechnik, Vogel-Buch, 8. Auflage, 1999 Süss, G.: Prozessvisualisierungssysteme, Hüthig Verlag, 2000 Felleisen: Prozessleittechnik in der Verfahrenstechnik, Oldenbourg Verlag, 2001 Strohmann: Automatisierung verfahrenstechnischer Prozesse, Oldenbourg Verlag, 2002 Gevatter, H.-J.: Handbuch der Mess- und Automatisierungstechnik in der Produktion, Springer Verlag, 2006 Früh: Handbuch der Prozessautomatisierung, Oldenbourg Verlag, 2008 Maier: Prozessleitsysteme und SPS-basierte Leitsysteme, Oldenbourg, 2009 Wüst, K.: Mikroprozessortechnik, Vieweg+ Teubner, 2010 Henrich B. et. al.: Grundlagen der Automatisierungstechnik, Springer Verlag, 2017 Gundelach, V. Et al.: Moderne Prozeßmeßtechnik – ein Kompendium, Springer Verlag, 1999 Bode, H.: Systeme der Regelungstechnik mit Matlab und Simulink, Oldenbourg Verlag, 2013
Medienformen	Tafel, Overhead, PC-Präsentation und -Simulation
Prüfungsformen	K90, T
Sprache	Deutsch

## Modul Wirtschaftswissenschaftliche Grundlagen

Modulbezeichnung	Wirtschaftswissenschaftliche Grundlagen
Modulnummer	7911
Lehrveranstaltungen	a) Einführung BWL b) Einführung VWL
Modulniveau	Bachelor
Zuordnung zum Curriculum	1. Semester (Wirtschaftsinformatik) 1. Semester (Wirtschaftsingenieurwesen) 1. Semester (Ingenieurpädagogik)
Credit Points (ECTS)	5 CP
Anzahl SWS	a) 2 SWS Vorlesung b) 2 SWS Vorlesung
Workload	56 h Präsenzzeit, 69 h Selbststudium
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. J. Schütt / Prof. Dr. Lorenz
Lehrende/r	Prof. Dr. J. Schütt / Prof. Dr. Lorenz
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden haben ein Grundverständnis für betriebswirtschaftliche Fragestellungen. Sie sind mit der Terminologie, Kernthemen und den Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre vertraut und verstehen die Herausforderungen und Schwierigkeiten betriebswirtschaftlicher Aktivität. Die Studierenden gewinnen darüber hinaus einen Überblick über die Volkswirtschaftslehre und die Bedeutung ökonomischer Rahmenbedingungen für unternehmerisches Handeln. Sie erkennen die Vorteilhaftigkeit arbeitsteiligen Wirtschaftens und die Funktionsweise des marktlichen Allokationsmechanismus. Die Studierenden sollen Fähigkeiten und Fertigkeiten entwickeln, grundlegende Aufgaben und Probleme aus der betrieblichen und wirtschaftlichen Praxis zu erkennen und zu erklären sowie geeignete Maßnahmen vorzuschlagen.
Voraussetzungen	keine
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Übersicht über die Bestandteile der BWL</li> <li>• Terminologie</li> <li>• Erkenntnisgegenstand der BWL</li> <li>• Rechtsformen</li> <li>• Beschaffung, Produktion, Absatz</li> <li>• Kosten, Kennzahlen</li> <li>• Investitionen</li> <li>• Überblick VWL</li> <li>• Marktliche Allokationsmechanismen</li> <li>• Beispiele für Marktversagen und mögliche wirtschaftspolitische Korrekturen</li> <li>• Einführung in ein ausgewähltes makroökonomisches Modell</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jung, Hans: Betriebswirtschaftslehre</li> <li>• Wöhe, Günter: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre</li> <li>• Mankiw, N.G., Taylor, M.P. (2008) Grundzüge der Volkswirtschaftslehre, Stuttgart, Schäffer-Poeschel, 4. Auflage</li> </ul>
Medienformen	Whiteboard, PC-Präsentation, Vorlesungsskripte
Prüfungsformen	a) K60/HA/RF/PA b) K90
Sprache	Deutsch

## 2. Semester

## Modul Mathematik 2 für Ingenieurwissenschaften

Das Testat kann durch einen bestandenen Einstufungstest am Semesteranfang oder durch erfolgreichen Besuch der Veranstaltung erlangt werden.

Modulbezeichnung	Mathematik 2 für Ingenieurwissenschaften
Modulnummer	1146
Lehrveranstaltungen	a) Mathematik 2 für Ingenieurwissenschaften b) Mathematik 2 (Vorbereitungskurs)
Modulniveau	Bachelor
Zuordnung zum Curriculum	2. Semester (Wirtschaftsingenieurwesen) 2. Semester (Smart Automation) 2. Semester (Ingenieurpädagogik)
Credit Points (ECTS)	5 CP
Anzahl SWS	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung Vorbereitungskurs bei Bedarf 2 SWS Übung
Workload	56 Stunden Präsenzzeit, 69 Stunden Selbststudium
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Ingo Schütt, Prof. Dr. Tilla Schade
Lehrende/r	Prof. Dr. Ingo Schütt Prof. Dr. Rene Simon (Vorbereitungskurs)
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden verfügen über Grundkenntnisse der komplexen Zahlen und der Linearen Algebra. Sie haben Grundkenntnisse über Differentialgleichungen und kennen die Methode der Laplace-Transformation. Die Studierenden erweitern ihre Grundkenntnisse aus Mathematik 1 und können mittels mathematischer Methoden ingenieurtechnische Probleme lösen.
Voraussetzungen	keine
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Komplexe Zahlen</li> <li>• Lineare Algebra: Vektorrechnung, lineare Gleichungssysteme, Determinanten, lineare Abbildungen, Matrizenrechnung</li> <li>• Differentialgleichungen: Grundlagen, lineare</li> <li>• Differentialgleichungen, Laplace-Transformation</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• I. Schütt: Vorlesungsskript,</li> <li>• L. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1-3, Vieweg Verlag</li> <li>• K. Burg, H. Haf, F. Wille: Höhere Mathematik für Ingenieure Band 1-3, Teubner Verlag</li> <li>• N. Bronstein, K. A. Semendjajew: Taschenbuch der Mathematik, Teubner Verlag</li> </ul>
Medienformen	Vorlesungsskript, Beamer
Prüfungsform	K120, T (für den Vorbereitungskurs)
Sprache	deutsch

## Modul Physik 2

Modulbezeichnung	Physik 2
Modulnummer	4304
Lehrveranstaltungen	Physik 2
Modulniveau	Bachelor
Zuordnung zum Curriculum	2. Semester (Smart Automation) 2. Semester (Ingenieurpädagogik)
Credit Points (ECTS)	5 CP
Anzahl SWS	2 SWS Vorlesung, Übung: 1 SWS, Labor: 1 SWS
Workload	56 Stunden Präsenzzeit, 69 Stunden Selbststudium
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. habil Ulrich Fischer-Hirchert
Lehrende/r	Prof. Dr. habil Ulrich Fischer-Hirchert
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> <li>- beherrschen Methoden zur physikalischen Beschreibung technischer Systeme</li> <li>- sind in der Lage, typische Eigenschaften physikalischer Systeme zu erfassen und zu interpretieren</li> <li>- können das erworbene Wissen auf kontinuierliche Systeme anwenden</li> <li>- kennen Atomphysikalische Grundlagen und das Bändermodell</li> <li>- verfügen über grundlegende Kenntnisse zum Kristallaufbau der Materie und Bindungstypen</li> <li>- sind in der Lage, physikalische Grundversuche der Atom- und Festkörperphysik zu verstehen und in konkreter Anwendung der physikalischen Effekte Applikationen realisieren</li> <li>- können ihre erworbenen Kenntnisse für den Entwurf und die Analyse von physikalischer Messtechnik z.B. von Hallsonden anwenden</li> <li>- haben die Fertigkeiten, wellenphysikalische Anwendungen von Korpuskularen zu differenzieren und deren Unterschiede zu nutzen</li> </ul>
Voraussetzungen	Mathematik 1
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung, <ul style="list-style-type: none"> <li>• Übersicht Atom- und Festkörperphysik</li> </ul> </li> <li>2. Aufbau der Materie <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atommodelle, Bohr, Quantenmechanik</li> <li>• Photoeffekt, Welle am Spektrometer, Gitter, Spalt</li> <li>• Franck-Hertz,</li> <li>• Chemische Bindung</li> <li>• Aggregatzustände</li> </ul> </li> <li>3. Gitterstrukturen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bravaisgitter</li> <li>• Kristallfehler</li> <li>• Millersche Indices</li> </ul> </li> <li>4. Halbleiter <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leitungsmechanismen,</li> <li>• Hall-Effekt</li> <li>• Supraleitung</li> </ul> </li> </ol>
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gerthsen, Physik Springer Verlag 2005</li> <li>2. Ivers-Tiffée, Münch, Werkstoffe der Elektrotechnik, Teubner Verlag. 2010</li> </ol>
Medienformen	Seminaristische Vorlesung, Computeranimationen, Tafel, Beamer; Rechnen von Übungsaufgaben mit Beratung und Kontrolle
Prüfungsformen	K90, Testat für Labor
Sprache	Deutsch

## Modul Elektrotechnik 1

Modulbezeichnung	Elektrotechnik 1
Modulnummer	6001
Lehrveranstaltungen	Elektrotechnik 1
Modulniveau	Bachelor
Zuordnung zum Curriculum	2. Semester (Wirtschaftsingenieurwesen, Smart Automation, Ingenieurpädagogik)
Credit Points (ECTS)	5 CP
Anzahl SWS	2 SWS Vorlesung, 1,5 SWS Übung, 0,5 SWS Labor
Workload	56 h Präsenzzeit, 69 h Selbststudium
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Wolfgang Baier
Lehrende/r	Prof. Dr. Wolfgang Baier
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- beherrschen die theoretischen Grundlagen der Gleichstromtechnik und grundlegende Netzwerk-berechnungsmethoden,</li> <li>- sind in der Lage, einfache Netzwerke mit Induktivitäten und Kapazitäten bei Gleichspannung im stationären Zustand zu berechnen,</li> <li>- können das erworbene Wissen auch auf Schaltungen mit mehreren Strom- oder Spannungsquellen anwenden,</li> <li>- kennen stationäre elektrische und magnetische Felder, das Motor- und Transformatorprinzip, Induktion und Gegeninduktion,</li> <li>- verfügen über grundlegende Kenntnisse zu Schaltvorgängen in RC und RL-Schaltungen des modifizierten Grundstromkreises,</li> <li>- sind in der Lage, in Praktika und Übungen ihr gewonnenes Wissen an praktischen Schaltungen anzuwenden,</li> <li>- sind in der Lage, die grundlegende messtechnische Ausstattung (Oszilloskop, RLC-Messung, Teslame-ter, Multimeter) zu bedienen.</li> </ul>
Voraussetzungen	Mathematik, Lösung von linearen Gleichungssystemen, Determinanten und Matrizen, Differenzial- und Integralrechnung, Vektorrechnung
Inhalt	Lineare Gleichstromkreise, Kirchhoffsche Sätze, Grundstromkreis und Stern-Dreieck-Umrechnung, Elektrische Leistung und Leistungsanpassung, Netzwerk-berechnungen (Zweigstromanalyse, Maschenstromanalyse, Knotenspannungsanalyse) Elektrisches Feld, Kapazitäten und Schaltvorgänge, Magnetisches Feld, Induktion und Gegeninduktion, Berechnung technischer Magnetkreise mit Luftspalt, Motor- und Transformatorprinzip, Ausgleichsvorgänge an RLC, Energie- und Kraftwirkungen
Literatur	Weißgerber, Wilfried: Elektrotechnik für Ingenieure, Band 1: Gleichstromtechnik und Elektromagnetisches Feld. Wiesbaden: Vieweg-Verlag, 10. Auflage 2015.
Medienformen	Beamer-Präsentation mit PC, Whiteboard, Vorlesungsskript
Prüfungsformen	K90, T
Sprache	Deutsch

