



**MODULHANDBUCH**  
**Elektrotechnik/Informations-  
technikplus (EI-plus)**  
**(EI-plus-B)**

Stand: 30.04.2026

Studien- und Prüfungsordnung 2022

## Modulhandbuch EI-plus-B

### Inhaltsverzeichnis

Erster Studienabschnitt.....	5
1. Semester.....	5
Elp-01: Mathematik 1.....	6
Elp-03: Elektrotechnik 1.....	8
Elp-04: Informatik 1.....	11
Elp-05: Berufsfeldorientierung.....	13
2. Semester.....	16
Elp-02: Physik.....	17
Elp-06: Mathematik 2.....	18
Elp-07: Elektrotechnik 2.....	20
Elp-08: Informatik 2.....	21
Elp-09: Elektronische Bauelemente.....	24
Elp-10: Numerische Software und Systemsimulation.....	25
Zweiter Studienabschnitt.....	27
3. Semester.....	27
Elp-11: Schaltungsdesign.....	28
Elp-12: Signale und Systeme.....	31
Elp-13: Grundlagen Kommunikationstechnik.....	32
Elp-14: Automatisierungssysteme 1.....	33
Elp-15: Embedded Systems.....	36
4. Semester.....	38
Elp-16: Grundlagen der Erziehungswissenschaften und der Didaktik.....	39
Elp-17: Regelungstechnik 1.....	41
Elp-18: Bedingungen und Strukturen beruflichen Lernens.....	43
Elp-27: Automatisierungssysteme 2.....	46
Elp-28: Leistungselektronik.....	47
Elp-31: Digitale Kommunikationstechnik.....	48
Elp-32: Hochfrequenztechnik.....	50
5. Semester.....	52
Elp-19: Betriebliche Praxis.....	53
6. Semester.....	55
Elp-20: Digitale Signalverarbeitung.....	56
Elp-21: Sensorik.....	57
Elp-22: Software Engineering.....	59
Elp-23: Wahlpflichtfächer.....	61
Elp-29: Angewandte Elektrische Antriebe.....	62
Elp-30: Regelungstechnik 2.....	63
Elp-33: Wireless Systems.....	65
Elp-34: Zuverlässige drahtlose Kommunikation.....	67
7. Semester.....	69
Elp-24: Projektmanagement.....	70

EIp-25: Fachdidaktik technischer Fachrichtungen.....	71
EIp-26: Bachelorarbeit.....	73

# Erster Studienabschnitt

## 1. Semester

Elp-01: Mathematik 1

Elp-03: Elektrotechnik 1

Elp-04: Informatik 1

Elp-05: Berufsfeldorientierung

## EIp-01: Mathematik 1

<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Gute Mathematikkennnisse, Niveau mindestens Fachhochschulreife, insbesondere im Umfang des Brückenkurses Mathematik.	
<b>Lehrform</b>	Vorlesung/Übung	
<b>Lernziele</b>	Nach erfolgreichem Besuch dieses Moduls - verfügen die Studierenden über Kenntnisse und Methoden zur Beschreibung des dreidimensionalen Raums mit Hilfe der Vektor- und Matrixrechnung, - verfügen die Studierenden über einen differenzierten Begriff der Darstellung verschiedenster mathematischer Zusammenhänge mit Hilfe von Funktionen, - haben die Studierenden ein Verständnis dafür entwickelt, wie die Differential- und Integralrechnung zur Lösung einer Vielzahl von Problemen aus dem naturwissenschaftlichen Bereich eingesetzt werden können.	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>SWS</b>	8 SWS	
<b>Aufwand</b>	Lehrveranstaltung:	120,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	60,00 h
	Workload:	180,00 h
<b>ECTS</b>	6,00 ECTS	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von LP</b>	Modulprüfung Klausur K90 + Praktische Arbeit PA. PA kann bis zu 20 % der Klausur ersetzen.	
<b>Modulverantwortung</b>	Prof. Dr. Eva Decker	
<b>Empfohlenes Semester</b>	1. Semester	
<b>Häufigkeit</b>	jedes Jahr (WS)	
<b>Verwendbarkeit</b>	Erster Studienabschnitt Studiengänge EI, EI-plus	

<b>LEHRVERANSTALTUNG: Mathematik 1</b>	
<b>Art</b>	Vorlesung/Übung
<b>Nr.</b>	EMI801
<b>SWS</b>	8,00 SWS
<b>Lerninhalt</b>	Die LV gliedert sich folgendermaßen: - Lineare Algebra: Vektoren und Matrizen / Vektor- und Matrixrechnung / lineare Gleichungssysteme / Determinanten - Analytische Geometrie: Skalarprodukt / Winkelberechnung in 3D / normierte und projizierte Vektoren / Kreuzprodukt / Spatprodukt / Geraden- und Ebenen-Darstellung in 3D / Abstände und Schnittmengen von Punkten, Geraden, Ebenen / Näherungslösung überbestimmter Gleichungssysteme - Funktionen und Kurven: Beschreiben, Umkehren, Verkettungen von Funktionen / Polynome / Interpolation / gebrochenrationale, Potenz-, Wurzel-, trigonometrische, Arkus-, Exponential-, Logarithmus-, Hyperbel-, Area-Funktionen - Differentialrechnung von Funktionen einer Variablen: Zahlenfolgen / Grenzwerte / Stetigkeit / Differenzierbarkeit / Ableitungen und Ableitungsregeln / Kurvendiskussion / Extremwertaufgaben - Integralrechnung von Funktionen einer Variablen: Stammfunktionen / Flächeninhalte unter Kurven / Fundamentalsatz / Grundintegrale /

	Integrationsregeln und -methoden / numerische Integration / Anwendungen
Lehrveranstaltungs- sprache	de
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1. Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium, 15. Auflage, Wiesbaden: Springer Vieweg 2018.</li> <li>- Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 2. Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium, 14. Auflage, Wiesbaden: Springer Vieweg 2015.</li> <li>- Papula, L.: Mathematische Formelsammlung. Für Ingenieure und Naturwissenschaftler, 12. Auflage, Wiesbaden: Springer Vieweg 2017.</li> <li>- Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Klausur- und Übungsaufgaben: 632 Aufgaben mit ausführlichen Lösungen zum Selbststudium und zur Prüfungsvorbereitung. 5. Auflage, Wiesbaden: Vieweg+Teubner, 2018</li> </ul>

## EIp-03: Elektrotechnik 1

Empfohlene Vorkenntnisse	Vektorrechnung, Infinitesimalrechnung
Lehrform	Vorlesung/Übung/Labor
Lernziele	<p>Nach erfolgreichem Besuch dieses Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- verfügen die Studierenden über die physikalischen Grundlagen der Elektrotechnik, sozusagen das Handwerkszeug für das Studium</li> <li>- kennen die Studierenden die Gesetze, welche beim Fließen eines elektrischen Stromes gelten und wissen, welche Eigenheiten Materialien dabei zeigen.</li> <li>- verfügen die Studierenden über die Kenntnis, wie Ladungen und Ströme elektrische und magnetische Felder erzeugen können,</li> <li>- verfügen die Studierenden über grundlegende Kenntnis der Wirkung von Ladungen und Strömen an Beispiel von Kondensatoren, Spulen, Motoren, Generatoren, Kommunikationssystemen und vielen weiteren Anwendungen</li> <li>- kennen die Studierenden die grundlegenden Zusammenhänge der Feldgrößen und wie diese mathematisch beschrieben werden.</li> </ul> <p>Zudem sind die Studierenden nach dem Besuch dieses Modus in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- einfache Messproblematiken für elektrische Größen zu erfassen</li> <li>- die wichtigsten Messgeräte der Elektrotechnik wie z.B. Multimeter und Oszilloskop etc. zu bedienen</li> <li>- einfache Messungen elektrischer Größen durchzuführen und die Messungen auszuwerten.</li> <li>- Messfehler qualitativ zu erkennen und quantitativ zu erfassen</li> </ul>
Dauer	1 Semester
SWS	8 SWS
Aufwand	Lehrveranstaltung: 120,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit: 90,00 h
	Workload: 210,00 h
ECTS	7,00 ECTS
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Modulprüfung Klausur K90 + Laborarbeit LA. Laborarbeit ist unbenotet, muss aber m. E. attestiert sein.
Modulverantwortung	Prof. Dr. Sven Meier
Empfohlenes Semester	1. Semester
Häufigkeit	jedes Jahr (WS)
Verwendbarkeit	Erster Studienabschnitt Studiengänge EI, EI-plus

<b>LEHRVERANSTALTUNG: Elektrotechnik 1</b>	
Art	Vorlesung/Übung
Nr.	EMI804
SWS	6,00 SWS
Lerninhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Netzwerke</li> <li>- Berechnungen nach Kirchhoff</li> <li>- Strom-/Spannungsquellen-Ersatzschaltungen</li> <li>- Energie, Leistung</li> <li>- Strömungsfelder, Strom, Stromdichte, Feldstärke, Spannung, elektrisches</li> </ul>

	Potential, Berechnung von Strömungsfeldern - Elektrische Felder - Ladung, Potential, Spannung - Energie und Kräfte im elektrischen Feld - Berechnung von symmetrischen Feldern - Überlagerung von Feldern - Kapazitätsberechnungen - Magnetische Felder - Magnetische Induktion, magn. Fluss, magn. Umlaufspannung - Magnetische Felder in Luft und Eisen - Induktionsgesetz, Selbstinduktion - Bewegte Ladungen im magn. Feld - Kräfte im magn. Feld
<b>Lehrveranstaltungs-sprache</b>	de
<b>Literatur</b>	- Zastrow D., Elektrotechnik, 19. Auflage, Wiesbaden, Vieweg+Teubner, 2014 - Weißgerber W., Elektrotechnik für Ingenieure 1, 10. Auflage, Wiesbaden, Vieweg+Teubner, 2015 - Meins J., Scheithauer R., Weidenfeller H., Frohne H., Löcherer K.-H., Müller H., Moeller Grundlagen der Elektrotechnik, 20. Auflage, Stuttgart, Leipzig, Wiesbaden, Vieweg+Teubner, 2005

<b>LEHRVERANSTALTUNG: Elektro- und Messtechniklabor 1</b>	
<b>Art</b>	Vorlesung/Labor
<b>Nr.</b>	EMI805
<b>SWS</b>	2,00 SWS
<b>Lerninhalt</b>	- Funktionsweise und Bedienung von Multimetern (analog und digital) und Oszilloskopen (analog und digital) - Messfehler - Maximale Messabweichungen aus Datenblättern bestimmen - Unterschied systematischer und zufälliger Messfehler - Fehlerfortpflanzung bei indirekten Messungen - Lineare Fehlerfortpflanzung - Gauß"sche Fehlerfortpflanzung - Widerstandsmessung - Stromfehlerschaltung - Spannungsfehlerschaltung - Wheatstone"sche Messbrücke (abgeglichen, nicht abgeglichen mit und ohne Belastung) - 2-Leiter-, 3-Leiter-- und 4-Leiter-Messung - Auswertung von Messreihen - Mittelwert und Streuung - Median, Perzentile, Box-Plots - Interpolation von Messergebnissen - Lineare Interpolation - Polynominterpolation - Ansatz der kleinsten Fehlerquadrate
<b>Lehrveranstaltungs-</b>	de

sprache	
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mühl, T., Einführung in die elektrische Messtechnik, 2. Auflage, Wiesbaden, Vieweg+Teubner Verlag, 2006</li> <li>- Parthier, R., Messtechnik, 3. Auflage, Wiesbaden, Vieweg+Teubner Verlag, 2006</li> </ul>

## EIp-04: Informatik 1

Empfohlene Vorkenntnisse	Keine	
Lehrform	Vorlesung/Labor	
Lernziele	Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls können die Studierenden konsolenbasierte Anwendungen in C entwerfen, entwickeln und testen.	
Dauer	1 Semester	
SWS	4 SWS	
Aufwand	Lehrveranstaltung:	60,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	90,00 h
	Workload:	150,00 h
ECTS	5,00 ECTS	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Modulprüfung Klausur K90 und Laborarbeit LA. Laborarbeit ist unbenotet, muss aber m. E. attestiert sein.	
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Daniel Fischer	
Empfohlenes Semester	1. Semester	
Häufigkeit	jedes Jahr (WS)	
Verwendbarkeit	Erster Studienabschnitt Studiengänge EI, EI-plus , MKA, MK-plus Zweiter Studienabschnitt EI-3nat	

LEHRVERANSTALTUNG: Ingenieur-Informatik	
Art	Vorlesung
Nr.	EMI806
SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in die Programmierung</li> <li>- Überblick und Einstieg in C</li> <li>- Variablen und Konstanten</li> <li>- Operatoren</li> <li>- Funktionen</li> <li>- Formatierte Ein- und Ausgabe</li> <li>- Kontrollstrukturen</li> <li>- Komplexe Datentypen</li> <li>- Zeiger</li> <li>- Dateibearbeitung</li> <li>- Präcompiler</li> <li>- Modulare Programmierung</li> <li>- Standardbibliotheken</li> <li>- Multiple Threading</li> </ul>
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Leibniz Universität Hannover (RZNN): C-Programmierung - Eine Einführung, 7. Auflage, 2015</li> <li>- Thomas Theis: Einstieg in C, 2. Auflage, Rheinwerk, Bonn, 2017</li> </ul>

<b>LEHRVERANSTALTUNG: Labor Ingenieur-Informatik</b>	
<b>Art</b>	Labor
<b>Nr.</b>	EMI807
<b>SWS</b>	2,00 SWS
<b>Lerninhalt</b>	Parallel zur Vorlesung werden schritthaltend praktische Übungen zu den folgenden Themen durchgeführt. <ul style="list-style-type: none"><li>- Überblick C</li><li>- Variablen und Konstanten</li><li>- Operatoren</li><li>- Funktionen</li><li>- Formatierte Ein- und Ausgabe</li><li>- Kontrollstrukturen</li><li>- Komplexe Datentypen</li><li>- Zeiger</li><li>- Dateibearbeitung</li><li>- Präcompiler</li><li>- Modulare Programmierung</li><li>- Standardbibliotheken</li><li>- Multiple Threading</li></ul>
<b>Lehrveranstaltungs- sprache</b>	de
<b>Literatur</b>	- Leibniz Universität Hannover (RZNN): C-Programmierung - Eine Einführung, 7. Auflage, 2015 - Thomas Theis: Einstieg in C, 2. Auflage, Rheinwerk, 2017

## EIplus-05: Berufsfeldorientierung

Empfohlene Vorkenntnisse	Keine	
Lehrform	Seminar/Labor	
Lernziele	<p>Das Modul soll das Ankommen der Studierenden im Studiengang Elektrotechnik/Informationstechnik fördern.</p> <p>Nach erfolgreichem Besuch dieses Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- haben die Studierenden erkannt, dass die intensive Beschäftigung mit mathematischen, informationstechnischen, naturwissenschaftlichen und technischen Fachgebieten notwendig ist, um als Ingenieur*in gute Arbeitsergebnisse liefern zu können;</li> <li>- kennen die Studierenden berufliche Tätigkeitsfelder im Bereich der Elektrotechnik- und Informationstechnik;</li> <li>- haben die Studierenden einen vertieften Einblick in die möglichen Tätigkeiten von Ingenieur*innen erhalten.</li> <li>- können die Studierenden unter praxisnahen Arbeitsbedingungen eine praktische Aufgabenstellung erarbeiten und umsetzen;</li> <li>- können die Studierenden die im ersten Semester erworbenen Fachkenntnisse vertiefen und anwenden;</li> <li>- können die Studierenden ihre Kreativität und ihre persönlichen Fähigkeiten einbringen;</li> <li>- können die Studierenden eigene mathematische, informationstechnische, naturwissenschaftliche und technische Vorkenntnisse und Fertigkeiten (MINT-Vorkenntnisse) anhand einer Projektaufgabe besser einordnen;</li> <li>- haben die Studierenden erste Erfahrungen mit Teamarbeit gesammelt;</li> <li>- können die Studierenden selbständig und verantwortlich mit Werkzeugen unter Laborbedingungen arbeiten.</li> </ul>	
Dauer	1 Semester	
SWS	3 SWS	
Aufwand	Lehrveranstaltung:	45,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	75,00 h
	Workload:	120,00 h
ECTS	4,00 ECTS	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Anwesenheitspflicht im Seminar. Fehlzeit max. 25 % (inkl. Krankheit) unbenotet, aber muss m. E. attestiert sein. Praktische Arbeit PA und Referat	
Modulverantwortung	Prof. Dr. Elke Mackensen	
Empfohlenes Semester	1. Semester	
Häufigkeit	jedes Jahr (WS)	
Verwendbarkeit	Erster Studienabschnitt Studiengänge EI, EI-plus	

<b>LEHRVERANSTALTUNG: Seminar Berufsfelder EI</b>	
Art	Seminar
Nr.	EMI808
SWS	1,00 SWS

<b>Lerninhalt</b>	Vertreter*innen der Industrie geben in mehreren Veranstaltungen durch Vorträge, Workshops, Exkursionen einen Einblick in das Arbeitsleben von Ingenieur*innen. Dabei werden die Tätigkeitsfelder im Bereich der Schwerpunkte des Studiengangs näher betrachtet und aufgezeigt. Das Seminar kann an der Hochschule oder vor Ort in einem Betrieb stattfinden.
<b>Lehrveranstaltungs- sprache</b>	de
<b>Literatur</b>	Keine

<b>LEHRVERANSTALTUNG: Projektlabor EI</b>	
<b>Art</b>	Labor
<b>Nr.</b>	EMI809
<b>SWS</b>	2,00 SWS
<b>Lerninhalt</b>	<p>Bearbeitung und Lösung einer interdisziplinären Entwicklungsaufgabe unter Benutzung einer Hardware- und Software-Grundausstattung im Edu FabLab der Hochschule Offenburg</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Entwicklungsaufgabe wird zu Beginn der Vorlesungszeit ausgegeben. Beispielsweise könnte die Projektaufgabe die Entwicklung eines möglichst originellen digitalen Weckers, angefangen vom Leiterkartendesign über die Fertigung der Leiterkarte (Bestückung, Lötung) bis hin zur Programmierung des darauf enthaltenen Mikrocontrollers.</li> <li>- Die Bearbeitung der Entwicklungsaufgabe erfolgt in eine Gruppe.</li> <li>- Die Bearbeitung der Entwicklungsaufgabe beinhaltet:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- einfache ingenieurtechnische Problemstellung inhaltlich erfassen, im Team analysieren und strukturieren</li> <li>- Lösungskonzepte im Team entwickeln, dokumentieren und schrittweise optimieren</li> <li>- Lösungskonzepte arbeitsteilig umsetzen</li> <li>- Teillösungen dokumentieren, prüfen und Lösungsqualität beurteilen</li> <li>- Teillösungen zur Gesamtlösung integrieren</li> <li>- Gesamtlösung prüfen und Lösungsqualität beurteilen</li> <li>- Programmieren und Testen</li> <li>- Arbeiten an einfachen elektrischen, elektronischen und optischen Schaltungen</li> <li>- Durchführen mechanischer Arbeiten, z.B. Sägen, Montieren, Schrauben, Kleben, 3D-Druck</li> <li>- Inbetriebnahmen und Testen eigener Aufbauten</li> </ul> </li> <li>- Die Benutzung zusätzlicher Hardware ist gestattet, wenn sie von der Gruppe selbst spezifiziert und beschafft wird.</li> </ul> <p>Präsentation des Ergebnisses der Projektarbeit am Ende des Semesters.</p>
<b>Lehrveranstaltungs- sprache</b>	de
<b>Literatur</b>	Zu Beginn des Projekts wird den Studierenden die Projektaufgabe erläutert, ein Anforderungskatalog mit einem groben Meilensteinplan und zu dem Projekt notwendige Literatur (z.B. Datenblätter) ausgegeben. Weitere notwendige Literatur und Informationen müssen von den Studierenden mittels selbstständiger Online-Recherche beschafft werden. Dabei werden Sie von den Dozent*innen unterstützt.



## 2. Semester

Elp-02: Physik

Elp-06: Mathematik 2

Elp-07: Elektrotechnik 2

Elp-08: Informatik 2

Elp-09: Elektronische Bauelemente

Elp-10: Numerische Software und Systemsimulation

## EIp-02: Physik

Empfohlene Vorkenntnisse	Keine	
Lehrform	Vorlesung/Übung/Labor	
Lernziele	Die Studierenden verstehen grundlegende physikalische Zusammenhänge und Gesetzmäßigkeiten. Sie beherrschen verschiedene Methoden der Beschreibung und Modellbildung physikalischer Vorstellungen auf dem Gebiet der Mechanik, Optik und Thermodynamik.	
Dauer	2 Semester	
SWS	10 SWS	
Aufwand	Lehrveranstaltung:	150,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	120,00 h
	Workload:	270,00 h
ECTS	9,00 ECTS	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Modulprüfung Klausur K120 + Laborarbeit LA. Laborarbeit ist unbenotet, muss aber m. E. attestiert sein.	
Modulverantwortung	Prof. Dr. rer. nat Christoph Nachtigall	
Empfohlenes Semester	2. Semester	
Häufigkeit	jedes Jahr (WS)	
Verwendbarkeit	Erster Studienabschnitt Studiengänge EI, EI-plus	

LEHRVERANSTALTUNG: Physik	
Art	Vorlesung
Nr.	EMI802
SWS	8,00 SWS
Lerninhalt	Die LV gliedert sich folgendermaßen: - Mechanik: Kinematik des Massenpunktes, Dynamik, Arbeit, Energie und Leistung, Stoß, Rotation starrer Körper, Mechanik starrer Körper, ausgewählte Kapitel der Eigenschaften von Flüssigkeiten und Gasen, Strömungen realer Gase und Flüssigkeiten, Schwingungen und Wellen - Optik: Linsen, Prismen, Brechung, Abbildung, Reflexion, Optische Instrumente Thermodynamik: Wärmeenergie und Temperatur, Hauptsätze der Thermodynamik, Elementare Zustandsänderungen und Kreisprozesse
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	Hering, E., Martin, R., Stohrer, M., Physik für Ingenieure, Stohrer, 12. Auflage, Springer-Verlag, 2016

LEHRVERANSTALTUNG: Labor Physik	
Art	Labor
Nr.	EMI803
SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	Es werden von den Studierenden insgesamt sechs Laborversuche aus den

	Themenbereichen Mechanik, Optik und Thermodynamik durchgeführt.
Lehrveranstaltungs- sprache	de
Literatur	Walcher, W., Elbel, M., Praktikum der Physik, 9. Auflage, Wiesbaden, Teubner, 2006

## EIp-06: Mathematik 2

Empfohlene Vorkenntnisse	Modul Mathematik 1	
Lehrform	Vorlesung/Übung	
Lernziele	<p>Nach erfolgreichem Besuch dieses Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- verfügen die Studierenden über die Grundlagen zum Umgang mit komplexen Zahlen und können hierauf aufbauend deren Anwendung in verschiedenen Bereichen der Ingenieurwissenschaften.</li> <li>- sind die Studierenden vertraut mit der Differential- und Integralrechnung mehrerer Variablen und können insbesondere Optimierungsprobleme (Extremwertprobleme) lösen und sind in der Lage, Anwendungsprobleme als Bereichsintegrale zu formulieren, dabei kartesische, Zylinder- und Kugelkoordinaten angemessen einzusetzen und Mehrfachintegrale zu berechnen.</li> <li>- sind die Studierenden in der Lage, Potenz- bzw. Fourierreihendarstellungen angemessen für Approximationsprobleme einzusetzen.</li> <li>- können die die Studierenden technische dynamische Vorgänge mittels Differenzialgleichungen erfassen und beherrschen grundlegende Lösungstechniken.</li> <li>- kennen und verstehen die Studierenden Zielsetzung, Funktionsweise und Anwendbarkeit grundlegender statischer Methoden zur Beschreibung und Analyse von Daten aus dem Umfeld elektrotechnischer Anwendungen.</li> </ul>	
Dauer	1 Semester	
SWS	10 SWS	
Aufwand	Lehrveranstaltung:	150,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	90,00 h
	Workload:	240,00 h
ECTS	8,00 ECTS	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Mathematik 2: Klausur K90 + Praktische Arbeit PA: 75 %. PA kann bis zu 20 % der Klausur ersetzen. Statistische Methoden Klausur K60: 25 %. Jede Prüfungsleistung muss einzeln bestanden werden.	
Modulverantwortung	Prof. Dr. Eva Decker	
Empfohlenes Semester	2. Semester	
Häufigkeit	jedes Jahr (SS)	
Verwendbarkeit	Erster Studienabschnitt Studiengänge EI, EI-plus	

<b>LEHRVERANSTALTUNG: Mathematik 2</b>	
Art	Vorlesung/Übung
Nr.	EMI810
SWS	8,00 SWS

<b>Lerninhalt</b>	<p>Die LV gliedert sich folgendermaßen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Komplexe Zahlen: Imaginäre Einheit <math>i</math> / Rechenregeln für komplexe Zahlen / Gaußsche Zahlenebene / kartesische Form, Polarformen (trigonometrisch, exponentiell) / Anwendung / Potenzieren, Radizieren / Fundamentalsatz der Algebra</li> <li>- Vertiefung der Analysis einer Variablen, insbesondere Kurven in Parameterform, Polarkoordinaten</li> <li>- Potenzreihenentwicklungen: Zahlenfolgen / Zahlenreihen / Potenzreihen / Taylorreihe / Näherungspolynome</li> <li>- Fourierreihenentwicklungen: Trigonometrische Polynome, Fourierpolynome bzw. Fourierreihen.</li> <li>- Differentialrechnung für Funktionen mehrerer Variablen: Grafische Darstellung / Partielle Differentiation / Ableitungen höherer Ordnung / Tangentialebenen / vollständiges Differential / Extremwertanalyse ohne und mit Nebenbedingung</li> <li>- Integralrechnung für Funktionen mehrerer Variablen: Anwendungen / kartesische und Polarkoordinaten / Zylinder- und Kugelkoordinaten / Doppel- und Dreifachintegrale / Anwendungen / Masse und Massenträgheitsmoment eines inhomogenen Körpers</li> <li>- Gewöhnliche Differentialgleichungen: Definitionen / Schwingungsgleichung / Integrationskonstanten / Trennung der Variablen / Inhomogene DGL 1. Ordnung / lineare DGL 2. Ordnung mit konstanten Koeffizienten / freie, gedämpfte, erzwungene Schwingung / Resonanz</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungs-sprache</b>	de
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1. Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium, 15. Auflage, Wiesbaden: Springer Vieweg 2018.</li> <li>- Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 2. Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium, 14. Auflage, Wiesbaden, Springer Vieweg, 2015.</li> <li>- Papula, L.: Mathematische Formelsammlung. Für Ingenieure und Naturwissenschaftler, 12. Auflage, Wiesbaden: Springer Vieweg 2017.</li> <li>- Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Klausur- und Übungsaufgaben: 632 Aufgaben mit ausführlichen Lösungen zum Selbststudium und zur Prüfungsvorbereitung. 5. Auflage, Wiesbaden: Vieweg+Teubner, 2018</li> </ul>

<b>LEHRVERANSTALTUNG: Statistische Methoden</b>	
<b>Art</b>	Vorlesung
<b>Nr.</b>	EMI811
<b>SWS</b>	2,00 SWS
<b>Lerninhalt</b>	<p>Die LV gliedert sich folgendermaßen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Univariate Deskription und Exploration von Daten</li> <li>- Wahrscheinlichkeitsrechnung</li> <li>- Diskrete und stetige Wahrscheinlichkeitsmodelle und -verteilungen</li> <li>- Approximationen und Grenzwertsätze</li> <li>- Punkt- und Intervallschätzungen</li> <li>- Testen von Hypothesen</li> <li>- Zusammenhangsanalysen, lineare Regression</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungs-</b>	de

sprache	
Literatur	Sachs, M., Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik für Ingenieurstudenten an Fachhochschulen, 4. Auflage, Leipzig, Hanser, 2013