## Modul Nachhaltiges Wirtschaften

Modulbezeichnung	Nachhaltiges Wirtschaften
Modulnummer	1980
Lehrveranstaltungen	Nachhaltiges Wirtschaften
Modulniveau	Bachelor
Zuordnung zum Curriculum	2. Semester (Ingenieurpädagogik) 4. Semester (Wirtschaftsingenieurwesen/Erneuerbare Energien, Wirtschaftsingenieurwesen/international)
Credit Points (ECTS)	5 CP
Anzahl SWS	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Praktikum
Workload	56 Stunden Präsenzzeit, 69 Stunden Selbststudium
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Heilmann
Lehrende/r	Prof. Dr. Heilmann
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen die grundsätzlichen Zusammenhänge zwischen der Wirtschafts- und Lebensweise und den Auswirkungen auf die ökologische und soziale Umwelt. Sie sind in der Lage, Lösungen zur Minderung ökologischer Auswirkungen durch Umwelttechnik zu erkennen. Sie sind mit den Grundlagen der Arbeitssicherheit vertraut, können Risiken erkennen und einfache Lösungsansätze ableiten. Sie sind mit dem Konzept Corporate Social Responsibility und Methoden zur Umsetzung vertraut. Die Studierenden können Projekte/ Fallbeispiele Nachhaltigkeit beurteilen und Lösungsansätze ableiten. Einfache Messungen zur Beurteilung von Emissionen können von ihnen durchgeführt und bewertet werden.
Voraussetzungen	Einführung Wirtschaftsingenieurwesen
Inhalt	Umwelt- und soziale Auswirkungen (u.a. Ressourcenverbrauch, Treibhauseffekt, Biodiversität, Armut, demographischer Wandel); Klimawandel, -schutz und anpassung; Umweltfreundliche Produktgestaltung und -kennzeichnung, Methode der Ökobilanzierung, Nachhaltige Produktionen, sichere und altersgerechte Arbeitsplätze, faire Arbeitsbedingungen, Management-systeme (Umwelt, Energie, Arbeitssicherheit, Nachhaltigkeit), Nachhaltigkeitsinitiativen, Nachhaltigkeitsindikatoren und -bewertung
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grunwald, A.; Kopfmüller, J.: Nachhaltigkeit, 2. Auflage, Campus-Verlag, Frankfurt/ Main, 2012</li> <li>• Vorlesungsskript</li> </ul>
Medienformen	Seminaristische Vorlesung mit Tafel, Beamer; Rechnen von Übungsaufgaben mit Beratung und Kontrolle; Praktische Laborversuche
Prüfungsformen	K 90 / HA / MP Testat für das Labor und Übungen
Sprache	Deutsch

## Modul Grundlagen der beruflichen Fachdidaktiken

Modulbezeichnung	Grundlagen der beruflichen Fachdidaktiken
Modulnummer	4221
Lehrveranstaltungen	a) Grundlagen der beruflichen Didaktik und Curriculumentwicklung b) Didaktische Modelle und berufliche Curricula
Modulniveau	Bachelor
Zuordnung zum Curriculum	2. Semester (Ingenieurpädagogik)
Credit Points (ECTS)	5
Anzahl SWS	a) 2 SWS Vorlesung b) 1 SWS Übung
Workload	42 h Präsenzzeit, 108 h Selbststudium (gesamt 150 h)
Modulverantwortliche/r	Prof. Jenewein (FHW/IBBM)
Lehrende/r	Prof. Jenewein (FHW/IBBM)
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden... - besitzen einen Überblick über zentrale Begriffe der beruflichen Fachdidaktiken und ihre wissenschaftstheoretische Einordnung. - können Modelle der Arbeits- und Kognitionspsychologie und grundlegende didaktische Modelle auf die Gestaltung betrieblicher und schulischer Lehr-/Lernprozesse anwenden. - können Methoden handlungsorientierten Lernens unter dem Aspekt ihrer Einsatzmöglichkeiten in der beruflichen Bildung aufzeigen und Konzepte für die lernförderliche Gestaltung der Ausbildung am Arbeitsplatz beschreiben. - beurteilen für betriebliche und schulische Lernorte relevante Curricula und ihre Steuerungsfunktion für berufliche Lehr-/Lernprozesse.
Voraussetzungen	keine
Inhalt	- Wissenschaftstheoretische Grundlagen der beruflichen Fachdidaktiken - Lern- und Handlungstheorien - Didaktische Modelle und ihre Anwendung in der Ausbildungs- und Unterrichtsplanung - Reformprozess in der Berufsausbildung und Konsequenzen für die Neugestaltung des beruflichen Lernens - Handlungsorientierte Methoden in Ausbildung und Unterricht - Prüfungen in der beruflichen Bildung - Übungen zu den Inhaltsbereichen Didaktische Modelle, Didaktische Konzepte und Curriculumtheorie, Geschäfts- und arbeitsprozessorientierte Lernsequenzen, Projektorientierte Lehr- und Lernarrangements, Planungsstruktur für berufliche Lehr-Lern-Prozesse
Literatur	Literaturhinweise werden in den Veranstaltungen ausgegeben
Medienformen	Beamer-Präsentation, Whiteboard
Prüfungsformen	a) K90 b) T
Sprache	Deutsch

## Modul Statistische Methoden

Modulbezeichnung	Statistische Methoden
Modulnummer	1147
Lehrveranstaltungen	Statistische Methoden
Modulniveau	Bachelor
Zuordnung zum Curriculum	2. Semester (Wirtschaftsingenieurwesen) 2. Semester (Wirtschaftsinformatik), 2. Semester (Smart Automation), 2. Semester (Ingenieurpädagogik), 2. Semester (Informatik)
Credit Points (ECTS)	5 CP
Anzahl SWS	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung
Workload	56 Stunden Präsenzzeit, 69 Stunden Selbststudium
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Tilla Schade
Lehrende/r	Prof. Dr. Tilla Schade, Prof. Dr. Ingo Schütt
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen und verstehen die grundlegenden Begriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung sowie die elementaren Typen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen und deren Kennzahlen. Sie kennen die Methoden der Statistik im Qualitätsmanagement, wie zum Beispiel das Schätzen von Parametern und das Testen von Hypothesen. Sie sind in der Lage, für einfache Problemstellungen selbständig eine geeignete Methode auszuwählen, sie anzuwenden und die Resultate zu interpretieren.
Voraussetzungen	Notwendige Voraussetzungen: keine Empfohlene Voraussetzungen: Mathematik 1
Inhalt	Elementare Wahrscheinlichkeitsrechnung, bedingte Wahrscheinlichkeiten, diskrete und stetige Wahrscheinlichkeitsverteilungen und ihre Kennzahlen, Schätzen von Parametern, Konfidenzintervalle, Korrelation und Regression, statistische Tests, statistische Prozessregelung, Annahmeprüfung, Verteilungstests
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• T. Schade: Vorlesungsskript,</li> <li>• Frank Beichelt: Stochastik für Ingenieure, Teubner Verlag,</li> <li>• Horst Rinne und Hans-Joachim Mittag: Statistische Methoden der Qualitätssicherung, Carl Hanser Verlag.</li> </ul>
Medienformen	Vorlesungsskript, Beamer
Prüfungsformen	K120
Sprache	Deutsch

## 3. Semester

## Modul Mathematik 3 für Ingenieurwissenschaften

Modulbezeichnung	Mathematik 3 für Ingenieurwissenschaften
Modulnummer	1145
Lehrveranstaltungen	Mathematik 3 für Ingenieurwissenschaften
Modulniveau	Bachelor
Zuordnung zum Curriculum	3. Semester (Ingenieurpädagogik) 3. Semester (Smart Automation)
Credit Points (ECTS)	5 CP
Anzahl SWS	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung
Workload	56 Stunden Präsenzzeit, 69 Stunden Selbststudium
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Ingo Schütt, Prof. Dr. Tilla Schade
Lehrende/r	Prof. Dr. Ingo Schütt, N. N.
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können ihre Grundkenntnisse der linearen Algebra auf Eigenwertprobleme anwenden. Ebenso erweitern die Studierenden ihre Kenntnisse der Analysis auf Potenzreihen und Differential- und Integralrechnung mehrerer Variabler und sind damit in der Lage komplexe ingenieurtechnische Probleme zu lösen. Durch die Kenntnisse der Fourier – Analysis können die Studierenden Methoden im Frequenzbereich anwenden.
Voraussetzungen	Keine
Inhalt	Lineare Algebra: Eigenwertproblem Potenzreihen Fourier – Analysis Differential- und Integralrechnung mehrerer Variabler
Literatur	I. Schütt: Vorlesungsskript, L. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1-3, Vieweg Verlag K. Burg, H. Haf, F. Wille: Höhere Mathematik für Ingenieure Band 1-3, Teubner Verlag N. Bronstein, K. A. Semendjajew: Taschenbuch der Mathematik, Teubner Verlag
Medienformen	Vorlesungsskript, Beamer
Prüfungsform	K120
Sprache	Deutsch

## Modul Elektrotechnik 2

Modulbezeichnung	Elektrotechnik 2
Modulnummer	6002
Lehrveranstaltungen	Elektrotechnik 2
Modulniveau	Bachelor
Zuordnung zum Curriculum	3. Semester (Wirtschaftsingenieurwesen, Smart Automation, Ingenieurpädagogik)
Credit Points (ECTS)	5 CP
Anzahl SWS	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Praktikum
Workload	56 h Präsenzstudium, 69 h Eigenstudium
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Wolfgang Baier
Lehrende/r	Prof. Dr. Wolfgang Baier
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- beherrschen die theoretischen Grundlagen der Wechselstromtechnik und grundlegende Netzwerkberechnungsmethoden,</li> <li>- sind in der Lage, einfache Netzwerke mit Induktivitäten und Kapazitäten bei Wechselspannung im eingeschwungenen Zustand mit Hilfe der komplexen Rechnung zu berechnen,</li> <li>- können die Phasenbeziehungen in Wechselstromschaltungen mit Hilfe von Zeigerbildern darstellen,</li> <li>- verfügen über grundlegende Kenntnisse zum Dreiphasenwechselstrom und zu den verschiedenen Verbraucherschaltungen (Stern- und Dreieckschaltung),</li> <li>- sind in der Lage, die grundlegende messtechnische Ausstattung (Oszilloskop, Frequenzgenerator, Multimeter) im Praktikum zu bedienen.</li> </ul>
Voraussetzungen	Mathematik, insbesondere komplexe Zahlen, Elektrotechnik 1 (Gleichstromtechnik)
Inhalt	<p>Grundbegriffe der Wechselstromtechnik, Gleichrichtwert, Effektivwert, Analyse von Wechselstromschaltungen mittels komplexer Rechnung, Wirk-, Blind- und Scheinleistung, Leistungsanpassung, Zeigerbilder der Spannungen, Ströme, Widerstände, Leitwerte und Leistungen, Blindleistungskompensation, Resonanzkreise (Frequenzverhalten, Güte, Bandbreite), Elementare Vierpol-schaltungen (Hochpass, Tiefpass, Bandpass), Phasenkompensierter Spannungsteiler, Konstruktion von Ortskurven, Dreiphasenwechselstrom, Stern- und Dreieckschaltung, Transformatorberechnung</p>
Literatur	Weißgerber, Wilfried: Elektrotechnik für Ingenieure, Band 2: Wechselstromtechnik, Ortskurven, Transformator, Mehrphasensysteme. Wiesbaden: Vieweg - Verlag, 10. Auflage 2018.
Medienformen	Beamer-Präsentation, Tafel, Whiteboard, Vorlesungsskript
Prüfungsformen	K90, T
Sprache	Deutsch

## Modul Motion Control

Modulbezeichnung	Motion Control
Modulnummer	1938
Lehrveranstaltungen	Industrieroboter, Antriebstechnik, Industrieroboter (Labor), Antriebstechnik (Labor)
Modulniveau	Bachelor
Zuordnung zum Curriculum	3. Semester (Smart Automation/Automatisierung) 3. Semester (Ingenieurpädagogik) 5. Semester (Wirtschaftsingenieurwesen/Automatisierungstechnik)
Credit Points (ECTS)	5 CP
Anzahl SWS	1,5 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1,5 SWS Labor (6 Versuche in Gruppen von 2 bis 4 Studierenden)
Workload	56 Stunden Präsenzzeit, 69 Stunden Selbststudium, 125 Stunden Gesamt
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. R. Simon, Prof. Dr.-Ing. Rudolf Mecke
Lehrende/r	Prof. Dr. R. Simon, Prof. Dr.-Ing. Rudolf Mecke
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> <li>- verfügen über grundlegende Kenntnisse zu Industrierobotern</li> <li>- können ihre erworbenen Kenntnisse für Entwurf, Implementierung und Inbetriebnahme von Industrierobotern anwenden</li> <li>- haben die Fertigkeiten, das Entwicklungswerkzeug KUKA Sim Pro sowie das KUKA Control Panel in Verbindung mit dem Roboter zu nutzen</li> <li>- begreifen den Elektroantrieb als Stellglied für technologische Prozesse</li> <li>- verfügen darüber hinaus über Grundlagenwissen zu mechanischen Bewegungsvorgängen und prinzipiellen Wirkungsweisen elektrischer Maschinen</li> <li>- beherrschen die wichtigsten Eigenschaften und Drehzahlstellmöglichkeiten von Gleich- und Drehstrommaschinen</li> <li>- sind befähigt, Antriebe zu projektieren und auszuwählen</li> </ul>
Voraussetzungen	Mathematik, Physik, Elektrotechnik, Steuerungstechnik (empfohlen)
Inhalt	Einführung Lagebeschreibung im Raum Koordinatensysteme des Roboters Bewegungs-Programmierung Lagebeschreibung eines Industrieroboters Kenngrößen eines Industrieroboters Konfiguration eines Industrieroboters Kinematische Beschreibung eines Antriebssystems Wirkungsweise, Drehzahlstellung von Gleich- und Drehstrommaschinen Betriebsverhalten von Drehstrommaschinen mit Frequenzumrichter
Literatur	Weber, W.: Industrieroboter, Methoden der Steuerung und Regelung, Fachbuchverlag Leipzig. Vogel: Elektrische Antriebstechnik, Hüthig, 1998 Fuest: Elektrische Maschinen und Antriebe, Vieweg, 1989 Böhm: Elektrische Antriebe, Vogel, 2002 Constantinescu-Simon, Fransna, Saal: Elektrische Maschinen und Antriebssysteme, Vieweg, 1999 Brosch: Moderne Stromrichterantriebe, Vogel, 1998
Medienformen	PC-Präsentation und -Demonstration, Beamer-Präsentation, Whiteboard, Vorlesungsskripte
Prüfungsformen	K120 (Klausur 120 Minuten) T (Testat für Labor) T (Testat für Labor)
Sprache	Deutsch

## Modul Grundlagen der Berufs-, Betriebs-, und Wirtschaftspädagogik

Modulbezeichnung	Grundlagen der Berufs-, Betriebs- und Wirtschaftspädagogik
Modulnummer	4223
Lehrveranstaltungen	Grundlagen der Berufs-, Betriebs- und Wirtschaftspädagogik
Modulniveau	Bachelor
Zuordnung zum Curriculum	3. Semester (Ingenieurpädagogik)
Credit Points (ECTS)	5
Anzahl SWS	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung
Workload	42 h Präsenzzeit, 108 h Selbststudium (150 h gesamt)
Modulverantwortliche/r	Prof. D. Kuhlee
Lehrende/r	N.N.
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen und verstehen... - Grundbegriffe, Gegenstandsbereiche und Fragestellungen der Berufs- und Wirtschaftspädagogik. - wesentliche Merkmale, Strukturen und Funktionen der Berufsbildung in Deutschland. Die Studierenden sind in der Lage, relevante Aspekte der beruflichen Bildung in Deutschland zu erörtern und kritisch einzuschätzen.
Voraussetzungen	keine
Inhalt	- Strukturen und Funktionen der beruflichen Aus- und Weiterbildung in Deutschland - Berufsbildungsplanung und Berufsbildungssteuerung - Rechtliche Grundlagen beruflicher Bildung - Entstehung und Entwicklung des deutschen Berufsbildungssystems - Wissenschaftssystematische und methodologische Grundlagen der Berufs- und Wirtschaftspädagogik - Grundbegriffe der Berufs- und Wirtschaftspädagogik
Literatur	Literaturhinweise werden in den Veranstaltungen ausgegeben
Medienformen	Beamer-Präsentation, Whiteboard
Prüfungsformen	K60
Sprache	Deutsch

## Modul Anwendungsprogrammierung

Modulbezeichnung	Anwendungsprogrammierung
Modulnummer	1911
Lehrveranstaltungen	Anwendungsprogrammierung
Modulniveau	Bachelor
Zuordnung zum Curriculum	3. Semester (Smart Automation/Automatisierung) 3. Semester (Ingenieurpädagogik)
Credit Points (ECTS)	5 CP
Anzahl SWS	1 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 2 SWS Labor
Workload	56 h Präsenzzeit, 69 h Selbststudium
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. S. Günther
Lehrende/r	N.N.
Angestrebte Lernergebnisse	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Besonderheiten der Programmiersprache C gegenüber Java kennen lernen</li> <li>- grundlegende Konzepte der Programmierung in C++ verstehen lernen</li> <li>- praktische Erfahrungen mit der Programmiersprache C und mit ausgewählten Konzepten von C++ erwerben</li> </ul>
Voraussetzungen	Programmierung 1 und 2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- C: Einfache Datentypen, Felder und Zeichenketten, Zeiger, Adressrechnung, Strukturen</li> <li>- C++: Klassen und Objekte, Vererbung, virtuelle und abstrakte Funktionen, Standard Bibliothek STL, Templates</li> </ul>
Literatur	B. Kernighan, D. Ritchie: Programmiersprache C. Hanser, München, 1990 ; B. Stroustrup: Die c++-Programmiersprache. Pearson-Education, München, 2000
Medienformen	Whiteboard, PC-Präsentation, Overhead
Prüfungsformen	EA T
Sprache	Deutsch