## EIplus-07: Elektrotechnik 2

Empfohlene Vorkenntnisse	Module Mathematik 1, Elektrotechnik 1	
Lehrform	Vorlesung/Übung/Labor	
Lernziele	Die Teilnehmer*innen erwerben das grundlegende Verständnis für die Beschreibung von linearen Schaltungen und einfachen Systemen. Sie lernen das Verhalten der Basisbauelemente Widerstand, Kondensator und Spule kennen und beherrschen die Wirkungsweise einfacher Kombinationen dieser Elemente, also einfache Filter und Schwingkreise als Funktion der Frequenz. Sie vermögen Sinussignale in komplexer Form sowie beliebige periodische Signale als Sinussignale mit Hilfe der Fourierreihenentwicklung zu beschreiben, und überblicken die Beeinflussung der Signale durch lineare Schaltungen. In Laborversuchen wird das in Vorlesung und Übung erarbeitete Wissen real zugänglich. Insbesondere wird dadurch das Verständnis für das Verhalten realer Bauteile und Schaltungen vertieft.	
Dauer	1 Semester	
SWS	8 SWS	
Aufwand	Lehrveranstaltung:	120,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	90,00 h
	Workload:	210,00 h
ECTS	7,00 ECTS	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Modulprüfung Klausur K90 und Laborarbeit LA. Laborarbeit ist unbenotet, muss aber m. E. attestiert sein.	
Modulverantwortung		
Empfohlenes Semester	2. Semester	
Häufigkeit	jedes Jahr (SS)	
Verwendbarkeit	Erster Studienabschnitt Studiengänge EI, EI-plus	

LEHRVERANSTALTUNG: Elektrotechnik 2	
Art	Vorlesung/Übung
Nr.	EMI812
SWS	6,00 SWS
Lerninhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Beschreibung von Wechselgrößen</li> <li>- Vom Zeigerdiagramm zur komplexen Darstellung von Strömen und Spannungen</li> <li>- Sinusförmige Ströme und Spannungen an Widerstand, Spule und Kondensator, sowie einfache Netzwerke</li> <li>- Schwingkreise und Filter</li> <li>- Beschreibung linearer Schaltungen mit Vierpolparametern</li> <li>6.Fourierreihenentwicklung</li> <li>- Dreiphasensysteme</li> </ul>

Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	Weißgerber, W., Elektrotechnik für Ingenieure 2, Wiesbaden, Vieweg, 2000 Meins, J., Scheithauer, R., Weidenfeller, H., Frohne, H., Löcherer, K.-H., Müller, H., Moeller Grundlagen der Elektrotechnik, 20. Auflage, Stuttgart, Leipzig, Wiesbaden, Vieweg+Teubner, 2005

<b>LEHRVERANSTALTUNG: Labor Elektro- und Messtechnik 2</b>	
Art	Vorlesung/Labor
Nr.	EMI813
SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	<p>Elektrische Widerstände</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Statische Auswertung von Widerstandswerten einer Charge</li> <li>- Temperaturkoeffizienten diverser Widerstandarten bestimmen</li> <li>- Verhalten von nichtlinearen Widerständen (NTC, PTC) untersuchen</li> <li>- Kennlinie einer Si-Diode aufnehmen und auswerten</li> <li>- Kennlinien von VDR aufnehmen</li> </ul> <p>Ideale Kondensatoren</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lade- u. Entladevorgänge messtechnisch aufnehmen und mit Theorie vergleichen</li> <li>- Übertragungsverhalten von RC-Tiefpässen aufnehmen und graphisch darstellen</li> <li>- RC-Tiefpässe höherer Ordnung in der Zeit-u. der Frequenzebene untersuchen</li> <li>- Analyse nicht sinusförmiger Signale</li> </ul> <p>Frequenzabhängige Netzwerke</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Frequenz- und Phasengang eines Wien-Netzwerk messtechnisch aufnehmen</li> <li>- Rechnen und Messen im dB-Maßstab</li> <li>- Ersatzschaltbild eines stark verlustbehafteten Kondensators durch Messung bestimmen</li> </ul> <p>Induktivitäten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Güteverlauf einer Induktivität (mit Eisenkern) bestimmen</li> <li>- Ersatzschaltbild aus dem Güteverlauf ableiten</li> <li>- Kupfer- und Kernverluste bestimmen</li> <li>- Skineneffekt, Wicklungskapazität, Streuverluste und Wirbelstromverluste</li> </ul> <p>Transistoren</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kennlinienfeld eines bipolaren Transistors aufnehmen</li> <li>- Verstärkerschaltung mit den ermittelten Tr-Kennwerten berechnen, aufbauen und messtechnisch untersuchen</li> <li>- Vergleich der Messwerte mit den Vorgabewerten</li> </ul>
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	Siehe Literatur Vorlesungen Elektrotechnik 1 und Elektrotechnik 2

## Elp-08: Informatik 2

Empfohlene Vorkenntnisse	Modul Informatik 1
Lehrform	Vorlesung/Labor

<b>Lernziele</b>	Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls - können die Studierenden konsolenbasierte Anwendungen in C++ entwerfen, entwickeln und testen. Sie beherrschen auch die wichtigsten neueren C++-Features (C++11, C++14 und C++17) und können einige Design Patterns in C++ realisieren, - kennen die Studierenden die grundlegenden Begriffe im Bereich der Kommunikationsnetze, - verstehen die Studierenden die Konzepte des OSI-Referenzmodells, - können die Studierenden die grundlegenden Mechanismen von Kommunikationsprotokollen erklären, - verfügen die Studierenden über Kenntnisse der TCP/IP- Protokollarchitektur und der Grundprinzipien des IP-Routings, - verfügen die Studierenden über grundlegende Kenntnisse der Sicherheit in Kommunikationsnetzen.	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>SWS</b>	6 SWS	
<b>Aufwand</b>	Lehrveranstaltung:	90,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	120,00 h
	Workload:	210,00 h
<b>ECTS</b>	7,00 ECTS	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von LP</b>	Klausur K60 Objektorientierte SW-Entwicklung (Gewichtung 50 %) Laborarbeit LA Objektorientierte SW-Entwicklung Klausur K60 Kommunikationsnetze (Gewichtung 50 %) Jede Prüfungsleistung muss einzeln bestanden werden. Laborarbeit ist unbenotet, muss aber m. E. attestiert sein.	
<b>Modulverantwortung</b>	Prof. Dr.-Ing. Daniel Fischer	
<b>Empfohlenes Semester</b>	2. Semester	
<b>Häufigkeit</b>	jedes Jahr (SS)	
<b>Verwendbarkeit</b>	Erster Studienabschnitt Studiengänge EI, EI-plus sowie zweiter Studienabschnitt EI-3nat	

<b>LEHRVERANSTALTUNG: Objektorientierte Software-Entwicklung</b>	
<b>Art</b>	Vorlesung
<b>Nr.</b>	EMI814
<b>SWS</b>	2,00 SWS
<b>Lerninhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Advanced C</li> <li>- Non OOP-Features in C++</li> <li>- Klassen und Objekte in C++ (Klassendiagramm und Objektdiagramm)</li> <li>- Instanziierung von Objekten</li> <li>- Kanonische Klassen</li> <li>- Assoziationen in C++ (Sequenzdiagramm)</li> <li>- Vererbung in C++</li> <li>- Überladen von Operatoren</li> <li>- Exceptions</li> <li>- Streams</li> <li>- Klassentemplates</li> <li>- STL und Boost</li> </ul>

	- Weitere Spracherweiterungen (C++11, C++14, C++17) - Design Patterns in C++: Singleton, Decorator, Composite, Observer
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	- Torsten T. Will: Das umfassende Handbuch zu Modern C++, Rheinwerk Computing, Bonn, 2017 - Ulrich Breymann: Der C++-Programmierer, Carl Hanser Verlag, 5. Auflage, München, 2017 - Bjarne Stroustrup: Programming: Principle and Practice Using C++, Addison Wesley, 2. Auflage, Boston, 2014

<b>LEHRVERANSTALTUNG: Labor Objektorientierte Software-Entwicklung</b>	
Art	Labor
Nr.	EMI815
SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	Parallel zur Vorlesung werden schritt haltend Programmierübungen zu den folgenden Themen durchgeführt. - Advanced C - Non OOP-Features in C++ - Klassen und Objekte in C++ (Klassendiagramm und Objektdiagramm) - Instanziierung von Objekten - Kanonische Klassen - Assoziationen in C++ (Sequenzdiagramm) - Vererbung in C++ - Überladen von Operatoren - Exceptions - Streams - Klassentemplates - STL und Boost - Weitere Spracherweiterungen (C++11, C++14, C++17) - Design Patterns in C++: Singleton, Decorator, Composite, Observer
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	- Torsten T. Will: Das umfassende Handbuch zu Modern C++, Rheinwerk Computing, Bonn, 2017 - Ulrich Breymann: Der C++-Programmierer, Carl Hanser Verlag, 5. Auflage, München, 2017 - Bjarne Stroustrup: Programming: Principle and Practice Using C++, Addison Wesley, 2. Auflage, Boston, 2014

<b>LEHRVERANSTALTUNG: Kommunikationsnetze</b>	
Art	Vorlesung
Nr.	EMI816
SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	Kommunikationsmodelle ISO/OSI- und TCP/IP-Referenzmodell Sicherungsschicht

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rahmenbildung</li> <li>- Fehlerkorrektur und Fehlererkennung</li> <li>- Mehrfachzugriffsprotokolle für drahtgebundene und drahtlose Netzwerke</li> </ul> <p>Vermittlungsschicht</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kopplung von Netzwerken</li> <li>- Routing im Internet</li> <li>- IPv4 (inkl. Subnetting)</li> <li>- IPv6</li> </ul> <p>Transportschicht</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- TCP</li> <li>- UDP</li> </ul> <p>Anwendungsschicht</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Web (HTTP, Web2.0, etc.)</li> <li>- DNS</li> <li>- E-Mail (SMTP, POP, IMAP etc.)</li> </ul> <p>Sicherheit</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aspekte der Netzwerksicherheit</li> <li>- symmetrische und asymmetrische kryptographische Verfahren</li> <li>- Übersicht über Sicherheitsprotokolle</li> </ul>
Lehrveranstaltungs- sprache	de
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tanenbaum A. S., Computernetzwerke, 4. Auflage, München, Pearson Studium, 2003</li> <li>- Stevens Richard W., TCP/IP, Reading, Mass. [u.a.], Addison-Wesley, 2005</li> <li>- Sikora, A., Technische Grundlagen der Rechnerkommunikation: Internet-Protokolle und Anwendungen, München, Wien, Hanser, 2003</li> </ul>

## EIplus-09: Elektronische Bauelemente

Empfohlene Vorkenntnisse	Module Elektrotechnik 1 und Physik	
Lehrform	Vorlesung	
Lernziele	Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden moderne Halbleitertechnik in ihrem Aufbau und ihrer Funktionsweise verstehen sowie einfache Schaltungen entwerfen und Parameter daraus berechnen.	
Dauer	1 Semester	
SWS	4 SWS	
Aufwand	Lehrveranstaltung:	60,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	90,00 h
	Workload:	150,00 h
ECTS	5,00 ECTS	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Modulprüfung Klausur K90	
Modulverantwortung	Prof. Dr. Jasmin Aghassi-Hagmann	
Empfohlenes Semester	2. Semester	
Häufigkeit	jedes Jahr (SS)	

Verwendbarkeit	Erster Studienabschnitt Studiengänge EI, EI-plus
----------------	--

LEHRVERANSTALTUNG: Elektronische Bauelemente	
Art	Vorlesung
Nr.	EMI879
SWS	4,00 SWS
Lerninhalt	
Lehrveranstaltungs- sprache	de
Literatur	

## EIp-10: Numerische Software und Systemsimulation

Empfohlene Vorkenntnisse	Module Mathematik 1, Mathematik 2 sowie Informatik 1	
Lehrform	Labor	
Lernziele	Der erfolgreiche Abschluss des Moduls befähigt die Studierenden, mathematische Aufgaben numerisch durch Einsatz einer professionellen Software lösen zu können. Darüber hinaus werden sie in die Lage versetzt, hinreichend komplexe Modelle realer Systeme modellieren und simulieren zu können.	
Dauer	1 Semester	
SWS	2 SWS	
Aufwand	Lehrveranstaltung:	30,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	30,00 h
	Workload:	60,00 h
ECTS	2,00 ECTS	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Laborarbeit LA. Laborarbeit ist unbenotet, muss aber m. E. attestiert sein.	
Modulverantwortung	Prof. Dr. Werner Reich	
Empfohlenes Semester	2. Semester	
Häufigkeit	jedes Jahr (SS)	
Verwendbarkeit	Studiengang Elektrotechnik/Informationstechnik (B.Eng.), Pflicht Studiengang Elektrotechnik/Informationstechnik-plus (B.Eng.), Wahlpflicht Studiengang Elektrotechnik/Informationstechnik-3nat (B.Eng.), Wahlpflicht Studiengang Mechatronik und autonome Systeme (B.Eng.), Wahlpflicht Studiengang Mechatronik-plus (B.Eng.), Wahlpflicht	

LEHRVERANSTALTUNG: Numerische Software und Systemsimulation	
Art	Labor
Nr.	EMI818
SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	- Historie von MATLAB/Simulink. Erste Schritte: Entwicklungsumgebung,

	<p>Zahlendarstellung, Variablen, Matrizen und Vektoren, Strings, Operatoren. Script, Schleifen, If-Konstruktionen,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Polynome. Function, Statische Code-Analyse. Professionelle Erstellung von 2D und 3D-Grafiken. Symbolische Mathematik,</li> <li>- Erstellung eines Graphical User Interfaces mit GUIDE,</li> <li>- Graphische Programmierung mit MATLAB/Simulink. Simulation von linearen und nichtlinearen Systemen durch Implementierung ihrer Differentialgleichungen.</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungs-sprache</b>	de
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- MATLAB/Simulink-Handbuch der Leibniz-Universität Hannover (Beschaffung über HS-Bibliothek, in gedruckter Form oder als E-Book, kostengünstig und ausreichend für einen Einführungskurs)</li> <li>- Zum Selbst- und Vertiefungsstudium existiert eine Vielzahl von Büchern zu MATLAB/Simulink</li> </ul>

# Zweiter Studienabschnitt

## 3. Semester

Elp-11: Schaltungsdesign

Elp-12: Signale und Systeme

Elp-13: Grundlagen Kommunikationstechnik

Elp-14: Automatisierungssysteme 1

Elp-15: Embedded Systems

## EI-plus-11: Schaltungsdesign

Empfohlene Vorkenntnisse	Elektrotechnik I	
Lehrform	Vorlesung/Labor	
Lernziele	Die Teilnehmer*innen verstehen die Beschreibung von linearen Schaltungen und einfachen Systemen. Sie kennen das Verhalten der Basisbauelemente Widerstand, Kondensator und Spule und beherrschen die Wirkungsweise einfacher Kombinationen dieser Elemente, also einfache Filter und Schwingkreise als Funktion der Frequenz. Sie vermögen Sinussignale in komplexer Form sowie beliebige periodische Signale als Sinussignale mit Hilfe Fourierreihenentwicklung zu beschreiben, und sie überblicken die Beeinflussung der Signale durch lineare Schaltungen.	
Dauer	1 Semester	
SWS	10 SWS	
Aufwand	Lehrveranstaltung:	150,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	150,00 h
	Workload:	300,00 h
ECTS	10,00 ECTS	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Die Vorlesungen werden durch eine Klausur K120 abgeprüft. Das Labor ist unbenotet, muss aber m. E. attestiert sein.	
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Elke Mackensen	
Empfohlenes Semester	3. Semester	
Häufigkeit	jedes Jahr (SS)	
Verwendbarkeit	Studiengänge EI, EI-plus	

LEHRVERANSTALTUNG: Analoge Schaltungen (1)	
Art	Vorlesung
Nr.	EMI819
SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	Die Lehrveranstaltung gliedert sich folgendermaßen: - Aufbau und Funktionsweise eines Operationsverstärker - Merkmale und Eigenschaften des Operationsverstärkers - Der Operationsverstärker als linearer Verstärker - Diverse Grundschaltungen in Gegenkopplung - Stabilitätsbetrachtungen im Bode-Diagramm - Fehler-Rechnung - Operationsverstärker in Mitkopplung
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	- Goßner, S., Grundlagen der Elektronik: Halbleiter, Bauelemente und Schaltungen, Shaker -Verlag, 2008 - Zastrow, D., Elektronik, Springer-Verlag, 12. Auflage, 2014 - Tietze U., Schenk C., Gamm E., Halbleiter-Schaltungstechnik, 15. Auflage, Berlin, Heidelberg, Springer Vieweg, 2016

<b>LEHRVERANSTALTUNG: Digitale Schaltungen 1</b>	
Art	Vorlesung
Nr.	EMI820
SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Digitaltechnik</li> <li>- Reales Verhalten digitaler Schaltungen in Hardware</li> <li>- Kombinatorische Schaltungen</li> <li>- Sequentielle Schaltungen</li> </ul>
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fricke, K.: Digitaltechnik. Wiesbaden: Vieweg+Teubner, 2009, 6. Auflage</li> <li>- Woitowitz, R.; Urbanski, K.; Gehrke, W.: Heidelberg: Springer Verlag, 2011</li> <li>- Biere, A.; Kröning, D.; Weissenbacher, G.; Wintersteiger, Ch. M.: Digitaltechnik - Eine praxisnahe Einführung. Heidelberg: Springer Verlag, 2008</li> <li>- Reichardt, J.: Lehrbuch Digitaltechnik. Eine Einführung mit VHDL. München: Oldenbourg Verlag, 2013</li> <li>- Wöstenkühler, G.: Grundlagen der Digitaltechnik, Elementare Komponenten, Funktionen und Steuerungen. München, Wien: Carl Hanser Verlag, 2012</li> <li>- Liebig, H.: Logischer Entwurf digitaler Systeme (4. Auflage). Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag, 2006</li> </ul>

<b>LEHRVERANSTALTUNG: Analoge Schaltungen 2</b>	
Art	Vorlesung
Nr.	EMI821
SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	<p>Die Lehrveranstaltung gliedert sich folgendermaßen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zeit- und Wertediskretisierung kontinuierlicher Signale</li> <li>- Digital-Analog-Wandler</li> <li>- Abtast-Halte-Glied</li> <li>- Analog-Digital-Wandler</li> <li>- Phasenregelkreis (PLL)</li> </ul>
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Goßner, S., Grundlagen der Elektronik: Halbleiter, Bauelemente und Schaltungen, Shaker -Verlag, 2008</li> <li>- Best, R., Phase-Locked Loops: Design, Simulation and Applications, McGraw-Hill Education, 2009</li> <li>- Tietze U., Schenk C., Gamm E., Halbleiter-Schaltungstechnik, 15. Auflage, Berlin, Heidelberg, Springer Vieweg, 2016</li> </ul>

<b>LEHRVERANSTALTUNG: Digitale Schaltungen 2</b>	
Art	Vorlesung
Nr.	EMI822
SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zeitliches Verhalten Digitaler Schaltkreise</li> <li>- Schaltkreistechnologien digitaler Schaltungen</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Schaltungstechnische Aspekte bei Mikroprozessor- und Mikrocontroller - Systemen</li> <li>- Programmierbare Logikbausteine</li> <li>- Design-Rules für digitale Systeme</li> <li>- Speicher</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungs-sprache</b>	de
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fricke, K.: Digitaltechnik. Wiesbaden: Vieweg+Teubner, 2009, 6. Auflage</li> <li>- Woitowitz, R.; Urbanski, K.; Gehrke, W.: Heidelberg: Springer Verlag, 2011</li> <li>- Biere, A.; Kröning, D.; Weissenbacher, G.; Wintersteiger, Ch. M.: Digitaltechnik - Eine praxisnahe Einführung. Heidelberg: Springer Verlag, 2008</li> <li>- Reichardt, J.: Lehrbuch Digitaltechnik. Eine Einführung mit VHDL. München: Oldenbourg Verlag, 2013</li> <li>- Wöstenkühler, G.: Grundlagen der Digitaltechnik, Elementare Komponenten, Funktionen und Steuerungen. München, Wien: Carl Hanser Verlag, 2012</li> <li>- Liebig, H.: Logischer Entwurf digitaler Systeme (4. Auflage). Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag, 2006</li> </ul>

<b>LEHRVERANSTALTUNG: Labor Schaltungsdesign</b>	
<b>Art</b>	Labor
<b>Nr.</b>	EMI823
<b>SWS</b>	2,00 SWS
<b>Lerninhalt</b>	<p>Sensorik, Analogtechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verhalten Sensoren kennenlernen</li> <li>- Entwurf, Aufbau/Implementierung und Test einer anlogen Teilschaltung (OPV) zur Aufbereitung eines vorgegeben analogen Signals und vorgegeben Randbedingungen</li> <li>- Rechnergestützter Entwurf der Schaltung (Simulation) der Schaltung mittels PSPICE</li> <li>- Allgemeine Eigenschaften OPV kennenlernen, evaluieren</li> <li>- Anwendung OPV als Verstärker, Subtrahierer etc.</li> </ul> <p>Analog-Digital-Wandler:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Allgemeine Eigenschaften von AD-Wandlern evaluieren</li> <li>- Gemeinsame Inbetriebnahme des AD-Wandlers mit der Sensorik und der analogen Signalaufbereitungsschaltung</li> </ul> <p>Digitaltechnik, Programmierbare Digital Schaltkreise:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entwurf kombinatorischer und sequentieller Schaltungsteile</li> <li>- Entwurf komplexerer digitaler Schaltungen und Umsetzung der Schaltung in einem programmierbaren Digital Schaltkreis (FPGA), Rechnergestützter Entwurf der digitalen Schaltungen</li> <li>- Integration der kombinatorischen und sequentiellen Schaltungsteile in eine vorgegebene Digital Schaltungsumgebung</li> <li>- Gemeinsame Inbetriebnahme der vorherigen entworfenen Schaltungsteile mit dem entstandenen Digitalteil</li> </ul> <p>Einblick in Entwurfsmöglichkeiten digitaler Schaltungen</p>
<b>Lehrveranstaltungs-sprache</b>	de
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Goßner, S., Grundlagen der Elektronik: Halbleiter, Bauelemente und Schaltungen, Shaker -Verlag, 2008</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zastrow, D., Elektronik, Springer-Verlag, 12. Auflage, 2014</li> <li>- Tietze U., Schenk C., Gamm E., Halbleiter-Schaltungstechnik, 15. Auflage, Berlin, Heidelberg, Springer Vieweg, 2016</li> <li>- Fricke, K.: Digitaltechnik. Wiesbaden: Vieweg+Teubner, 2009, 6. Auflage</li> <li>- Woitowitz, R.; Urbanski, K.; Gehrke, W.: Heidelberg: Springer Verlag, 2011</li> <li>- Biere, A.; Kröning, D.; Weissenbacher, G.; Wintersteiger, Ch. M.: Digitaltechnik - Eine praxisnahe Einführung. Heidelberg: Springer Verlag, 2008</li> <li>- Reichardt, J.: Lehrbuch Digitaltechnik. Eine Einführung mit VHDL. München: Oldenbourg Verlag, 2013</li> <li>- Wöstenkühler, G.: Grundlagen der Digitaltechnik, Elementare Komponenten, Funktionen und Steuerungen. München, Wien: Carl Hanser Verlag, 2012</li> <li>- Liebig, H.: Logischer Entwurf digitaler Systeme (4. Auflage). Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag, 2006</li> <li>- Best, R., Phase-Locked Loops: Design, Simulation and Applications, McGraw-Hill Education, 2009</li> </ul>
--	--

## EIplus-12: Signale und Systeme

Empfohlene Vorkenntnisse	komplettes Grundstudium	
Lehrform	Vorlesung	
Lernziele	<p>Die Teilnehmer*innen verknüpfen die bereits erworbenen theoretischen Kenntnisse und wenden sie auf reale Aufgabenstellungen an, wobei sie sowie fehlende Kenntnisse bedarfsweise selbst ergänzen.</p> <p>Sie vermögen eine reale Aufgabenstellung mit Hardwareschaltungen zu lösen und beherrschen die Auslegung konkreter Analog- und Digitalschaltungen. Damit besitzen sie erste Erfahrungen im praktischen Umgang (Labor) und sind gerüstet für eine erste ingenieurmäßige Tätigkeit im Rahmen des darauffolgenden Betriebspraktikums.</p>	
Dauer	1 Semester	
SWS	4 SWS	
Aufwand	Lehrveranstaltung:	60,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	60,00 h
	Workload:	120,00 h
ECTS	4,00 ECTS	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Klausur K90	
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Elke Mackensen	
Empfohlenes Semester	3. Semester	
Häufigkeit	jedes Jahr (WS)	
Verwendbarkeit	Studiengänge EI, EI-plus, EI-3nat	

<b>LEHRVERANSTALTUNG: Signale und Systeme</b>	
Art	Vorlesung
Nr.	EMI1831

SWS	4,00 SWS
Lerninhalt	
Lehrveranstaltungs- sprache	de
Literatur	

## EIp-13: Grundlagen Kommunikationstechnik

Empfohlene Vorkenntnisse	komplettes Grundstudium	
Lehrform	Vorlesung/Labor	
Lernziele	Der Absolvent*innen beherrschen die mathematische Beschreibung des Durchgangs determinierter Signale durch lineare, zeitinvariante Systeme im zeitkontinuierlichen als auch im zeitdiskreten Bereich und, darauf aufbauend, die Grundlagen der linearen Regelungstechnik als Basiswissen für alle Ingenieure.	
Dauer	1 Semester	
SWS	4 SWS	
Aufwand	Lehrveranstaltung:	60,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	60,00 h
	Workload:	120,00 h
ECTS	4,00 ECTS	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Klausur K60.Labor ist unbenotet, muss aber m. E. attestiert sein.	
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Stephan Pfletschinger	
Empfohlenes Semester	3. Semester	
Häufigkeit	jedes Jahr (WS)	
Verwendbarkeit	Studiengänge EI, EI-plus, EI-3nat, MK, MK-plus	

### LEHRVERANSTALTUNG: Kommunikationstechnik

Art	Vorlesung
Nr.	EMI829
SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	<p>Entropie: Die Quantifizierung von Information</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Informationsgehalt eines Zeichens und einer Quelle</li> <li>- Grundlagen der Datenkompression</li> </ul> <p>Signale und Systeme der Nachrichtentechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pegelmaße</li> <li>- Deterministische und stochastische</li> <li>- Beschreibung von Signalen</li> <li>- Überlagerung von Signalen</li> </ul> <p>Modulationsverfahren</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Amplitudenmodulation</li> <li>- Einseitenbandmodulation</li> <li>- Frequenzmodulation</li> <li>- Quadratur-Amplituden-Modulation</li> </ul>

	Übertragungskanäle - Leistungsübertragungsbilanz - Äquivalenter Tiefpass - Gaußkanal und Mehrwegeausbreitung
Lehrveranstaltungs- sprache	de
Literatur	- Martin Werner, Nachrichtentechnik. Vieweg+Teubner Verlag, 2010. - Martin Bossert, Einführung in die Nachrichtentechnik. Oldenbourg Verlag, 2012. - Martin Meyer, Kommunikationstechnik: Konzepte der modernen Nachrichtenübertragung. 6. Aufl. Springer Vieweg, 2019. - Peter Adam Höher, Grundlagen der digitalen Informationsübertragung - Von der Theorie zu Mobilfunkanwendungen. Springer Vieweg, 2013. - Karl-Dirk Kammeyer, Armin Dekorsy, Nachrichtenübertragung. 6. Auflage, Springer Vieweg, 2017.