## Modul Industrielle Kommunikationssysteme

Modulbezeichnung	Industrielle Kommunikationssysteme
Modulnummer	19251
Lehrveranstaltungen	a) Physical Layer b) Data Link Layer
Modulniveau	Bachelor
Zuordnung zum Curriculum	3. Semester (Smart Automation, Ingenieurpädagogik)
Credit Points (ECTS)	5 CP
Anzahl SWS	a) 1,5 SWS Vorlesung, 0,5 SWS Labor b) 1,5 SWS Vorlesung, 0,5 SWS Labor
Workload	73 h Präsenzzeit, 84,5 h Selbststudium
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. habil Ulrich Fischer-Hirschert, Prof. Dr. Sigurd Günther
Lehrende/r	a) Prof. Dr. habil Ulrich Fischer-Hirschert b) N. N.
Angestrebte Lernergebnisse	a) Die Teilnehmer sollen eine grundlegende Übersicht über die Telekommunikationsnetze (Mobilfunk, optisches Netz, Telefonnetz) und deren Basistechniken kennen lernen und zusätzlich die digitalen und analogen Modulationsformen mit deren Anwendungen in allen Übertragungsmedien sowohl theoretisch in der Vorlesung, als auch praktisch im Laborversuch erarbeiten. b) Die Studierenden kennen die Randbedingungen und Prinzipien der Kommunikation in Bussystemen; sie können Vor- und Nachteile von Zugriffs- und Übertragungsverfahren beurteilen; sie haben praktische Erfahrung mit dem Zugriff auf Stationen für ausgewählte Bussysteme.
Voraussetzungen	a) Mathematik, Elektrotechnik I +II b) Programmieren 1+2, Anwendungsprogrammierung, Digitaltechnik, Eingebettete Systeme
Inhalt	a) Kommunikationsmodelle, öffentliche Kommunikationssysteme und notwendige Schnittstellen; DSL-Netz, Mobilfunk, optisches Netz.; Datennetze; Telekommunikationsdienste, analoge und digitale Modulationstechniken; Übertragungsmedien: Funk, Kabel, Glasfaser, Polymerfaser; analoge und digitale Modulationsverfahren; technische Lösungen für schnelle Übertragung großer Datenmengen; Kanal- und Leitungscodes; fehlerfreie Datenübertragung; Bandbreite und Störeinflüsse; Grundlagen der Informationstheorie. Pegel, Kenngrößen, Signale, Fehlanpassung, Augendiagramm, Wellenausbreitung, öff. Funk: Analog, digital, DVBx, Labor: Datenübertragung per PCM-System, Bitfehlermessungen Anwendung von Simulationsprogrammen am PC; Messung der Übertragungseigenschaften von Vierdrahtleitungen, Koaxialkabeln und an Lichtwellenleitern; Messungen an Übertragungskanälen bei analoger und digitaler Signalübertragung. b) Protokolle, Dienste, OSI-Referenzmodell, Schichtenmodell für Bussysteme, Basisfunktionen (Busarbitrierung, Synchronisation, Alarmbehandlung, Fehlererkennung und -behandlung), Anwendungsschichten; Übersicht über Feldbussysteme und industrial Ethernet; Labor-Praktikum zum CAN-Bus und EtherCAT
Literatur	a) 1. W-D. Haaß , Handbuch der Kommunikationsnetze, Springer Verlag, 1997 2. Herter , Nachrichtentechnik, Hanser Verlag, München, 2010 3. U. Freyer, Nachrichtenübertragungstechnik, Hanser Verlag, 2000 4. O. Mildnerberger , Übertragungstechnik, Vieweg Verlag, 1997 5. IT-Handbuch, Westermann-Verlag, 2002 b) Schnell, G. Wiedemann, B.: Bussysteme in der Automatisierungs- und Prozesstechnik, Wiesbaden, Vieweg, 2006; Reißenweber, Bernd: Feldbussysteme zur industriellen Kommunikation Oldenbourg Industrieverlag München, 2002; Zeltwanger, H. (Hrsg): CANopen. VDE-Verlag GmbH, Berlin, Offenbach, 2001 Seminaristische Vorlesung, Computeranimationen, Tafel, Beamer; Rechnen von Übungsaufgaben mit Beratung und Kontrolle, Whiteboard, PC-Präsentation, Overhead
Medienformen	
Prüfungsformen	a) K90, T b) K60/MP, T
Sprache	Deutsch

## Modul Betriebssysteme und verteilte Anwendungen

Modulbezeichnung	Betriebssysteme und verteilte Anwendungen
Modulnummer	4316
Lehrveranstaltungen	a) Betriebssysteme b) Verteilte Anwendungen
Modulniveau	Bachelor
Credit Points (ECTS)	5 CP
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Olaf Drögehorn
Prüfungsform	K120/MP, T

### Unit Verteilte Anwendungen

Unitbezeichnung	Verteilte Anwendungen
Unitnummer	4840
Lehrveranstaltungen	Verteilte Anwendungen (Vorlesung und Labor)
Modulniveau	Bachelor
Zuordnung zum Curriculum	3. Semester (Smart Automation/Ingenieur-Informatik) 3. Semester (Ingenieurpädagogik)
Credit Points (ECTS)	2,5 CP
Anzahl SWS	2 SWS (1,5 SWS Vorlesung , 0,5 SWS Labor)
Workload	28 h Präsenzzeit, 30 h Selbststudium
Lehrende/r	Herr Michael Wilhelm
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen und verstehen die Vor- und Nachteile der Protokolle IP, UDP und TCP. Sie sind in der Lage, einfache Protokolle für die Realisierung konkreter Aufgabenstellungen eigenständig zu entwerfen und zu implementieren. Darüber hinaus beherrschen sie die Programmierung verteilter Anwendungen mit der Socket-Bibliothek in Java.
Voraussetzungen	Programmierung 1 und 2
Inhalt	- Übersicht zu den Protokollen IP, UDP und TCP- Spezifikation von Anwendungsprotokollen (Szenarien, Zustandsübergangsdiagramme) - Entwurf und Implementierung von Client-Server-Anwendungen - Socket-Programmierung mit Java
Literatur	Abts, Dietmar: Masterkurs Client/Server-Programmierung mit Java. Vieweg+Teubner Verlag, Wiesbaden, 2010
Medienformen	Whiteboard, PC-Präsentation, praktische Übungen
Sprache	Deutsch

### Unit Betriebssysteme

Unitbezeichnung	Betriebssysteme
Unitnummer	7310
Lehrveranstaltungen	Betriebssysteme (Vorlesung und Labor)
Modulniveau	Bachelor
Zuordnung zum Curriculum	2. Semester (Informatik) 2. Hauptsemester (Informatik/E-Administration) 4. Semester (Ingenieurpädagogik, Smart Automation/Ingenieur-Informatik)
Credit Points (ECTS)	2,5 CP
Anzahl SWS	1 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 0,5 SWS Labor
Workload	35 h Präsenzzeit, 27,5 h Selbststudium
Lehrende/r	Michael Wilhelm
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen die Struktur und die Komponenten eines Betriebssystems, sie können Thread-Programme entwickeln und anwenden; sie verstehen die Notwendigkeit und Realisierung von Semaphoren bzw. Mutexen und können diese in Programmen anwenden.
Voraussetzungen	Einführung in die Informatik; Programm- und Datenstrukturen 1
Inhalt	Komponenten eines Betriebssystems, Prozesskonzept (Scheduling, Threads in Java, zeitkritische Abläufe, kritische Bereiche, Synchronisationslösungen (Semaphor, Monitore, Beispiele à la Bounded-Puffer), Speicherverwaltung (Segmentierung, Paging, Swapping, Mehrprogrammbetrieb, verknüpfte Listen, Multi-Level-Tabellen, Seitenerersatzalgorithmen), Überblick über Dateisysteme (API-Funktionen, INodes, FAT, NTFS), Deadlock-Problematik. Beispiele hauptsächlich aus Windows und Unix/Linux; Labore in Java und C.
Literatur	1. A. Tanenbaum, Moderne Betriebssysteme, 2009 2. Herold, Linux/Unix -Systemprogrammierung, Addison-Wesley 2003, ISBN 3-8273-1512-3 3. Stallings, Betriebssysteme - Funktion und Design, Pearson Studium 2002, ISBN 3-82737-030-2A 4. Silberschatz, P. Galvin, G. Gagne, Operating System Concepts, 2005 5. M. Kofler, Linux 2011, 2011 6. Gumm, H.P., Sommer, M., Einführung in die Informatik, 10. Auflage, Oldenbourg 2013
Medienformen	Beamer-Slides, Tafel, Laborausrüstung

Sprache

Deutsch

## 4. Semester

## Modul Messtechnik, Sensorik und Aktorik

Modulbezeichnung	Messtechnik, Sensorik und Aktorik
Modulnummer	1907
Lehrveranstaltungen	Messtechnik, Sensorik und Aktorik
Modulniveau	Bachelor
Zuordnung zum Curriculum	4. Semester (Ingenieurpädagogik) 4. Semester (Smart Automation) 4. Semester (Wirtschaftsingenieurwesen)
Credit Points (ECTS)	5 CP
Anzahl SWS	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Praktikum
Workload	56 Stunden Präsenzzeit, 69 Stunden Selbststudium
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Gerd Wöstenkühler
Lehrende/r	Prof. Dr. Gerd Wöstenkühler
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen die Basiseinheiten, die Beschreibungen von Messabweichungen (Messfehler) sowie die wichtigsten Messschaltungen (z.B. Brückenschaltungen). Sie sind befähigt, Messwerte korrekt darzustellen und Fehlerfortpflanzungen zu berücksichtigen. Dabei können sie unterschiedliche Beschreibungen von linearen Übertragungstrecken anwenden. Die Studierenden sind vertraut mit grundlegenden analogen Messgeräten und den grundlegenden DAU- und ADU-Verfahren. Sie kennen die Wechselwirkungen einer Signalabtastung und sind in der Lage Multimeter und Oszilloskop eigenständig anzuwenden. Die Studierenden kennen und verstehen die Strukturen und den Aufbau von Sensoren und Aktoren und sind vertraut mit dem statischen und dynamischen Verhalten von Sensor- und Aktorsystemen. Sie haben zudem eine Übersicht über anwendungsbezogene Sensoren. Weiterhin sind sie befähigt Sensoren und Aktoren im Labor praxisbezogen anzuwenden.
Voraussetzungen	keine
Inhalt	- Darstellung von Messwerten, Basiseinheiten, statisches und dynamisches Übertragungsverhalten analoger Übertragungssysteme (Übersicht), grundlegende analoge Messwerke, grundlegende Zeit- und Frequenzmesstechnik, exemplarische Digital-/Analog- (z.B. R/2R-Netzwerk) und Analog-/Digital-Umsetzer (z.B. Sukzessive Approximation), Signalbeeinflussung bei Abtastungen (Shannon Theorem), Multimeter, Speicheroszilloskop, grundlegende Messschaltungen (Brückenschaltungen u.a.) - Aufbau von Sensorsystemen (Sensorelement bis Smarte Sensoren), Anforderungen an Sensoren, direkt und indirekt umsetzende Sensoren (Weg, Füllstand, Geschwindigkeit, Kraft, Strahlung, Temperatur, Magnetfeld, Konzentration) - Aufbau und Wirkungsweise von Aktoren, elektromagnetische Aktoren (Ausführungsformen und Kenndaten), hydraulische und pneumatische Aktoren (Grundlagen, Ausführungsformen und Kenndaten)
Literatur	Wöstenkühler, G.W.: Taschenbuch der Technischen Formeln, Kapitel Messtechnik, Karl-Friedrich Fischer (Hrsg.), 4. Auflage, 2010, Carl Hanser, München, Seite 379-411 • Wöstenkühler, G.W.: Taschenbuch der Mechatronik, Kapitel 8: Sensoren, Ekbert Hering und Heinrich Steinhart (Hrsg.), 2. Auflage, 2015, Carl Hanser, München, S. 272-314 • Schrüfer, Elmar, Reindl, Leonhard, und Zagar, Bernhard: Elektrische Messtechnik – Messung elektrischer und nichtelektrischer Größen. 10. Auflage, 2012, Carl Hanser, München • Heimann, Bodo, Gerth, Wilfried, Popp, Karl: Mechatronik – Komponenten-Methoden-Beispiele. 3. Auflage, 2007, Carl Hanser, München
Medienformen	PC-Präsentation, Tafel, Handouts
Prüfungsformen	K90 T (Testat für Labor)
Sprache	Deutsch