<b>LEHRVERANSTALTUNG: Labor Kommunikationstechnik</b>	
Art	Labor
Nr.	EMI830
SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	Es werden Laborversuche zu folgenden Themen durchgeführt: - Überlagerung von Signalen - Amplitudenmodulation - Hüllkurven - Einseitenbandmodulation - Produktdemodulation - Spektralanalyse mit Software Defined Radio
Lehrveranstaltungs- sprache	de
Literatur	Vorlesungsskript Kommunikationstechnik

## Elp-14: Automatisierungssysteme 1

Empfohlene Vorkenntnisse	komplettes Grundstudium	
Lehrform	Vorlesung/Labor	
Lernziele	Die Teilnehmer*innen verstehen, wie Nachrichten durch analoge elektrische Signale dargestellt und übertragen werden. Sie beherrschen die Kriterien der Signalqualität und verstehen grundlegende Modulationsverfahren in der Theorie und in praktischer Anwendung.	
Dauer	1 Semester	
SWS	6 SWS	
Aufwand	Lehrveranstaltung:	90,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	90,00 h
	Workload:	180,00 h
ECTS	6,00 ECTS	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Automatisierungssysteme 1: Klausur K60 (50 %) Elektrische Antriebe 1: Klausur K60 (50 %)	

	Jede Prüfungsleistung muss einzeln bestanden werden. Das Labor ist unbenotet, muss aber m. E. attestiert sein.
<b>Modulverantwortung</b>	Prof. Dipl.-Ing. Jörg Fischer
<b>Empfohlenes Semester</b>	3. Semester
<b>Häufigkeit</b>	jedes Jahr (WS)
<b>Verwendbarkeit</b>	Studiengänge EI, EI-plus, EI-3nat

<b>LEHRVERANSTALTUNG: Elektrische Antriebe 1</b>	
<b>Art</b>	Vorlesung
<b>Nr.</b>	EMI827
<b>SWS</b>	2,00 SWS
<b>Lerninhalt</b>	Physikalische Grundlagen von elektrischen Maschinen Aufbau, Funktionsweise und Betriebsverhalten verschiedener Gleichstrommaschinen - Permanentmagneterregt - Fremderregt - Reihenschluss - Nebenschluss Aufbau, Funktionsweise und Betriebsverhalten von Synchronmaschinen - Netzbetrieb - Betrieb am Frequenzumrichter Aufbau, Funktionsweise und Betriebsverhalten von Asynchronmaschinen - Netzbetrieb - Betrieb am Frequenzumrichter - Thermik und Schutz von elektrischen Maschinen
<b>Lehrveranstaltungs-sprache</b>	de
<b>Literatur</b>	- Schröder, D., Elektrische Antriebe - Grundlagen, 6. Auflage, Berlin, Heidelberg, Springer-Verlag, 2017 - Fischer, R., Elektrische Maschinen, 16. Auflage, München, Wien, Hanser Verlag, 2017

<b>LEHRVERANSTALTUNG: Automatisierungssysteme 1</b>	
<b>Art</b>	Vorlesung
<b>Nr.</b>	EMI831
<b>SWS</b>	2,00 SWS
<b>Lerninhalt</b>	1. Grundlagen der Automatisierungstechnik - Begriffsdefinitionen - Aufgaben, Anwendungsgebiete und Automatisierungsobjekte 2. Sensoren und Aktoren in der Automatisierungstechnik 3. Steuerungen - Die Programmiernorm DIN EN 61131-3 - Verknüpfungsfunktionen - Verknüpfungssteuerungen - Ablaufsteuerungen - Alternative Beschreibungsformen für Ablaufsteuerungen (GRAFCET, Petrinetze,

	Automaten) 4. Automatisierungsrechner - Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) - Aufbau und Besonderheiten - Peripherie
<b>Lehrveranstaltungs- sprache</b>	de
<b>Literatur</b>	- M. Seitz, Speicherprogrammierbare Steuerung für die Fabrik- und Prozessautomation, 4. Auflage, München: Hanser Verlag, 2015 - R. Langmann, Taschenbuch der Automatisierung, 3. Auflage, München: Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, 2017 - Norbert Becker, Automatisierungstechnik, 2. Auflage, Würzburg: Vogel-Buchverlag, 2014 - Wellenreuther, Zastrow, Automatisieren mit SPS - Theorie und Praxis, 6. Auflage, Wiesbaden: Springer Vieweg, 2015 - T. Heimbold, Einführung in die Automatisierungstechnik, München: Fachbuchverlag Leipzig im Carl-Hanser-Verlag, 2015

<b>LEHRVERANSTALTUNG: Labor Automatisierungssysteme 1</b>	
<b>Art</b>	Labor
<b>Nr.</b>	EMI832
<b>SWS</b>	2,00 SWS
<b>Lerninhalt</b>	In den Laborübungen lernen die Studierenden am Beispiel der SIMATIC S7-1500 wie speicherprogrammierbare Steuerungen bedient und programmiert werden. Als Beispielanwendungen kommen dabei ein Förderband sowie ein Fabrikmodell mit verschiedenen Bearbeitungsstationen von Fischertechnik zum Einsatz. In den Versuchen werden u. a. folgende Themen behandelt: - Praxisorientierter Entwurf und strukturierte Implementierung von Steuerungen (Fehlermeldung und -anzeige, Einzelsteuerungsfunktionen, Datenstrukturen) - Verknüpfungsfunktionen, Verknüpfungssteuerungen und Ablaufsteuerungen - Programmiersprachen Funktionsbausteinsprache (FUP), Ablaufsprache (GRAPH7), Strukturierten Text (SCL), Kontaktplan (KOP) und Anweisungsliste (AWL) - Umgang mit Programmiersystemen anhand der Software TIA-Portal von Siemens - Entwurf und Programmierung graphischer Bedienoberflächen und Integration in ein Automatisierungssystem - Analogwertverarbeitung mit Automatisierungsrechnern
<b>Lehrveranstaltungs- sprache</b>	de
<b>Literatur</b>	- M. Seitz, Speicherprogrammierbare Steuerung für die Fabrik- und Prozessautomation, 4. Auflage, München: Hanser Verlag, 2015 - Wellenreuther, Zastrow, Automatisieren mit SPS - Theorie und Praxis, 6. Auflage, Wiesbaden: Springer Vieweg, 2015

## EIplus-15: Embedded Systems

Empfohlene Vorkenntnisse	Ingenieur-Informatik	
Lehrform	Vorlesung/Labor	
Lernziele	Der Absolvent*innen kennen die Strukturierungsmethoden zur Planung eines Softwareprojekts sowie die in Schichten dargestellte Netzwerkkommunikation, so dass der diese zum Aufbau moderner Netzwerke anwenden kann.	
Dauer	1 Semester	
SWS	4 SWS	
Aufwand	Lehrveranstaltung:	60,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	90,00 h
	Workload:	150,00 h
ECTS	5,00 ECTS	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Laborarbeit ist unbenotet, muss aber m. E. attestiert sein.	
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Axel Sikora	
Empfohlenes Semester	3. Semester	
Häufigkeit	jedes Jahr (WS)	
Verwendbarkeit	Studiengänge EI, EI-plus	

LEHRVERANSTALTUNG: Embedded Systems	
Art	Vorlesung
Nr.	EMI1833
SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in Embedded Systems (ES)</li> <li>- Interfaces von ES</li> <li>- Datendarstellung</li> <li>- Architektur und Programmierung von ES</li> <li>- Befehle und Kontrollstrukturen in Assembler</li> <li>- Funktionen in Assembler</li> <li>- Optimierung in Assembler</li> <li>- Exceptions und Interrupts</li> <li>- Programmierung von Interrupts in C und der NVIC</li> <li>- Timerinterrupts in C</li> <li>- Hardwarenahe Programmierung in C und Assembler</li> <li>- Mischung C und Assembler</li> <li>- Speichermanagement</li> </ul>
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Joseph Yiu: The Definitive Guide to ARM® Cortex®-M3 and Cortex®-M4 Processors, Third Edition, Elsevier, 2013</li> <li>- Yifeng Zhu: Embedded Systems with ARM® Cortex-M Microcontroller in Assembly Language and C, Third Edition, E-Man Press, 2017</li> </ul>

### LEHRVERANSTALTUNG: Labor Embedded Systems 1

<b>Art</b>	Labor
<b>Nr.</b>	EMI1834
<b>SWS</b>	2,00 SWS
<b>Lerninhalt</b>	<p>Sechs Laborversuche mit einem Cortex-M3 Evaluationsboard.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Assembler 1: Grundlegende Befehle, Konfiguration der GPIOs, Abfragen von Tasten, Ausgabe auf LEDs</li> <li>- Assembler 2: Implementierung eines Lauflichts und eines rekursiven Bubblesorts</li> <li>- C 1: Implementierung einer Druckbehälteranzeige - Bestimmung von Software-Metriken</li> <li>- C 2: Implementierung einer Stoppuhr mit Timerinterrupts</li> <li>- C 3: Implementierung einer Motorsteuerung unter Verwendung eines Watchdogs</li> <li>- C 4: Implementierung einer funkbasierten und verschlüsselten Verbindung (nRF24) - Dokumentation mit doxygen/GraphViz</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungs-sprache</b>	de
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Joseph Yiu: The Definitive Guide to ARM® Cortex®-M3 and Cortex®-M4 Processors, Third Edition, Elsevier, 2013</li> <li>- Yifeng Zhu: Embedded Systems with ARM® Cortex-M Microcontroller in Assembly Language and C, Third Edition, E-Man Press, 2017</li> </ul>

## 4. Semester

Elp-16: Grundlagen der Erziehungswissenschaften und der Didaktik

Elp-17: Regelungstechnik 1

Elp-18: Bedingungen und Strukturen beruflichen Lernens

Elp-27: Automatisierungssysteme 2

Elp-28: Leistungselektronik

Elp-31: Digitale Kommunikationstechnik

Elp-32: Hochfrequenztechnik

## EI-plus-16: Grundlagen der Erziehungswissenschaften und der Didaktik

Empfohlene Vorkenntnisse	Ingenieur-Informatik	
Lehrform	Vorlesung/Übung/Praktikum	
Lernziele	Der Teilnehmer*innen sind zur Erstellung objektorientierter Softwaresysteme mit modernen OO-Programmiersprachen fähig, sie beherrschen den sinnvollen Einsatz objektorientierter Konzepte, sie kennen Entwurfsmuster und CASE-Tools und können diese sinnvoll einsetzen.	
Dauer	2 Semester	
SWS	7 SWS	
Aufwand	Lehrveranstaltung:	105,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	195,00 h
	Workload:	300,00 h
ECTS	10,00 ECTS	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Vorlesungen und Übung werden durch eine Klausur K120 abgeprüft. Der Bericht BE (Schulpraxis 1) ist unbenotet, muss aber m. E. attestiert sein.	
Modulverantwortung	M.Sc. Patrick Luchner	
Empfohlenes Semester	4. Semester	
Häufigkeit	jedes Jahr (SS)	
Verwendbarkeit	Studiengänge EI, EI-plus	

<b>LEHRVERANSTALTUNG: Einführung in die Erziehungswissenschaften für Berufspädagogen</b>	
Art	Vorlesung
Nr.	EW1201
SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Struktur der Erziehungswissenschaften</li> <li>- anthropologische Erklärungen der Erziehungsbedürftigkeit des Menschen</li> <li>- erziehungswissenschaftliche Grundbegriffe: Erziehung, Sozialisation, Bildung</li> <li>- lerntheoretische und entwicklungstheoretische Erklärungen für Sozialisationsvorgänge</li> <li>- Stufen der moralischen Entwicklung</li> <li>- berufliche Handlungskompetenz von Lehrerinnen und Lehrern</li> <li>- Grundlagen der Theorie sozialer Systeme</li> <li>- Pädagogische Professionalität</li> <li>- Theorie-Praxis-Verhältnis in der Erziehungswissenschaft</li> </ul>
Lehrveranstaltungssprache	de
Literatur	Aktuelle Fachliteratur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben oder zur Verfügung gestellt.

### LEHRVERANSTALTUNG: Grundlagen der Didaktik beruflichen Leh-

rens und Lernens	
Art	Vorlesung
Nr.	EW1202
SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Kommunikation</li> <li>- Didaktikbegriff</li> <li>- Lerntheorien als Grundlage didaktischer Modelle</li> <li>- Handlungstheorien als Grundlage didaktischer Modelle</li> <li>- didaktische Modelle: Die didaktische Analyse und das Perspektivenschema zur Unterrichtsvorbereitung nach Klafki</li> <li>- didaktische Modelle: Das Berliner Modell</li> <li>- lernzielorientierte Unterrichtsplanung: Lernziele, Lernzieltaxonomien</li> <li>- Entwicklung beruflicher Handlungskompetenz</li> <li>- Analyse beruflicher Handlungskompetenz in beruflichen Praxisfeldern</li> <li>- Lernfeldkonzept</li> <li>- Konzepte handlungsorientierten Unterrichts</li> <li>- Projektmethode nach Frey</li> <li>- Prüfungen in der beruflichen Bildung</li> <li>- Vorbereitung des Praktikums als theoriegeleitete Erkundung beruflicher Unterrichtspraxis</li> </ul>
Lehrveranstaltungs- sprache	de
Literatur	Aktuelle Fachliteratur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben oder zur Verfügung gestellt.

LEHRVERANSTALTUNG: Grundlagen der Didaktik beruflichen Leh- rens und Lernens (Übung)	
Art	Übung
Nr.	EW1203
SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Planung von Unterrichtssequenzen auf der Basis didaktischer Modelle</li> <li>- Dokumentation der geplanten Unterrichtssequenzen</li> <li>- Durchführung eigener Unterrichtssequenzen</li> <li>- Reflexion eigener Unterrichtssequenzen</li> <li>- kriteriengeleitete Beobachtung von Unterricht</li> <li>- theoriegeleitete Erkundung beruflicher Unterrichtspraxis</li> </ul>
Lehrveranstaltungs- sprache	de
Literatur	Aktuelle Fachliteratur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben oder zur Verfügung gestellt.