## Modul Steuerungstechnik

Modulbezeichnung	Steuerungstechnik
Modulnummer	19671
Lehrveranstaltungen	Steuerungstechnik
Modulniveau	Bachelor
Zuordnung zum Curriculum	4. Semester (Smart Automation, Ingenieurpädagogik)
Credit Points (ECTS)	5 CP
Anzahl SWS	1,5 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1,5 SWS Praktikum
Workload	56 Stunden Präsenzzeit, 69 Stunden Selbststudium
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. R. Simon
Lehrende/r	Prof. Dr. R. Simon
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> <li>- sind in der Lage, typische Eigenschaften technischer Systeme zu erfassen und zu interpretieren</li> <li>- verfügen über grundlegende Kenntnisse zu Endlichen Automaten</li> <li>- kennen den internationalen Standard IEC61131-3</li> <li>- können ihre erworbenen Kenntnisse für Entwurf, Implementierung und Inbetriebnahme von industriellen Steuerungen anwenden</li> <li>- haben die Fertigkeiten, das Entwicklungswerkzeug SIMATIC S7 zu nutzen</li> </ul>
Voraussetzungen	Digitaltechnik, Informatikgrundlagen
Inhalt	Automatisierungssystem Ausführungsformen, Aufbau und Funktionsweise industrieller Steuerungen Endliche Automaten (Ablaufsteuerung) Strukturierte Programmierung, Mehrfachinstanziierung Datenbausteine (Rezeptursteuerung) Analogwertverarbeitung (Regelung) Industrielle Kommunikationssysteme (Feldbus und industrielles Ethernet)
Literatur	Grötsch, E. E.: SPS, Speicherprogrammierbare Steuerungen als Bausteine verteilter Automatisierung, 5., überarbeitete Auflage, Oldenbourg Industrieverlag GmbH, München, ISBN 3-486-27043-5, 2004. Gießler, W.: SIMATIC S7, SPS-Einsatzprojektierung und -Programmierung, 4., aktualisierte und erweiterte Auflage, VDE Verlag GmbH, Berlin Offenbach, ISBN 978-3-8007-3110-7, 2009.
Medienformen	PC-Präsentation und -Demonstration, Tafel, Vorlesungsskript
Prüfungsformen	K120, T
Sprache	Deutsch   Englisch

## Modul Regelungstechnik

Modulbezeichnung	Regelungstechnik
Modulnummer	8601
Lehrveranstaltungen	Regelungstechnik
Modulniveau	Bachelor
Zuordnung zum Curriculum	4. Semester (Smart Automation, Ingenieurpädagogik) 6. Semester (Wirtschaftsingenieurwesen/Automatisierungstechnik, Wirtschaftsingenieurwesen/international)
Credit Points (ECTS)	5 CP
Anzahl SWS	3 SWS Vorlesung, 0,5 SWS Übung, 0,5 SWS Labor
Workload	56 h Präsenzzeit, 69 h Selbststudium
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Rudolf Mecke
Lehrende/r	Prof. Dr.-Ing. Rudolf Mecke
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden beherrschen die Methoden zur regelungstechnischen Beschreibung technischer Systeme und sind in der Lage, typische Eigenschaften technischer Systeme zu erfassen und zu interpretieren. Sie sind zudem in der Lage, das erworbene Wissen auf kontinuierliche Systeme anwenden. Die Studierenden kennen typische Regelstrecken und Regler und können diese voneinander abgrenzen. Sie verfügen über grundlegende Kenntnisse zum stationären und dynamischen Regelkreisverhalten und sind in der Lage, verschiedene Schaltungsvarianten analoger Regler mit Operationsverstärkern eigenständig zu entwerfen, zu realisieren und in Betrieb zu nehmen. Die Studierenden können einschleifige kontinuierliche Regelkreise entwerfen und deren Stabilität analysieren. Weiterhin beherrschen sie den Umgang mit dem Simulationssystem MATLAB/SIMULINK als Werkzeug für den Reglerentwurf.
Voraussetzungen	Mathematik, insbesondere komplexe Zahlen, Differenzial- und Integralrechnung, Laplace-Transformation Elektrotechnik, insbesondere elektrische Netzwerke (empfohlen)
Inhalt	Differenzialgleichung, Blockdiagramm Laplace-Bereich, Ortskurve, Bode-Diagramm Übertragungsfunktion, Pol-Nullstellen-Darstellung Einschleifige, kontinuierliche, lineare Regelkreise Regelstrecken- und Reglertypen Führungs- und Störverhalten, charakteristische Gleichung, Stabilität und Dynamik Klassische Verfahren zum Reglerentwurf Simulation in der Regelungstechnik
Literatur	Scheithauer: Signale und Systeme, Teubner, 1998 Lutz, Wendt: Taschenbuch der Regelungstechnik, Harri Deutsch, 2005 Schulz: Regelungstechnik - Grundlagen, Springer, 1995 Zacher, Reuter: Regelungstechnik für Ingenieure, Vieweg+Teubner, 2011
Medienformen	Beamer-Präsentation, Whiteboard, Vorlesungsskripte
Prüfungsform	K120, T
Sprache	Deutsch

## Modul Schulisches Orientierungspraktikum

Modulbezeichnung	Schulisches Orientierungspraktikum
Modulnummer	4224
Lehrveranstaltungen	a) Vorbereitungsseminar zum schulischen Orientierungspraktikum b) Nachbereitungsseminar zum schulischen Orientierungspraktikum
Modulniveau	Bachelor
Zuordnung zum Curriculum	a) 4. Semester (Ingenieurpädagogik) b) 5. Semester (Ingenieurpädagogik)
Credit Points (ECTS)	5
Anzahl SWS	a) 2 SWS Seminar b) 1 SWS Seminar
Workload	42 h Präsenzzeit, 108 h Selbststudium (gesamt 150 h)
Modulverantwortliche/r	Prof. D. Kuhlee
Lehrende/r	N.N.
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen und verstehen... - das Praxisfeld der Berufsbildung, und weisen erste Erfahrungen konkret an den staatlich anerkannten Berufsbildenden Schulen, auf. Die Studierenden sind in der Lage, die Praxiserfahrungen auf der Basis berufs- und wirtschaftspädagogischer Konzepte und Theorien kritisch zu reflektieren. - das typische Verhalten von Lehrkräften und Schüler/-innen an Berufsbildenden Schulen. Sie kennen und verstehen die unterschiedlichen Aufgaben, Rollen und Funktionen einer Lehrkraft an berufsbildenden Schulen und können diese reflektiert einschätzen.
Voraussetzungen	keine
Inhalt	- Berufsbild des Lehrers - Rolle und Funktion des Lehrers - Verhalten von Schüler/-innen - Struktur und Organisation des Lernortes „Staatlich anerkannte Berufsbildende Schulen“ - Interaktions- und Kommunikationsformen - Hospitation und ihre Dokumentation - Unterrichtsplanung und -durchführung - Dokumentations- und Präsentationsformen des Praktikums
Literatur	Literaturhinweise werden in den Veranstaltungen ausgegeben
Medienformen	Beamer-Präsentation, Whiteboard
Prüfungsformen	für beide Units jeweils eine HA
Sprache	Deutsch

## Modul Datenbanksysteme 1

Modulbezeichnung	Datenbanksysteme 1
Modulnummer	4498
Lehrveranstaltungen	Datenbanksysteme 1
Modulniveau	Bachelor
Zuordnung zum Curriculum	2. Hauptsemester (Informatik/E-Administration) 2. Semester (Informatik) 3. Semester (Medieninformatik, Wirtschaftsinformatik) 4. Semester (Ingenieurpädagogik, Wirtschaftsingenieurwesen, Smart Automation/Ingenieur-Informatik)
Credit Points (ECTS)	5 CP
Anzahl SWS	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Labor
Workload	56 h Präsenzzeit, 69 h Selbststudium
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Kerstin Schneider
Lehrende/r	Prof. Dr. Kerstin Schneider
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden sind vertraut mit dem Vorgehen beim Datenbankentwurf und kennen die wesentlichen Methoden und Techniken für den Einsatz von Datenbanken. Sie sind in der Lage, qualitativ hochwertige Datenbanken eigenständig und auch im Team für unterschiedliche Anforderungen und Anwendungsfelder zu entwerfen, bzw. daran mitzuarbeiten. Sie können Datenbanken sinnvoll nutzen und Datenbankanwendungen erstellen bzw. bewerten. Sie sind in der Lage, die Auswahl und den Einsatz von Datenbanksystemen und deren geeignete Anwendung zu planen, zu begleiten und zu bewerten. Die Studierenden können die Qualität von Datenbanken und deren Anwendungen in verschiedenen Anwendungsfeldern einschätzen und ggfs. sichern.
Voraussetzungen	empfohlene Voraussetzungen: Einführung in die Programmierung, Kenntnisse in Objektorientierter Programmierung und HTML
Inhalt	Vorteile und Rolle von DBS, Vorgehen beim DB-Entwurf: Konzeptuelle Datenmodellierung (Schwerpunkt: Entity-Relationship-Modellierung, UML), Logischer DB-Entwurf (Schwerpunkt: Relational, Qualitätsaspekte: Normalisierung), Physischer DB-Entwurf (einfache Konzepte der Anfrageoptimierung, Indexstrukturen, Partitionierung, Views, Virtuelle Spalten), Relationale Algebra, SQL (Schwerpunkt und praktische Anwendung), ACID-Transaktionen (Mehrbenutzeranomalien, Synchronisation, Isolationslevel), DB-Anwendungsprogrammierung (z.B. JDBC), Objekt-Relationale DBS (UDT, UDTF), Verwaltung von XML und JSON in DBS, Übersicht weiterführende Inhalte: Aspekte spezieller DB-Anwendungen (z.B. OLTP/OLAP, Data Warehouse, Datenintegration, Multimedia-DB, GIS, Big Data, Complex-Event-Processing, Data Science, Data Intelligence), Hauptspeicherdatenbanksysteme (Übersicht mit Schwerpunkt: Datenmodellierungskonzepte bzgl. der Kombination mit Spaltenbasierung, bspw. in-memory-Option Column-Stores, mixed Data Models), NoSQL-DBS (Übersicht: Spatial- und Graph-DBS, Key-Value- und Dokumentenorientierte DBS, ...), CAP-Theorem, Kombinationsaspekte (Big-Data-Adapter, Virtuelle Tabellen, Virtuelles Schema, Benutzerdefinierte Funktionen), Übersicht: Open-Source und kommerzielle DBS, Cloud-DBS
Literatur	Elmasri, Navathe: Grundlagen von Datenbanksystemen, 3. aktualisierte Auflage, Bachelorausgabe, Pearson Studium, 2009 Elmasiri, Navathe: Fundamentals of Database Systems, 7. erw. und akt. Auflage, Prentice Hall, 2016 Kudraß (Hrsg.): Taschenbuch Datenbanken, 2. Auflage, Hanser Verlag, 2015. Kemper, Eickler: Datenbanksysteme: Eine Einführung, 10. erw. und akt. Auflage, De Gruyter Studium, 2015. Aktuelle DBS-Dokumentationen und SQL-Referenzen (Database SQL Language Reference). Schneider: Vorlesungsmaterialien
Medienformen	Skript, Folien, E-Learning-Systeme, Interaktive Frage/Antwort-Systeme, Werkzeuge zum Zugriff auf DB-Server und zur Datenmodellierung sowie zur DB-Anwendungsentwicklung
Prüfungsformen	HA/RF/PA/EA/MP/K120
Sprache	T Deutsch   Englisch

## 5. Semester

## Modul Prozessleittechnik

Modulbezeichnung	Prozessleittechnik
Modulnummer	19672
Lehrveranstaltungen	Prozessleittechnik mit Vorlesung und Übung/Labor
Modulniveau	Bachelor
Zuordnung zum Curriculum	5. Semester (Ingenieurpädagogik) 5. Semester (Smart Automation/Automatisierung)
Credit Points (ECTS)	5
Anzahl SWS	2,5 SWS Vorlesung, 0,5 SWS Übung, 1 SWS Labor
Workload	56 h Präsenzzeit, 69 h Selbststudium
Modulverantwortliche/r	Prof. René Simon
Lehrende/r	N.N.
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden beherrschen grundlegende Strukturen und Anforderungen in der Prozessleittechnik. Sie verstehen die Systemarchitekturen und die Gründe für die Wahl solcher Architekturen. Sie haben die typischen Funktionen der Prozessleitsysteme kennen gelernt und können diese Systeme gemäß entsprechender Vorgaben auslegen. Sie haben diese Auslegung an einem praktischen Beispiel durchgeführt.
Voraussetzungen	Informatikgrundlagen, Steuerungstechnik, Regelungstechnik, Digitaltechnik, Grundlagen der Bussysteme
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Basismodelle der Leittechnik</li> <li>• Hardware und Softwarestrukturen von Leitsystemen</li> <li>• Sensor- und Aktoranbindungen (konventionell, HART, Feldbus)</li> <li>• Automatisierungsfunktionen</li> <li>• Prozessvisualisierung</li> <li>• System-Engineering</li> <li>• Generelle Aspekte (z.B. Sicherheit, Explosionsschutz)</li> <li>• Basismodelle der Leittechnik</li> <li>• Hardware und Softwarestrukturen von Leitsystemen</li> <li>• Sensor- und Aktoranbindungen (konventionell, HART, Feldbus)</li> <li>• Automatisierungsfunktionen</li> <li>• Prozessvisualisierung</li> <li>• System-Engineering</li> <li>• Generelle Aspekte (z.B. Sicherheit, Explosionsschutz)</li> </ul>
Literatur	<p>Polke: Prozessleittechnik, 2. Auflage, Oldenbourg Verlag, 1994</p> <p>Ahrens/Scheurlen/Spohr: Informationsorientierte Leittechnik, Oldenbourg Verlag, 1997</p> <p>Schuler: Prozessführung, Oldenbourg Verlag, 1999</p> <p>Süss, G.: Prozessvisualisierungssysteme, Hüthig Verlag, 2000</p> <p>Felleisen: Prozessleittechnik in der Verfahrenstechnik, Oldenbourg Verlag, 2001</p> <p>Strohrmann: Automatisierung verfahrenstechnischer Prozesse, Oldenbourg Verlag, 2002</p> <p>Maier: Prozessleitsysteme und SPS-basierte Leitsysteme, Oldenbourg, 2009</p> <p>Früh: Handbuch der Prozessautomatisierung, Oldenbourg Verlag, 2015</p> <p>Tafel, Overhead, PC-Präsentation, reales Prozessleitsystem, Skript</p>
Medienformen	Tafel, Overhead, PC-Präsentation, reales Prozessleitsystem, Skript
Prüfungsformen	K90/EA + T
Sprache	Deutsch

## Modul Advanced Control

Modulbezeichnung	Advanced Control
Modulnummer	43171
Lehrveranstaltungen	a) Steuerungstechnik II, Steuerungstechnik II (Labor) b) Digitale Regelungssysteme
Modulniveau	Bachelor
Zuordnung zum Curriculum	5. Semester (Smart Automation) 5. Semester (Ingenieurpädagogik)
Credit Points (ECTS)	5 CP
Anzahl SWS	a) 0,5 SWS Vorlesung, 0,5 SWS Übung, 1 SWS Labor b) 1,5 SWS Vorlesung, 0,5 SWS Übung
Workload	56 h Präsenzzeit, 69 h Selbststudium
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. R. Simon
Lehrende/r	Prof. Dr. R. Simon, Prof. Dr.-Ing. Rudolf Mecke
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> <li>- verfügen über grundlegende Kenntnisse zu Petrinetzen</li> <li>- können parallele Abläufe beschreiben</li> <li>- können ihre theoretischen Kenntnisse für den Entwurf, Implementierung und Inbetriebnahme von industriellen Steuerungen anwenden</li> <li>- haben vertiefte Fertigkeiten, das Entwicklungswerkzeug SIMATIC S7 zu nutzen</li> <li>- können die Arbeitsweise zeitdiskreter Regelungssysteme erläutern</li> <li>- beherrschen die Entwurfsverfahren für digitale Regelalgorithmen</li> <li>- sind in der Lage, die z-Transformation für den Reglerentwurf anzuwenden</li> <li>- analysieren die Stabilität in Abhängigkeit von der Abtastzeit</li> <li>- haben die Fertigkeiten, das Simulationssystem MATLAB/SIMULINK als Werkzeug für den zeitdiskreten Reglerentwurf zu nutzen</li> </ul>
Voraussetzungen	Steuerungstechnik, Regelungstechnik, Mikroprozessorstrukturen (empfohlen)
Inhalt	Petrinetze als Entwurfswerkzeug Grundlagen steuerungstechnische Interpretation Zeitbewertung Realisierungen Zeitdiskrete Signale und Systeme z-Übertragungsfunktion, bilineare Transformation Reglerentwurf: quasikontinuierlich, Dead-Beat-Regler rekursive Realisierung zeitdiskreter Regelalgorithmen Stabilitätsanalyse, Lage der Polstellen und dynamisches Verhalten
Literatur	König, R; Quäck, L.: Petri-Netze in der Steuerungstechnik, VEB Verlag Technik Berlin, 1988. Schnieder, E. (Hrsg.): Petrinetze in der Automatisierungstechnik, Oldenbourg Verlag München, Wien, 1992. Neumann, P; Grötsch, E.; Lubkoll, C.; Simon, R.: SPS-Standard: IEC61131, Programmierung in verteilten Automatisierungssystemen, 3. Auflage, R. Oldenbourg Verlag München, 2000. Lutz, Wendt: Taschenbuch der Regelungstechnik, Harri Deutsch, 2005. Schulz: Regelungstechnik – Digitale Regelungstechnik, Oldenbourg, 2002. Günther: Zeitdiskrete Steuerungssysteme, Technik, 1988. Schönfeld: Digitale Regelung elektrischer Antriebe, Hüthig, 1990.
Medienformen	PC-Präsentation und -Demonstration, Beamer-Präsentation, Whiteboard, Vorlesungsskripte
Prüfungsformen	K120 T
Sprache	Deutsch

## Modul Dezentrale Gebäudeautomatisierung

Modulbezeichnung	Dezentrale Gebäudeautomatisierung
Modulnummer	2815
Lehrveranstaltungen	Dezentrale Gebäudeautomatisierung (Vorlesung und Labor)
Modulniveau	Bachelor
Zuordnung zum Curriculum	5. Semester (Ingenieurpädagogik, Smart Automation)
Credit Points (ECTS)	5 CP
Anzahl SWS	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Labor
Workload	56 h Präsenzzeit, 69 h Selbststudium
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Olaf Drögehorn
Lehrende/r	Prof. Dr. Olaf Drögehorn
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden besitzen inhaltliche und methodische Kompetenzen auf dem Gebiet der dezentralen Gebäudeautomatisierung. Die Studierenden sind in der Lage typische Fragestellungen zu bearbeiten und für ein gegebenes Szenario geeignete Technologien auszuwählen um einen Realisierungsvorschlag und dessen Umsetzung zu bewerkstelligen. Die Studierenden können Energiemessungen und -berechnungen durchführen und können Einsparpotentiale aufzeigen sowie automatisierte Abläufe erstellen und programmieren.
Voraussetzungen	Sensorik/Aktorik/Messtechnik, Steuerungstechnik, Elektrotechnik, Einführung Informatik
Inhalt	Systeme zur Gebäudeautomatisierung; Sensor/Aktuator-Ebene und Feldbusse: FS20, Homematic, KNX / EIB, EnOcean, RWE SmartHome, InterTechno, RS485 Steuerungsebene: Herstellerspezifische Managementsysteme; offene, systemübergreifende Ansätze sowie Open Source Lösungen Nutzeranforderungen: Aufnahme, Dokumentation und Umsetzung spezifischer Nutzeranforderungen
Literatur	Gebäudeautomation: Kommunikationssysteme mit EIB/KNX, LON und BACnet; Carl Hanser Verlag GmbH und Co. KG; ISBN: 978-3446421523; 2. Auflage, 2009 Energiemanagement durch Gebäudeautomation: Grundlagen - Technologien – Anwendungen; Springer Vieweg Verlag; ISBN: 978-3834805737; Auflage 2014 Gebäudetechnik 2010; Hüthig und Pflaum Verlag; Auflage: 1 (1. Oktober 2009); ISBN: 978-3810102836
Medienformen	Seminaristische Vorlesung mit Beamerfolien, Übungen durch ein Laborprojekt
Prüfungsform	HA/EA/PA, T
Sprache	Deutsch/Englisch

## Modul Grafische Nutzerschnittstellen

Modulbezeichnung	Grafische Nutzerschnittstellen
Modulnummer	1909
Lehrveranstaltungen	Grafische Nutzerschnittstellen
Modulniveau	Bachelor
Zuordnung zum Curriculum	3. Semester (Smart Automation/Ingenieur-Informatik) 5. Semester (Ingenieurpädagogik)
Credit Points (ECTS)	5 CP
Anzahl SWS	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Labor
Workload	42 h Präsenzzeit, 83 h Selbststudium
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Kerstin Schneider
Lehrende/r	Michael Wilhelm
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen und verstehen die Entwicklung grafischer Programme und von Mensch-Computer-Schnittstellen. Die Studierenden kennen die Herausforderungen bei der Realisierung von benutzungsfreundlichen Systemen, welche den nutzenden Menschen in den Mittelpunkt stellen, so dass ihre Benutzer sie als hilfreiche Erweiterungen ihrer eigenen Fähigkeiten erleben.
Voraussetzungen	Einführung Informatik
Inhalt	Grafische Elemente, GUI-Style Guide, Dialogfenster, SDI, MDI, Register, Plausibilitätskontrollen, Layer-technik, Trennung GUI und Code, Lokalisierung, Neue GUI-Klassen, Design Pattern, Testroutinen und Datenbankanbindung
Literatur	Anton Epple: JavaFX 8: Grundlagen und fortgeschrittene Techniken Broschiert – 16. April 2015 Buschmann et al.: Pattern-Oriented Software Architecture, Volume 1 und 2, 2007. (eBook/pdf) E. Gamma, R. Helm, R. Johnson, J. Vlissides: Design Patterns – Elements of Reusable Object-Oriented Software, Addison-Wesley, 1995 Holub on Patterns: Learning Design Patterns by Looking at Code Java ist auch eine Insel, 10. Auflage, 2011. Ralph Steyer: Einführung in JavaFX: Moderne GUIs für RIAs und Java-Applikationen Taschenbuch – 3. Juli 2014 Zukowski, John: The Definitive Guide to Java Swing
Medienformen	Powerpoint-Folien, Tafel, Übungen, Programmierübungen
Prüfungsform	EA/HA/MP/RF, T
Sprache	Deutsch