LEHRVERANSTALTUNG: Schulpraxis I	
Art	Praxis
Nr.	EW1204
SWS	1,00 SWS
Lerninhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Planung und Durchführung von Hospitationen</li> <li>- Dokumentation und Auswertung von Hospitationen</li> </ul>

	- Planung, Durchführung und Reflexion erster eigener Unterrichtssequenzen - Dokumentation und Auswertung von Unterrichtssequenzen
Lehrveranstaltungs- sprache	de
Literatur	

## Elp-17: Regelungstechnik 1

Empfohlene Vorkenntnisse	keine
Lehrform	Vorlesung
Lernziele	Die Absolventinnen und Absolventen - können erziehungswissenschaftliche Fachrichtungen und Konzeptionen sowie pädagogische Lehren in die Struktur der Erziehungswissenschaften einordnen; - sind mit den Begriffen Erziehung, Sozialisation und Bildung vertraut und kennen relevante Erziehungs-, Bildungs- und Sozialisationstheorien; - kennen grundlegende Strategien erziehungswissenschaftlicher Forschung; - kennen einschlägige Theorien pädagogischer Professionalität und können die spezifischen Herausforderungen und Paradoxien pädagogischen Handelns identifizieren; - kennen die lerntheoretischen und handlungstheoretischen Grundlagen didaktischer Modelle und Konzepte; - können Lernsequenzen auf der Grundlage didaktischer Modelle vorbereiten, durchführen und reflektieren; - sind mit dem Konzept der beruflichen Handlungskompetenz vertraut und können diese Kompetenz in unterschiedlichen beruflichen Praxisfeldern analysieren; - können Hospitationen planen, durchführen, reflektieren und auswerten.
Dauer	1 Semester
SWS	4 SWS
Aufwand	Lehrveranstaltung: 60,00 h Selbststudium/Gruppenarbeit: 60,00 h Workload: 120,00 h
ECTS	4,00 ECTS
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	K90
Modulverantwortung	Prof. Dr. Thomas Diehl
Empfohlenes Semester	4. Semester
Häufigkeit	jedes Jahr (WS)
Verwendbarkeit	Bachelorstudiengang Elektrotechnik/Informationstechnik-plus (EI-plus) Bachelorstudiengang Mechatronik-plus (MK-plus) Bachelorstudiengang Medientechnik/Wirtschaft-plus (MW-plus) Bachelorstudiengang Wirtschaftsinformatik-plus (WIN-plus) Bachelorstudiengang Elektrische Energietechnik/Physik plus (EP-plus)

### LEHRVERANSTALTUNG: Regelungstechnik 1

<b>Art</b>	Vorlesung
<b>Nr.</b>	EMI835
<b>SWS</b>	4,00 SWS
<b>Lerninhalt</b>	<p>Die Vorlesung gibt eine Einführung in die Regelungstechnik und vermittelt die grundlegenden Konzepte zur Analyse von Regelkreisen und dem Entwurf von Reglern für zeitkontinuierliche, lineare Systeme mit einem Eingang und einem Ausgang (LTI-SISO-Systeme). Behandelt werden u.a. folgende Inhalte:</p> <p>Einführung in die Regelungstechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anwendungen</li> <li>- Definition: System, Steuerung, Regelung, Blockschaltbild, statisches System, dynamisches System, Stabilität</li> <li>- Steuerung und Regelung statischer Systeme</li> <li>- Festwertregelung, Folgeregelung, Vorsteuerung</li> </ul> <p>Modellierung dynamischer Systeme</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Beschreibung mechanischer, elektrischer und fluidischer Systeme mittels Differentialgleichungen</li> <li>- Definition von linearen, zeitinvarianten Systemen (LTI-Systeme)</li> <li>- Linearisierung nichtlinearer Differentialgleichungen</li> <li>- Simulation eines Systems mit MATLAB Simulink</li> </ul> <p>Beschreibung und Verhalten von LTI-Systemen im Zeitbereich</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lösen der Eingangs-/Ausgangs-Differentialgleichung</li> <li>- Sprungantwort und Impulsantwort, Faltung</li> <li>- Erzwungene Antwort und Eigenbewegung</li> <li>- Transientes und stationäres Verhalten</li> </ul> <p>Beschreibung und Verhalten von LTI-Systemen im Frequenzbereich</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anwendung der Laplace-Transformation,</li> <li>- Übertragungsfunktion, Pole und Nullstellen, Stabilität</li> <li>- Blockschaltbildumformung</li> <li>- Frequenzgang, Bode-Diagramm, Ortskurve</li> </ul> <p>Elementare Übertragungsglieder</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- P-Glied, I-Glied, PT1-Glied, D-Glied, DT1-Glied, PT2-Glied, Totzeit-Glied</li> <li>- PD-Glied, Bandsperre</li> <li>- Zusammengesetzte Systeme</li> </ul> <p>Der Regelkreis</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Der Standardregelkreis</li> <li>- Ziele eine Regelung, Reglerentwurfsaufgabe und Anforderungen</li> <li>- Stabilität von Regelkreisen</li> <li>- Stationäres Verhalten von Regelkreisen</li> <li>- Standard-Regler vom Typ PID</li> <li>- Reglerauslegung im Zeitbereich (Methoden von Ziegler-Nichols, Methode v. Chien, Hrones und Reswick)</li> <li>- Reglerauslegung im Frequenzbereich (vereinfachtes Betragsoptimum, Zeitkonstantenkompensation, Frequenzkennlinienverfahren, Auslegung auf Dämpfung des geschlossenen Kreises)</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungs-sprache</b>	de
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- O. Föllinger, Regelungstechnik, 12. Auflage, Berlin, VDE Verlag, 2016</li> <li>- J. Lunze, Regelungstechnik I, 11. Auflage, Springer Vieweg, 2016</li> <li>- G. F. Franklin, J. D. Powell, A. Emami-Naeini, Feedback Control of Dynamic Systems, Pearson, 8. Auflage, 2019</li> </ul>

## EIp-18: Bedingungen und Strukturen beruflichen Lernens

Empfohlene Vorkenntnisse	keine
Lehrform	Vorlesung/Seminar
Lernziele	<p>Die Absolventinnen und Absolventen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- können wissenschaftliche Texte verstehen und die wesentlichen Inhalte wiedergeben;</li> <li>- können die Fragestellungen, Vorgehensweisen und Ergebnisse wissenschaftlicher Studien verstehen, wiedergeben, einordnen und beurteilen;</li> <li>- kennen verschiedene Quellen berufspädagogischer Literatur und können zu gegebenen berufspädagogischen Themen und Fragestellungen entsprechende Literatur recherchieren;</li> <li>- sind in der Lage verschiedene Quellen wissenschaftlicher Literatur richtig anzugeben und zu zitieren;</li> <li>- sind in der Lage wissenschaftliche Sachverhalte strukturiert und in angemessener Weise im Rahmen einer schriftlichen Ausarbeitung darzustellen;</li> <li>- können Präsentationen zur Darstellung und Erläuterung von wissenschaftlichen Erkenntnissen/Forschungsergebnissen erstellen und diese wissenschaftlichen Erkenntnisse/Forschungsergebnisse in verständlicher Weise präsentieren:</li> <li>- kennen ausgewählte berufspädagogische Forschungsprojekte sowie deren Fragestellungen, wissenschaftliche Vorgehensweisen und Forschungsergebnisse;</li> <li>- verfügen über grundlegende Kenntnisse von Methoden der bildungswissenschaftlichen Forschung und können Forschungsergebnisse auf die pädagogische Praxis beziehen;</li> <li>- kennen grundlegende Modelle des Lehrens und Lernens, wissen um die Bedeutung motivationaler, emotionaler, kognitiver, individueller und soziokultureller Lernvoraussetzungen und können sie auf pädagogische Situationen übertragen;</li> <li>- kennen relevante Theorien der Entwicklung unter besonderer Berücksichtigung von Geschlecht, Kultur und sozialem Milieu;</li> <li>- reflektieren Chancen und Probleme der Entwicklungs-, Lern- und Leistungsdiagnostik, kennen Konstruktionsprinzipien von Instrumenten zur Leistungsmessung und Bezugsnormen von Leistungsbeurteilungen und wissen um deren Auswirkungen auf Lern- und Motivationsprozesse;</li> <li>- kennen die Gütekriterien der Leistungsmessung und können diese bei der Vorbereitung und Durchführung eigener schriftlicher und mündlicher Leistungsmessungen berücksichtigen;</li> <li>- kennen die unterschiedlichen Formen der Zwischen- und Abschlußprüfungen im dualen System der Berufsbildung und sind mit den Problemen und Lösungsansätzen im Kontext der Prüfung beruflicher Handlungskompetenz vertraut;</li> <li>- sind mit den Formen betrieblicher Beurteilungen und Beurteilungsverfahren vertraut und können Arbeits- und Ausbildungszeugnisse interpretieren und verfassen;</li> <li>- kennen die Strukturen des allgemein bildenden und des beruflichen Bildungssystems und können die Stärken und die Schwächen der Systeme auch vor dem Hintergrund aktueller gesellschaftlicher und politischer Diskussionen beurteilen;</li> </ul>

	- sind mit den rechtlichen Grundlagen der beruflichen Bildung vertraut und können auf der Basis dieser Kenntnisse sowie der Kenntnisse über die Bedingungen und Strukturen des Bildungssystems Bildungsgangempfehlungen aussprechen; - können die Funktionen des Berufskonzepts im Kontext beruflicher Ausbildung wie auch beruflicher Tätigkeit einschätzen und beurteilen.	
Dauer	1 Semester	
SWS	8 SWS	
Aufwand	Lehrveranstaltung:	120,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	180,00 h
	Workload:	300,00 h
ECTS	10,00 ECTS	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	regelmäßige Teilnahme & Modulprüfung "Bedingungen und Strukturen beruflichen Lernens" (RE/HA/KO)	
Modulverantwortung	Prof. Dr. Thomas Diehl	
Empfohlenes Semester	4. Semester	
Häufigkeit	jedes Jahr (SS)	
Verwendbarkeit	Bachelorstudiengang Elektrotechnik/Informationstechnik-plus (EI-plus) Bachelorstudiengang Mechatronik-plus (MK-plus) Bachelorstudiengang Medientechnik/Wirtschaft-plus (MW-plus) Bachelorstudiengang Wirtschaftsinformatik-plus (WIN-plus) Bachelorstudiengang Elektrische Energietechnik/Physik plus (EP-plus)	

### LEHRVERANSTALTUNG: Grundlagen wissenschaftlichen Arbeitens in der Berufspädagogik

Art	Seminar
Nr.	EW1205
SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen wissenschaftlichen Arbeitens</li> <li>- Verstehen wissenschaftlicher Texte</li> <li>- Fragestellungen, Vorgehensweisen und Ergebnisse wissenschaftlicher Studien</li> <li>- Quellen berufspädagogischer Literatur</li> <li>- Plagiate und freiwillige Plagiatskontrolle</li> <li>- Dokumentenstruktur wissenschaftlicher Texte</li> <li>- Erstellen von Präsentationen wissenschaftlicher Sachverhalte</li> <li>- Vorträge zur Darstellung wissenschaftlicher Sachverhalte</li> <li>- aktuelle berufspädagogische Forschungsprojekte</li> </ul>
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	Aktuelle Fachliteratur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben oder zur Verfügung gestellt.

### LEHRVERANSTALTUNG: Konzepte und Systeme beruflicher Bildung

Art	Seminar
Nr.	EW1206
SWS	2,00 SWS

<b>Lerninhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Strukturen des Bildungssystems der Bundesrepublik Deutschland, aktuelle Entwicklungen und Kritikpunkte</li> <li>- Strukturen des beruflichen Bildungssystems der Bundesrepublik Deutschland, aktuelle Entwicklungen und Kritikpunkte</li> <li>- organisatorische Strukturen und rechtliche Grundlagen des dualen Systems der beruflichen Bildung, Berufsbildungsgesetz und einschlägige Regelungen der Handwerksordnung</li> <li>- Berufsbegriff, Funktionen des Berufs, Arbeits- und Ausbildungsmarkt</li> <li>- System der beruflichen Schulen: Strukturen in der Bundesrepublik und speziell in Baden-Württemberg</li> <li>- berufliche Bildung außerhalb des dualen Systems</li> <li>- berufliche Fort- und Weiterbildung</li> <li>- Berufsberatung, Berufswahl</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungs-sprache</b>	de
<b>Literatur</b>	Aktuelle Fachliteratur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben oder zur Verfügung gestellt.

<b>LEHRVERANSTALTUNG: Grundlagen der Psychologie</b>	
<b>Art</b>	Vorlesung
<b>Nr.</b>	EW1207
<b>SWS</b>	2,00 SWS
<b>Lerninhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen des Lehrens und Lernens (z. B. Theorien zum Erwerb und der Repräsentation von Wissen und Fertigkeiten)</li> <li>- Grundlagen der Entwicklung (z. B. die Entwicklung kognitiver Strukturen im Kindes- und Jugendalter nach Piaget)</li> <li>- Grundlagen der Lernmotivation</li> <li>- Grundlagen des sozialen Lernens</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungs-sprache</b>	de
<b>Literatur</b>	Woolfolk, A., Pädagogische Psychologie, München, Boston, Pearson Studium, 2008

<b>LEHRVERANSTALTUNG: Diagnostik und Evaluation beruflicher Lernprozesse und Lernergebnisse</b>	
<b>Art</b>	Seminar
<b>Nr.</b>	EW1208
<b>SWS</b>	2,00 SWS
<b>Lerninhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Motivation und Leistung</li> <li>- Gütekriterien der Leistungsmessung, Bezugsnormen der Leistungsbeurteilung</li> <li>- wahrnehmungspsychologische Probleme der Leistungsmessung</li> <li>- Fehlerquellen bei der Leistungsmessung und Leistungsbeurteilung</li> <li>- Leistungsmessungen und -beurteilungen im schulischen und betrieblichen Kontext</li> <li>- Leistungsmessungen im offenen/handlungsorientierten Unterricht</li> <li>- Entwicklung, Durchführung und Auswertung einer Klausur unter Berücksichtigung der Gütekriterien der Leistungsmessung</li> <li>- Prüfungen im Rahmen der dualen Berufsausbildung</li> </ul>

	- betriebliche Beurteilungen und Beurteilungsverfahren, Arbeits- und Ausbildungszeugnisse
Lehrveranstaltungs- sprache	de
Literatur	Aktuelle Fachliteratur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben oder zur Verfügung gestellt.