## Modul Pädagogische Psychologie

Modulbezeichnung	Pädagogische Psychologie
Modulnummer	4225
Lehrveranstaltungen	Pädagogische Psychologie
Modulniveau	Bachelor
Zuordnung zum Curriculum	5. Semester (Ingenieurpädagogik)
Credit Points (ECTS)	5
Anzahl SWS	2 SWS Vorlesung
Workload	28 h Präsenzzeit, 122 h Selbststudium (150 h gesamt)
Modulverantwortliche/r	Prof. C. Preuschhof
Lehrende/r	N. N.
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kennen und verstehen Grundbegriffe, Theorien, Methoden und Aufgabenfelder der Pädagogischen Psychologie.</li> <li>- lernen die psychologischen Grundlagen des Lernens im Kindes- und Erwachsenenalter sowie die wichtigsten Lernkonzepte, Lernformen und Lernmedien im Kontext lebenslangen Lernens kennen. Darüber hinaus erwerben sie Kenntnisse zu sozialen und motivationalen Einflüssen auf Lernprozesse.</li> <li>- erlernen die fundierte theorie- und methodenkritische Auseinandersetzung mit wissenschaftlichen Inhalten, die Fähigkeit zum Wissenstransfer, selbstorganisiertes Lernen, Lesen, Verstehen und Präsentieren von wissenschaftlichen Texten, Präsentations- und Moderationstechniken</li> </ul>
Voraussetzungen	keine
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pädagogische Psychologie (Vorlesung)</li> <li>- Psychologische Grundlagen und Gestaltung lebenslangen Lernens</li> <li>- Kognitives Lernen und Lernstrategien</li> <li>- Selbstgesteuertes Lernen</li> <li>- Lernen in Gruppen, soziales und kooperatives Lernen</li> <li>- Lernen mit neuen Medien</li> <li>- Lern- und Leistungsmotivation</li> <li>- Lernstörungen</li> </ul>
Literatur	Literaturhinweise werden in den Veranstaltungen ausgegeben
Medienformen	Beamer-Präsentation, Whiteboard
Prüfungsformen	K60
Sprache	Deutsch

## Modul Betriebliche Bildung

Modulbezeichnung	Betriebliche Bildung
Modulnummer	4233
Lehrveranstaltungen	Betriebliche Bildung
Modulniveau	Bachelor
Zuordnung zum Curriculum	5. Semester (Ingenieurpädagogik)
Credit Points (ECTS)	5
Anzahl SWS	2 SWS Vorlesung
Workload	28 h Präsenzzeit, 122 h Selbststudium
Modulverantwortliche/r	Prof. M. Dick (OvGU)
Lehrende/r	N.N.
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- können das Themenfeld der Betrieblichen Bildung definieren, überblicken und eingrenzen</li> <li>- können Argumente für die Relevanz der betrieblichen Bildung formulieren</li> <li>- kennen Instrumente und Methoden der Betrieblichen Bildung in Forschung und Praxis</li> <li>- kennen Handlungsfelder und Kompetenzprofile von Akteuren der Bildungsarbeit in Berufen und Organisationen</li> <li>- kennen die wissenschaftlichen Bezugsdisziplinen der betrieblichen Bildungsarbeit</li> <li>- kennen rechtliche Grundlagen und Berichtssysteme der betrieblichen Bildungsarbeit</li> <li>- kennen Konzepte und Theorien Kategorien zu den Phänomenen des Wissens, Lernens und Handelns in der Arbeitswelt und wenden diese an</li> <li>- können aktuelle Entwicklungen der Arbeits- und Berufswelt einschätzen und daraus Forschungs- und Entwicklungsbedarfe ableiten</li> <li>- beherrschen grundlegende wissenschaftliche Arbeitstechniken (Recherchieren, wissenschaftlich Schreiben, Quellen Nutzen und Zitieren)</li> </ul>
Voraussetzungen	keine
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Systemaufbau und rechtliche Grundlagen der Betrieblichen Bildung</li> <li>- Personal und Kompetenzen in der betrieblichen Bildung</li> <li>- Handlungs- und Aufgabenfelder betrieblicher Bildung, z. B.: Berufsausbildung, Weiterbildung, Trainingsgestaltung, Transferförderung, Anforderungsanalyse, Wissensmanagement, betriebliche Gesundheitsförderung, u.a.m.</li> <li>- Strategisch-operativer Zyklus der Personalentwicklung</li> <li>- Theoretische Kategorien, z. B. Situiertes Lernen, Organisationsales Lernen, Wissensorganisation, Arbeitsprozesswissen, Expertise, Motivation, u.a.m.</li> <li>- Entwicklungen der Arbeitsgesellschaft, Kriterien guter Arbeit</li> <li>- Medieneinsatz in der Betrieblichen Bildung</li> <li>- Heterogenität, soziale Integration und Betriebliche Bildung</li> <li>- Betriebliches Ausbildungsmanagement</li> </ul>
Literatur	Literaturhinweise werden in den Veranstaltungen ausgegeben
Medienformen	Beamer-Präsentation, Whiteboard
Prüfungsformen	K90/HA
Sprache	Deutsch

## Wahlpflichtfach Ingenieurwesen

Das Wahlpflichtmodul kann in einem beliebigen Semester belegt werden, beginnend ab dem dritten Semester bis zum sechsten Semester (einschließlich).

## 6. Semester

## Modul Anlagenautomatisierung

Modulbezeichnung	Anlagenautomatisierung
Modulnummer	19503
Lehrveranstaltungen	Anlagenautomatisierung
Modulniveau	Bachelor
Zuordnung zum Curriculum	6. Semester (Smart Automation) 6. Semester (Wirtschaftsingenieurwesen/Automatisierungstechnik) 6. Semester (Ingenieurpädagogik)
Credit Points (ECTS)	5 CP
Anzahl SWS	0,5 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 2,5 SWS Praktikum
Workload	56 h Präsenzzeit, 69 h Selbststudium
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Simon
Lehrende/r	Dr.-Ing. Knut Meißner
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden beherrschen die Auslegung (Engineering) einer Automatisierung und Visualisierung von Produktionsanlagen auf Basis einer realen Modellanlage. Dabei sind sie nicht nur in der technischen Umsetzung geübt, sondern haben auch Erfahrung mit den Methoden des Projektmanagements in Form eines Teamprojekts. Darüber hinaus verfügen die Studierenden über grundlegende Kenntnisse über den Einsatz von Rechnerwerkzeugen für das Engineering.
Voraussetzungen	Steuerungstechnik, Prozessleittechnik
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendung leittechnischer Engineering-Methoden (R&amp;I, PLT-Stellenblatt, -plan) und Rechnerwerkzeugen zur Planung und Projektierung für ein reales Beispiel</li> <li>• Strukturierung von Engineering-Projekten</li> <li>• Projektmanagementstudium (Projektstrukturierung, -planung, -verfolgung) an rechnergeführtem Beispiel</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ahrens/Scheurle/Spohr: Informationsorientierte Leittechnik, Oldenbourg Verlag, 1997</li> <li>• Schuler: Prozessführung, Oldenbourg Verlag, 1999 Polke M.: Prozessleittechnik, Oldenbourg Verlag, 1994</li> <li>• Süß, G.: Prozessvisualisierungssysteme, Hüthig Verlag, 2000</li> <li>• Felleisen: Prozessleittechnik in der Verfahrenstechnik, Oldenbourg Verlag, 2001</li> <li>• Strohrmann: Automatisierung verfahrenstechnischer Prozesse, Oldenbourg Verlag, 2002</li> <li>• Früh: Handbuch der Prozessautomatisierung, Oldenbourg Verlag, 2008</li> <li>• Maier: Prozessleitsysteme und SPS-basierte Leitsysteme, Oldenbourg, 2009</li> </ul>
Medienformen	Tafel, Overhead, PC-Präsentation, reales Prozessleitsystem sowie Engineering-Werkzeuge eines PLS
Prüfungsformen	EA Testat
Sprache	Deutsch