## EIplus-27: Automatisierungssysteme 2

Empfohlene Vorkenntnisse	Modul Automatisierungssysteme	
Lehrform	Vorlesung/Labor	
Lernziele	<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- den grundsätzlichen Aufbau, die Funktionsweise und wichtige Anwendungsgebiete von Prozessleitsystemen und können Änderungen an bestehenden PCS7-Programmen durchführen.</li> <li>- wichtige Arten der Bewegungssteuerung (Motion Control) und können selbstständig Bewegungssteuerungen auf einem Umrichter und/oder auf einer S7-1500 unter Verwendung von Technologieobjekten programmieren.</li> <li>- wichtige Konzepte der funktionalen Sicherheit sowie deren Realisierung mittels Speicherprogrammierbarer Steuerungen und können sicherheitsgerichtete Funktionen auf einer S7-1500 SPS realisieren.</li> <li>- wichtige Trends der Automatisierungstechnik und sind in der Lage eine Steuerung durch virtuelle Inbetriebnahme an einem digitalen Zwilling zu testen in Betrieb zu nehmen.</li> </ul>	
Dauer	1 Semester	
SWS	4 SWS	
Aufwand	Lehrveranstaltung:	60,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	60,00 h
	Workload:	120,00 h
ECTS	4,00 ECTS	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Klausur K60. Das Labor ist unbenotet, muss aber m. E. attestiert sein.	
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Jörg Fischer	
Empfohlenes Semester	4. Semester	
Häufigkeit	jedes Jahr (WS)	
Verwendbarkeit	Zweiter Studienabschnitt Studiengang EI, EI-plus	

<b>LEHRVERANSTALTUNG: Automatisierungssysteme 2</b>	
Art	Vorlesung
Nr.	EMI885
SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	<p>Prozessleitsysteme (PLS):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufbau und Anwendungsgebiete</li> <li>- Herstellergebundene PLS und SCADA-Systeme</li> </ul>

	Bewegungssteuerungen (Motion Control): - Industrieroboter (Kinematik, Koordinatensysteme und -transformation, Steuerung, Bewegungsführung) - CNC-Maschinen (Aufbau und Funktionsweise) Einführung in die funktionale Sicherheit: - Maschinenrichtlinie, Normen und Standards - Risikobeurteilung und CE-Zertifizierung Trends in der Automatisierungstechnik: - Industrie 4.0 - Digitaler Zwilling
<b>Lehrveranstaltungs-sprache</b>	de
<b>Literatur</b>	- M. Seitz, Speicherprogrammierbare Steuerung für die Fabrik- und Prozessautomation, Hanser Verlag, 2012 - R. Langmann, Taschenbuch der Automatisierung, Fachbuchverlag Leipzig, 2010 - Norbert Becker, Automatisierungstechnik, Vogel Buchverlag, 2014, 2.Auflage - Wellenreuther, Zastrow, Automatisieren mit SPS - Theorie und Praxis, 6. Auflage, Springer Vieweg, 2015 - T. Heibold, Einführung in die Automatisierungstechnik, Carl Hanser Verlag, 2015

<b>LEHRVERANSTALTUNG: Labor Regelungs- und Automatisierungstechnik 1</b>	
<b>Art</b>	Labor
<b>Nr.</b>	EMI886
<b>SWS</b>	2,00 SWS
<b>Lerninhalt</b>	In den Laborübungen werden u. a. folgende Themen behandelt: - Aufbau, Bedienung und Programmierung eines Prozessleitsystems am Beispiel der PCS7 der Firma Siemens. - Aufbau, Bedienung und Programmierung sicherheitsgerichteter Steuerungen und Anwendungen am Beispiel einer S7-1500 Steuerung mit Sicherheitsmodulen der Firma Siemens - Aufbau, Bedienung und Programmierung von Bewegungssteuerungen (Motion Control) am Beispiel einer S7-1500 Steuerung mit SIMOTICS Umrichter und Motor Mehr - Entwurf und Programmierung der Bewegungssteuerung eines Portalroboters auf einer S7-1500 Steuerung mittels Technologieobjekten - Inbetriebnahme von Steuerungen und Regelungen mit Hilfe eines "Digitaler Zwillings" (Modells) der Steuer- bzw. Regelstrecke
<b>Lehrveranstaltungs-sprache</b>	de
<b>Literatur</b>	Laborumdrucke, Hochschule Offenburg

## EIp-28: Leistungselektronik

<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Module Elektrotechnik 1 und Elektrotechnik 2 Modul Physik und Chemie
<b>Lehrform</b>	Vorlesung

<b>Lernziele</b>	Die Teilnehmer*innen kennen die Funktionsweise der wichtigsten leistungselektronischen Stellglieder zum Betreiben elektrischer Maschinen. Die spezifischen Eigenschaften der den leistungselektronischen Stellgliedern zugrundeliegenden Leistungshalbleiterbauelemente werden überblickt. Die Teilnehmer*innen können beurteilen, welche Stromrichter sich für welche Antriebsapplikationen eignen und mit welchen Schwierigkeiten dabei zu rechnen ist.	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>SWS</b>	4 SWS	
<b>Aufwand</b>	Lehrveranstaltung:	60,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	60,00 h
	Workload:	120,00 h
<b>ECTS</b>	4,00 ECTS	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von LP</b>	Klausur K90	
<b>Modulverantwortung</b>	Prof. Dr.-Ing. habil. Uwe Nuß	
<b>Empfohlenes Semester</b>	4. Semester	
<b>Häufigkeit</b>	jedes Jahr (WS)	
<b>Verwendbarkeit</b>	Zweiter Studienabschnitt Studiengänge EI, EI-plus, EI-3nat, MKA, MK-plus	

<b>LEHRVERANSTALTUNG: Leistungselektronik</b>	
<b>Art</b>	Vorlesung
<b>Nr.</b>	EMI850
<b>SWS</b>	4,00 SWS
<b>Lerninhalt</b>	Die LV gliedert sich folgendermaßen: - Aufgaben der Leistungselektronik - Bauelemente der Leistungselektronik - Wechselstrom- und Drehstromsteller - Netzgeführte Stromrichter - Selbstgeführte Stromrichter - Umrichter - Verfahren zur Ansteuerung von Stromrichtern
<b>Lehrveranstaltungssprache</b>	de
<b>Literatur</b>	- Jäger, R., Stein, E.: Leistungselektronik, VDE-Verlag, Berlin, Offenbach, 2011 - Schröder, D.: Leistungselektronische Schaltungen, 3. Auflage, Berlin, Heidelberg, Springer-Verlag, 2012 - Specovius, J.: Grundkurs Leistungselektronik, 8. Auflage, Wiesbaden, Vieweg Verlag, 2017 - Hagmann, G.: Leistungselektronik, 6. Auflage, Wiebelsheim, AULA-Verlag, 2019

## EIp-31: Digitale Kommunikationstechnik

<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	komplettes Grundstudium
---------------------------------	-------------------------

<b>Lehrform</b>	Vorlesung/Labor	
<b>Lernziele</b>	Die Teilnehmer*innen kennen die Funktionsweise der wichtigsten leistungselektronischen Stellglieder zum Betreiben elektrischer Maschinen sowie die grundlegenden Eigenschaften einiger bedeutender elektrischer Maschinen. Die spezifischen Eigenschaften der den leistungselektronischen Stellgliedern zugrundeliegenden Leistungshalbleiterbauelemente werden überblickt. Die Teilnehmer*innen beurteilen, welche Applikationen mit welchen Antriebskomponenten auszurüsten sind und mit welchen Schwierigkeiten dabei zu rechnen ist.	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>SWS</b>	5 SWS	
<b>Aufwand</b>	Lehrveranstaltung:	75,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	75,00 h
	Workload:	150,00 h
<b>ECTS</b>	5,00 ECTS	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von LP</b>	Klausur K90 (100%) + Laborarbeit. Labor ist unbenotet, gilt als Vorleistung für die Klausur.	
<b>Modulverantwortung</b>	Prof. Dr.-Ing. habil. Uwe Nuß	
<b>Empfohlenes Semester</b>	4. Semester	
<b>Häufigkeit</b>	jedes Jahr (SS)	
<b>Verwendbarkeit</b>	Studiengänge EI, EI-plus, EI-3nat, MK, MK-plus	

<b>LEHRVERANSTALTUNG: Digitale Informationsübertragung mit Labor</b>	
<b>Art</b>	Vorlesung/Labor
<b>Nr.</b>	EMI860
<b>SWS</b>	5,00 SWS
<b>Lerninhalt</b>	<p>Einführung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Ziele der Kommunikationstechnik,</li> <li>-Begrifflichkeiten (Nachricht, Information, Signal),</li> <li>-Informationsgehalt (Entropie) und Informationsfluss (Transinformation, Äquivokation, Irrelevanz), Kanalkapazität.</li> </ul> <p>Grundlagen der Signal- und Systemtheorie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Klassifizierung von Signalen in Kommunikationssystemen und deren Charakterisierung, Parseval Theorem, Wiener-Kintchine Theorem, Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion, Verteilungsfunktion, zentraler Grenzwertsatz, Charakterisierung linearer Systeme.</li> </ul> <p>Grundlagen der digitalen Informationsübertragung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Digitalisierung analoger Signale;</li> <li>-Codierverfahren in der Kommunikationstechnik</li> <li>- Übersicht</li> <li>- Grundzüge der Quellencodierung</li> <li>- Fehlersicherung in digitalen Kommunikationssystemen</li> <li>-Fehlerkontrollprotokolle (ARQ-Protokolle)</li> <li>-Kanalcodierung (FEC): Lineare Blockcodierung, zyklische Blockcodierung, Faltungscodierung, Interleaving.</li> </ul> <p>Basisbandübertragung digitaler Signale:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Optimale Pulsformung (Nyquist Kriterium, Raised Cosine Rolloff-Filterung)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Signalangepasste Filterung (Matched Filtering)</li> <li>-Leitungscodierung (Anforderungen, Leitungscodierverfahren; Leistungsdichtespektren leitungscodierter Basisbandsignale)</li> <li>Passbandübertragung digitaler Signale:             <ul style="list-style-type: none"> <li>-Digitale Trägermodulationsverfahren</li> <li>- Beschreibung mittels Phasenzustandsdiagramm</li> <li>- Implementierungsstrukturen von Modulator und Demodulator</li> <li>- Spektrale Analyse digitaler Trägermodulationsverfahren</li> <li>- Analyse der Störanfälligkeit digitaler Trägermodulationsverfahren</li> <li>-Synchronisationsverfahren (Frequenz-, Träger- und Taktphasensynchronisation)</li> </ul> </li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungs-sprache</b>	de
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Höfer, P.: Grundlagen der digitalen Informationsübertragung. Springer Vieweg Verlag, 2013.</li> <li>- Bossert, M.: Kanalcodierung. Oldenburg Verlag, 3. Auflage, 2013.</li> </ul>

## EIp-32: Hochfrequenztechnik

<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundkenntnisse im Bereich der Leistungselektronik und in der Funktionsweise elektrischer Maschinen.	
<b>Lehrform</b>	Vorlesung/Labor	
<b>Lernziele</b>	Die Teilnehmer*innen kennen die Wirkungsweise der am weitesten verbreiteten elektrischen Antriebe. Sie beherrschen die wichtigsten formelmäßigen Zusammenhänge zwischen Strömen, Spannungen, Drehmoment und Drehzahl der betrachteten Antriebe und können die Antriebe grob auslegen. Die Teilnehmer*innen überblicken die feldorientierte Regelung elektrischer Antriebe. Sie sind vertraut mit dem praktischen Umgang mit verschiedenen elektrischen Antrieben und mit ihrem Betriebsverhalten, insbesondere bei Stromrichterspeisung.	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>SWS</b>	4 SWS	
<b>Aufwand</b>	Lehrveranstaltung:	75,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	75,00 h
	Workload:	150,00 h
<b>ECTS</b>	5,00 ECTS	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von LP</b>	Klausur K90 (100%) + Laborarbeit. Labor ist unbenotet, gilt als Vorleistung für die Klausur.	
<b>Modulverantwortung</b>	Prof. Dr.-Ing. habil. Uwe Nuß	
<b>Empfohlenes Semester</b>	4. Semester	
<b>Häufigkeit</b>	jedes Jahr (SS)	
<b>Verwendbarkeit</b>	Studiengänge EI, EI-plus, MK, MK-plus	

<b>LEHRVERANSTALTUNG: Hochfrequenztechnik mit Labor</b>	
<b>Art</b>	Vorlesung/Labor
<b>Nr.</b>	EMI861

<b>SWS</b>	5,00 SWS
<b>Lerninhalt</b>	<p>Die Lehrveranstaltung gliedert sich folgendermaßen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung (Begriffe, Besonderheiten der HF-Technik)</li> <li>- Grundlagen (Maxwell'sche Gleichungen, ebene Welle im freien Raum)</li> <li>- Passive lineare Bauelemente bei höheren Frequenzen (Skin-Effekt, parasitäre Effekte von Widerständen, Kondensatoren und Spulen)</li> <li>- Theorie der Hochfrequenz-Leitung (Beispiele für HF-Leitungen, Herleitung und Lösung der Leitungsgleichungen, Wellenamplituden, Reflexionsfaktor, Leitung mit verschiedenen Abschlüssen)</li> <li>- Eigenschaften von speziellen Leitungen (Koaxialleitung, Mikrostreifenleitung)</li> <li>- Smith-Diagramm (Herleitung, Impedanz-Transformationen, Beispiele)</li> <li>- Streuparameter (Beschreibung linearer Schaltungen mit der Streu-Matrix, Eigenschaften von Mehrporten, Beispiele wichtiger Hochfrequenz-Elemente)</li> <li>- Beschaltete Zweitore</li> <li>- Beispiele für Hochfrequenz-Systeme</li> </ul> <p>Die Laborversuche umfassen folgendes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verhalten von Bauteilen bei höheren Frequenzen</li> <li>- Leitungen bei höheren Frequenzen</li> <li>- Streifenleitungen</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungs-sprache</b>	de
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Detlefsen, J., Grundlagen der Hochfrequenztechnik, 4. Auflage, München, Oldenbourg Verlag, 2012</li> <li>- Gustrau, F., Hochfrequenztechnik: Grundlagen der mobilen Kommunikationstechnik, Hanser Verlag, 2019</li> <li>- Zinke, O., Hochfrequenztechnik I, Springer Verlag, 2000</li> </ul>

# 5. Semester

## EIp-19: Betriebliche Praxis

## EI-plus-19: Betriebliche Praxis

Empfohlene Vorkenntnisse	frühestens im 5. Semester. Nach 3 Semestern müssen mindestens 75 Credits oder zum Ende des dem Praktischen Studiensemester unmittelbar vorangehenden Semesters mindestens 90 Credits erbracht sein. Eine den Vorschriften entsprechende Praxisstelle muß zur Genehmigung vorlegt werden.	
Lehrform	Praktikum/Seminar	
Lernziele	Der Teilnehmer*innen wendet das bereits Erlernte in praktischer Erfahrung an, kennt die Bedeutung der Teamarbeit, wendet Softskills an und erweitert sie.	
Dauer	1 Semester	
SWS	1 SWS	
Aufwand	Lehrveranstaltung:	15,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	885,00 h
	Workload:	900,00 h
ECTS	30,00 ECTS	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Praxisberichte, Zeugnis der Praxisstelle. Bericht ist unbenotet, muss aber m. E. attestiert sein.	
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Werner Reich	
Empfohlenes Semester	5. Semester	
Häufigkeit	jedes Jahr (WS)	
Verwendbarkeit	Studiengang EI-plus	

LEHRVERANSTALTUNG: Betriebspraktikum	
Art	Praxis
Nr.	EMI1837
SWS	0,00 SWS
Lerninhalt	<p>Weitgehend selbstständige, ingenieurnahe Bearbeitung von und Mitarbeit in Projekten zwecks</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anwendung und Festigung der an der Hochschule erlernten Fachkenntnisse</li> <li>- Lösung betriebsrelevanter Aufgaben in der Entwicklung, im Test, in der Projektierung, in der Produktion oder in weiteren einschlägigen Bereichen</li> </ul> <p>Vertiefung der fachlichen Kenntnisse in mind. einem der Bereiche Elektrotechnik, Elektronik, Informationstechnik, Elektrische Energietechnik.</p>
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Die erforderliche Literatur ist spezifisch für die im Betrieb zu bearbeitenden Aufgaben und Projekte. Kann im Betrieb beschafft werden oder ggf. über die Hochschulbibliothek.</li> <li>- Für die Berichtserstellung: Leitfaden zur Anfertigung wissenschaftlicher Arbeiten an der Fakultät Elektrotechnik, Medizintechnik und Informatik</li> </ul>

## LEHRVERANSTALTUNG: Kolloquium Betriebspraktikum

<b>Art</b>	Seminar
<b>Nr.</b>	EMI1838
<b>SWS</b>	1,00 SWS
<b>Lerninhalt</b>	Präsentation der Erfahrungen im Betriebspraktikum zum einen gegenüber anderen Praktikantinnen und Praktikanten und zum andern gegenüber Studierenden, die das Betriebspraktikum noch vor sich haben: - Tätigkeiten: Aufgaben und Lösungen - Vorgehensweise, Projektmanagement, Probleme - Erfahrungen mit Vorgesetzten und Kolleginnen und Kollegen
<b>Lehrveranstaltungs- sprache</b>	de
<b>Literatur</b>	Hüttmann, Andrea: Erfolgreiche Präsentationen mit PowerPoint. Mit wertvollen Tipps und Tricks. 2018, Springer Gabler Verlag.