## Modul Elektronische Energiewandlung

Modulbezeichnung	Elektronische Energiewandlung
Modulnummer	4135
Lehrveranstaltungen	a) Elektronische Bauelemente, Elektronische Bauelemente (Labor) b) Leistungselektronik, Leistungselektronik (Labor)
Modulniveau	Bachelor
Zuordnung zum Curriculum	4. Semester (Smart Automation/Automatisierung, Wirtschaftsingenieurwesen/Automatisierungstechnik) 6. Semester (Ingenieurpädagogik)
Credit Points (ECTS)	5 CP
Anzahl SWS	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Labor (4 Versuche in Gruppen von 2 Studierenden)
Workload	56 h Präsenzzeit, 69 h Selbststudium
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Rudolf Mecke
Lehrende/r	Prof. Dr. Wolfgang Baier, Prof. Dr.-Ing. Rudolf Mecke
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse bezüglich der Eigenschaften, Kennwerte, Grenzwerte und Kennlinien elektronischer Bauelemente. Sie sind in der Lage, ihr erworbenes Wissen auf elektronische Grundsaltungen zu übertragen und diese zu analysieren. In den Laborpraktika können die Studierenden ihr gewonnenes Wissen an elektronischen Schaltungen anwenden und erweitern. Sie sind in der Lage, Grundsaltungen aufzubauen und Bauelementeparameter mit Hilfe der messtechnischen Ausstattung (Oszilloskop, Multimeter, RLC-Messgerät und Frequenzgenerator) zu bestimmen. Die Studierenden verstehen sie die Funktionsweise der leistungselektronischen Energiewandlung- und kennen die leistungselektronische Stellglieder. Sie sind befähigt, Stromrichter-Topologien zu projektieren und anwenden.
Voraussetzungen	Elektrotechnik 1 und Elektrotechnik 2 (empfohlen)
Inhalt	Leitungsvorgänge im Halbleiter (Eigen- und Störstellenleitung), Halbleiterdioden (Gleichrichter-Diode, Z-Diode, Kapazitätsdiode, LED), Spannungsstabilisierung mit Z-Dioden, Thyristorbaulemente (Thyristor, Vierschichtdiode, GTO, Diac, Triac), Phasenanschnittsteuerung, Bipolartransistoren (Kennlinien, Kennwerte, Grenzwerte, ausgewählte statische und dynamische Parameter), Transistorgrundsaltungen, Emitterschaltung, Darlington-Schaltung, Konstantstromquelle mit Transistor, Arbeitspunkteinstellung und Arbeitspunktstabilisierung bei einer Emitterschaltung im A-Betrieb, Feldeffekttransistoren (J-FET, MOSFET, Depletion-Typ und Enhancement-Typ, CMOS-Transistoren), Parameter und Kennlinien, Anwendungsbeispiele Leistungselektronische Bauelemente (Diode, IGBT, MOSFET) Netzgeführte Gleichrichter (Brückenschaltung), Selbstgeführte Stromrichter (Gleichspannungssteller, Pulswechselrichter, Frequenzumrichter) Leistungselektronische Stellglieder für elektrische Antriebe
Literatur	Tietze, Ulrich; Schenk, Christoph; Gamm, Eberhard: Halbleiter-Schaltungstechnik, 16. Auflage 2019, Berlin, Springer Verlag. Mechelke, Günther: Einführung in die Analog- und Digitaltechnik. 1996, Stam - Verlag Köln. Hagmann: Leistungselektronik - Grundlagen und Anwendungen in der elektrischen Antriebstechnik, Aula, 2006 Probst: Leistungselektronik für Bachelors, Carl Hanser, 2008 Specovius: Grundkurs Leistungselektronik, Vieweg+Teubner, 2010
Medienformen	Beamer-Präsentation, Whiteboard, Vorlesungsskripte
Prüfungsformen	a) + b) K120 a) T b) T
Sprache	Deutsch

## Modul Berufliche Didaktik

Modulbezeichnung	Berufliche Didaktik
Modulnummer	4234
Lehrveranstaltungen	Berufliche Didaktik
Modulniveau	Bachelor
Zuordnung zum Curriculum	6. Semester (Ingenieurpädagogik)
Credit Points (ECTS)	5
Anzahl SWS	2 SWS Vorlesung
Workload	28 h Präsenzzeit, 122 h Selbststudium
Modulverantwortliche/r	Prof. D. Kuhlee (OvGU)
Lehrende/r	N.N.
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden kennen, verstehen und reflektieren...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- individuelle Bedingungen ausgesuchter Zielgruppen beruflicher Lehr-Lern-Prozesse in Schule und Betrieb.</li> <li>- Aufgaben, Fähigkeiten, Ausbildungswege des beruflichen Bildungspersonals.</li> <li>- Möglichkeiten der Entwicklung / Gewinnung, Formulierung und Strukturierung von Zielen und Inhalten in der beruflichen Bildung</li> <li>- Ausbildungs- und Unterrichtsmethoden in der beruflichen Bildung</li> <li>- die Strukturen und Formen der Erfassung und Bewertung von Wissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten (auch Kompetenzen) in der beruflichen Bildung in Schule und Betrieb in Deutschland</li> <li>- alternative Ansätze der Feststellung und Bewertung von Lernergebnissen in der beruflichen Bildung.</li> </ul>
Voraussetzungen	keine
Inhalt	<p>Theoretische Grundlagen und empirische Befunde...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zu den individuellen Voraussetzungen beruflicher Lehr-Lern-Prozesse (Die Lernenden Zielgruppen beruflicher Bildung, Heterogenität, Wissen, Lernen, Motivation)</li> <li>- zum beruflichen Bildungspersonal: Lehrende in der beruflichen Bildung</li> <li>- zu den Zielen und Inhalten in der beruflichen Bildung: Entwicklung, Formulierung, Strukturierung von curricularen Grundlagen</li> <li>- zu den Ausbildungs- und Unterrichtsmethoden in der beruflichen Bildung</li> <li>- zu den Methoden und Bedingungen der Erfassung und Bewertung von Lernvoraussetzungen und Lernergebnissen in der beruflichen Bildung in Schule und Betrieb (Kompetenzbegriff und Kompetenzmodellierung; Formen der Kompetenzerfassung und Kompetenzbeurteilung; Testtheoretische Grundlagen; Probleme und Grenzen der Kompetenzerfassung und Kompetenzbeurteilung; Alternativen und Reformentwicklungen der Kompetenzerfassung und Kompetenzbeurteilung)</li> </ul>
Literatur	Literaturhinweise werden in den Veranstaltungen ausgegeben
Medienformen	Beamer-Präsentation, Whiteboard
Prüfungsformen	K90
Sprache	Deutsch

## Modul Bachelorarbeit

Modulbezeichnung	Bachelorarbeit
Modulnummer	8000
Lehrveranstaltungen	Bachelorarbeit
Modulniveau	Bachelor
Zuordnung zum Curriculum	7. Semester (alle Bachelor-Studiengänge)
Credit Points (ECTS)	12 CP
Anzahl SWS	keine
Workload	12 Wochen
Modulverantwortliche/r	Studiengangskoordinator/in
Lehrende/r	Dozenten des Fachbereichs Automatisierung und Informatik, betriebliche Betreuer
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Kenntnisse: Anwendung der im Studium erworbenen Kenntnisse auf ein begrenztes Themenfeld, das eigenständig, abgegrenzt und im Detail behandelt wird</p> <p>Fertigkeiten: Wissenschaftliche, analytische, vergleichende, kritische Bearbeitung, Gliederung und Formulierung eines abgegrenzten Themas</p> <p>Kompetenzen: Erstellung einer eigenständigen schriftlichen Arbeit wissenschaftlichen Zuschnitts, die ein begrenztes Themengebiet des Studiengangs behandelt, analysiert und einen individuellen Lösungsansatz formuliert.</p>
Voraussetzungen	nach Prüfungsordnung: 120 ETCS empfohlen: alle Veranstaltungen der ersten sechs Semester
Inhalt	<p>Die Bachelorarbeit stellt eine eigenständig erstellte wissenschaftliche Arbeit dar; sie wird in einem Zeitraum von 12 Wochen erstellt und hat, ohne Anhänge, einen Umfang von 40-60 DIN A4 Textseiten; der Arbeitsbeginn wird dem Prüfungsamt durch ein von beiden Betreuern unterschriebenes Formblatt bekannt gegeben; in der Regel beginnt der Bearbeitungszeitraum am 1. oder 15. eines Monats; zusammen mit dem Formblatt ist ein etwa einseitiges Expose einzureichen; dieses enthält sowohl den Titel der Arbeit als auch eine kurze Erläuterung der zu bearbeitenden Fragestellungen; neben der Unterschrift der Betreuer enthält das Expose auch die vom Dekanatssekretariat vergebene Nummer der Arbeit;</p> <p>In der Regel ist ein hauptamtlich Lehrender des Studiengangs Erstbetreuer der Arbeit; der Zweitbetreuer braucht nicht dem Fachbereich anzugehören, aber er muss zur Betreuung der Arbeit formal qualifiziert sein; nach der Abgabe der Arbeit in drei Exemplaren und in elektronischer Form beim Prüfungsamt stehen den Betreuern in der Regel vier Wochen zur Begutachtung der Arbeit zur Verfügung.</p>
Literatur	abhängig vom Thema der Arbeit
Medienformen	
Prüfungsformen	BA
Sprache	Deutsch   Englisch

## Modul Bachelorkolloquium

Modulbezeichnung	Kolloquium
Modulnummer	8010
Lehrveranstaltungen	Kolloquium
Modulniveau	Bachelor
Zuordnung zum Curriculum	7. Semester (alle Bachelorstudiengänge)
Credit Points (ECTS)	3 CP
Anzahl SWS	keine
Workload	2 h Präsenzzeit, 73 h Selbststudium
Modulverantwortliche/r	Studiengangskoordinator/in
Lehrende/r	Dozenten des Fachbereichs Automatisierung und Informatik, betriebliche Betreuer
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können die im Studium erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten in der Berufspraxis zielgerichtet einsetzen. Sie sind zudem in der Lage, innerhalb einer vorgegebenen Frist, ein Problem aus ihrer Fachrichtung selbständig auf wissenschaftlicher Grundlage zu bearbeiten und diese Ausarbeitung schließlich mit einem Fachpublikum zu diskutieren und zu verteidigen.
Voraussetzungen	nach Prüfungsordnung: alle Prüfungen des Studiums müssen bestanden sein.
Inhalt	Im Rahmen des Kolloquiums stellt der Prüfling seine Bachelor-Arbeit vor und verteidigt sie.
Literatur	abhängig vom Thema der Arbeit
Medienformen	
Prüfungsformen	KO
Sprache	Deutsch   Englisch

# Modul- und Unitliste

- Advanced Cotrol, **37**  
Anlagenautomatisierung, **44**  
Anwendungsprogrammierung, **25**
- Bachelorarbeit, **47**  
Bachelorkolloquium, **48**  
Berufliche Didaktik, **46**  
Betriebliche Bildung, **41**  
Betriebssysteme, **27**  
Betriebssysteme und verteilte Anwendungen,  
**27**
- Datenbanksysteme 1, **34**  
Dezentrale Gebäudeautomatisierung, **38**  
Digitaltechnik, **9**
- Einführung Digitaltechnik, **9**  
Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten,  
**9**
- Einführung in Smart Automation, **11**  
Elektronische Energiewandlung, **45**  
Elektrotechnik 1, **16**  
Elektrotechnik 2, **22**
- Grafische Nutzerschnittstellen, **39**  
Grundlagen der beruflichen Fachdidaktiken,  
**18**
- Grundlagen der Berufs-, Betriebs-, und  
Wirtschaftspädagogik, **24**
- Industrielle Kommunikationssysteme, **26**
- Mathematik 1, **7**  
Mathematik 2 für Ingenieurwissenschaften, **14**  
Mathematik 3 für Ingenieurwissenschaften, **21**  
Messtechnik, Sensorik und Aktorik, **30**  
Motion Control, **23**
- Nachhaltiges Wirtschaften, **17**
- Physik 1, **8**  
Physik 2, **15**  
Programmierung 1, **10**  
Prozessleittechnik, **36**  
Pädagogische Psychologie, **40**
- Regelungstechnik, **32**
- Schulisches Orientierungspraktikum, **33**  
Statistische Methoden, **19**  
Steuerungstechnik, **31**
- Verteilte Anwendungen, **27**
- Wirtschaftswissenschaftliche Grundlagen, **12**