## 6. Semester

Elp-20: Digitale Signalverarbeitung

Elp-21: Sensorik

Elp-22: Software Engineering

Elp-23: Wahlpflichtfächer

Elp-29: Angewandte Elektrische Antriebe

Elp-30: Regelungstechnik 2

Elp-33: Wireless Systems

Elp-34: Zuverlässige drahtlose Kommunikation

## EIplus-20: Digitale Signalverarbeitung

Empfohlene Vorkenntnisse	allgemeiner Studienfortschritt des 5. Semesters	
Lehrform	Seminar	
Lernziele	Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden sowohl deterministische als auch stochastische Signale mathematisch beschreiben und das Zusammenspiel von Signalen in linearen Systemen berechnen. Sie beherrschen die Anwendung der Integraltransformationen (Fourierreihe, Fouriertransformation, zeitdiskrete Fouriertransformation und z-Transformation) zur Beschreibung von Signalen und Systemen in Zeit- und Frequenzbereich. Sie sind mit den grundlegenden Eigenschaften von digitalen Filtern und den Grundzügen des Filterentwurfs vertraut.	
Dauer	1 Semester	
SWS	4 SWS	
Aufwand	Lehrveranstaltung:	60,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	90,00 h
	Workload:	150,00 h
ECTS	5,00 ECTS	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Praktische Arbeit PA+ Klausur K45. Gewichtung: 50 % Projektarbeit, 50 % Klausur	
Modulverantwortung	Prof. Dr. Stephan Pflutschinger	
Empfohlenes Semester	6. Semester	
Häufigkeit	jedes Jahr (WS)	
Verwendbarkeit	Studiengang EI-plus	

LEHRVERANSTALTUNG: Digitale Signalverarbeitung	
Art	Seminar
Nr.	EMI836
SWS	4,00 SWS
Lerninhalt	<p>Zeitdiskrete Signale im Zeitbereich:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elementare Signale und Operationen</li> <li>- Orthogonalität und Korrelation</li> </ul> <p>Zeitdiskrete Signale im Frequenzbereich:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fourierreihe und Fouriertransformation</li> <li>- Zeitdiskrete Fouriertransformation (DTFT)</li> <li>- Diskrete Fouriertransformation (DFT, FFT)</li> <li>- Z-Transformation</li> </ul> <p>Beschreibung stochastischer Signale:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mittelwert, quadratischer Mittelwert und Varianz</li> <li>- Statistische Unabhängigkeit und Korrelationsfunktionen</li> <li>- Stochastische Prozesse im Frequenzbereich</li> </ul> <p>Analog-Digital-Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Das Abtasttheorem</li> <li>- Quantisierung</li> </ul> <p>Zeitdiskrete System und Digitale Filter</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Beschreibung von digitalen Filtern</li> <li>- Pol-Nullstellen-Diagramm und Filterstrukturen</li> </ul> <p>Im Rahmen der Projektarbeit werden folgende Themen praktisch behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analog/Digital- und Digital/Analog-Wandlung</li> <li>- FFT</li> <li>- Nichtrekursive Filter: FIR</li> <li>- Rekursive Filter: IIR OFDM und Channel Sounding</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungs-sprache</b>	de
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- K.-D. Kammeyer, K. Kroschel, Digitale Signalverarbeitung: Filterung und Spektralanalyse mit MATLAB-Übungen. 8. Auflage, Springer Vieweg, 2012.</li> <li>- D. C. von Grünigen, Digitale Signalverarbeitung - mit einer Einführung in die kontinuierlichen Signale und Systeme, 5th ed. Hanser, 2014.</li> <li>- T. Frey, M. Bossert, Signal- und Systemtheorie. Vieweg+Teubner, 2004.</li> <li>- N. Fliege, M. Gaida, Signale und Systeme: Grundlagen und Anwendungen mit MATLAB. J. Schlembach Fachverlag, 2008.</li> <li>- M. Meyer, Signalverarbeitung: Analoge und digitale Signale, Systeme und Filter, 8. Auflage, Springer Vieweg, 2017.</li> <li>- A. V. Oppenheim, R. W. Schaffer, Zeitdiskrete Signalverarbeitung. R. Oldenbourg Verlag, 1999.</li> <li>- M. Werner, Digitale Signalverarbeitung mit Matlab. Vieweg+Teubner, 2012. T. Frey, M. Bossert, Signal- und Systemtheorie. Vieweg+Teubner, 2004.</li> </ul>

## EIp-21: Sensorik

<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Komplettes Grundstudium bis einschließlich 4. Semester	
<b>Lehrform</b>	Vorlesung/Labor	
<b>Lernziele</b>	Die Teilnehmer*innen beherrschen den gezielten Einsatz von Sensoren und geeigneten Signalverarbeitungsverfahren in der Messtechnik, Automatisierungstechnik und in der Regelungstechnik. Nach Abschluss der Veranstaltung haben die Teilnehmer*innen eine mentale Karte der industriellen Sensorik und sind in der Lage, verschiedene Sensoren nach ihrem Einsatzgebiet und Genauigkeitsforderungen auszuwählen.	
<b>Dauer</b>	1 Semester	
<b>SWS</b>	4 SWS	
<b>Aufwand</b>	Lehrveranstaltung:	60,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	90,00 h
	Workload:	150,00 h
<b>ECTS</b>	5,00 ECTS	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von LP</b>	K90 und LA. Das Labor ist unbenotet, muss aber m. E. attestiert sein.	
<b>Modulverantwortung</b>	Prof. Dr.-Ing. Stefan Hensel	
<b>Empfohlenes Semester</b>	6. Semester	
<b>Häufigkeit</b>	jedes Jahr (SS)	
<b>Verwendbarkeit</b>	Zweiter Studienabschnitt Studiengang EI, EI-plus, MKA (ab 5. Semester)	

<b>LEHRVERANSTALTUNG: Mess- und Sensortechnik</b>	
Art	Vorlesung
Nr.	EMI841
SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	<p>Definition und Eigenschaften eines Sensors: einfach, integriert, intelligent ("smart sensor")</p> <p>Überblick von Messgrößen und möglichen Messprinzipien:</p> <p>Druckmessung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Drucksensoren: Piezoresistiv, kapazitiv, Temperaturkompensationsmethoden</li> </ul> <p>Längen- und Wegmessung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Induktiv: Tauchanker, LVDT, Phasensynchrone Demodulation</li> <li>- Kapazitiv: Schichtdickenmessung</li> <li>- Optisch: Phasenbezogene Entfernungsmessung, Triangulation</li> <li>- Laufzeitverfahren: Ultraschallsensoren und RADAR</li> <li>- Digitale Messverfahren (Encoder)</li> </ul> <p>Kraftmessung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dehnungsmessstreifen und Auswerteschaltungen</li> <li>- Piezoelektrische Sensorik</li> </ul> <p>Korrelationsmesstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kreuzkorrelation, Störunterdrückung, Laufzeitkorrelation</li> </ul> <p>Messsignalverarbeitung in der Messkette:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Normalverteilte Messabweichungen</li> <li>- Kleinste Quadrate Schätzung</li> </ul>
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tränkle, H., Sensortechnik Handbuch für Praxis und Wissenschaft, 2. Auflage, Berlin, Heidelberg, Springer, 2014</li> <li>- Hering, E., Schönfelder G., Sensoren in Wissenschaft und Technik, Wiesbaden, Vieweg+Teubner, 2012</li> <li>- Schrüfer, E., Elektrische Messtechnik, München, Hanser, 2014</li> </ul>

<b>LEHRVERANSTALTUNG: Labor Mess- und Sensortechnik</b>	
Art	Labor
Nr.	EMI842
SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	<p>Das Labor verknüpft die in der Vorlesung erarbeiteten Messmethoden und vorgestellten Sensoren mit acht Versuchen von denen sechs durchgeführt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interferometrische Längenmesstechnik</li> <li>- Korrelationsmesstechnik: Störunterdrückung, Laufzeitmessungen</li> <li>- Dehnungsmessstreifen: Dehnung, Biegung, Torsion, Wägezelle</li> <li>- Rechnergestützte Messdatenerfassung und -verarbeitung: Induktive und potentiometrische Wegmessung</li> <li>- Wegmessung: Linear Variabler Differenzialtransformator (LVDT), phasenempfindliche Demodulation (Lock-In-Verstärker)</li> <li>- Druckmesstechnik: Piezoresistive Druckmessung, Temperaturkompensation, Füllstandsmessung, barometrische Messungen</li> <li>- Laufzeitverfahren zur Distanzmessung: Ultraschallsensoren und Fehlereinflüsse,</li> </ul>

	RADAR- und Ultraschallsensoren für die Füllstandsmessung - Kalibrierung von Sensoren: Temperaturmessung mit Widerstandssensorik, Kalibrierung von PT100 Elementen Magnetfeldsensorik, Kalibrierung eines 2D Magnetkompasses auf MEMS-Basis, Kalibrierung eines Hall-Sensors
Lehrveranstaltungs- sprache	de
Literatur	- Tränkler, H., Sensortechnik Handbuch für Praxis und Wissenschaft, 2.Auflage, Berlin, Heidelberg, Springer, 2014 - Hering, E., Schönfelder G., Sensoren in Wissenschaft und Technik, Wiesbaden, Vieweg+Teubner, 2012 - Schrüfer, E., Elektrische Messtechnik, München, Hanser, 2014)

## EIp-22: Software Engineering

Empfohlene Vorkenntnisse	Programmierkenntnisse in C, C++ oder andere Programmiersprache	
Lehrform	Vorlesung/Labor	
Lernziele	Die Studierenden haben einen breiten Überblick über Methoden und Werkzeuge für das Software Engineering erhalten. Nach Abschluss des Moduls sind die Absolvent*innen in der Lage das passende Vorgehensmodell zu wählen und einen kompletten SW-Entwicklungsprozess systematisch und strukturiert durchzuführen	
Dauer	1 Semester	
SWS	4 SWS	
Aufwand	Lehrveranstaltung:	60,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	60,00 h
	Workload:	120,00 h
ECTS	4,00 ECTS	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	K60 und LA. Das Labor ist unbenotet, muss aber m. E. attestiert sein.	
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Elke Mackensen	
Empfohlenes Semester	6. Semester	
Häufigkeit	jedes Jahr (SS)	
Verwendbarkeit	Zweiter Studienabschnitt Studiengänge EI	

LEHRVERANSTALTUNG: Software Engineering für Embedded Systems	
Art	Vorlesung
Nr.	EMI875
SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	Software-Engineering-Vorgehensmodelle: - Definition SW - Engineering - Definiton SW - Entwicklungsprozesse - Übersicht Vorgehensmodelle Sequentielle Entwicklungsprozesse: - Phasen eines sequentiellen SW-Entwicklungsprozesses

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rollen in einem Software-Entwicklungsprozess</li> <li>- Wasserfallmodell</li> <li>- V-Modell/V-Modell-XT</li> <li>Inkrementelle Entwicklungsprozesse:</li> <li>- iterativ (formal, agil)</li> <li>- evolutionär (Prototyping)</li> <li>Eingebettete Systeme</li> <li>- Grundsätzlicher Aufbau (Software und Hardware)</li> <li>- Allgemeine Aufgaben und Einsatz</li> <li>- Spezifische Anforderungen</li> <li>Requirements Engineering:</li> <li>- Ermittlung der Anforderung</li> <li>- Lastenheft / Pflichtenheft</li> <li>Design-Phasen:</li> <li>- Einführung in UML, Übersicht der wichtigsten UML-Designelemente</li> <li>- Design von Eingebetteten Systemen (Entwurfsmuster, MDD, TDD, FFD, HAL)</li> <li>Realisierungsphase:</li> <li>- Systematisches Vorgehen</li> <li>- Handwerkszeuge</li> <li>- Kodierrichtlinien</li> <li>- Implementierungshilfen</li> <li>- Automatische Dokumentengenerierung</li> <li>Test-Phase:</li> <li>- Verifikation / Validierung</li> <li>- Testkategorien / Testarten</li> <li>- Kontinuierliche Integration</li> <li>- Test-Tools</li> </ul>
Lehrveranstaltungs- sprache	de
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Balzert, H., Lehrbuch der Software-Technik, Band 1, 3. Auflage, Heidelberg, Spektrum, 2009</li> <li>- Sommerville, I., Software Engineering, 9. Auflage, München, Pearson Studium, 2012</li> <li>- Berns K., Schürmann B., Trapp M., Eingebettete Systeme: Systemgrundlagen und Entwicklung eingebetteter Software, Wiesbaden, Vieweg+Teubner, 2010</li> </ul>

<b>LEHRVERANSTALTUNG: Labor Software Engineering für Embedded Systems</b>	
Art	Labor
Nr.	EMI888
SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	<p>Ausgehend von einem Kundenproposal wird mittels V-Modell eine komplette Anwendung für ein Embedded Systems realisiert. Dabei werden die folgenden Phasen durchlaufen und die aufgelisteten Artefakte erstellt.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ermittlung der Marktanforderungen (Lastenheft und Festlegung der Testfälle für den Akzeptanztest)</li> <li>- Anforderungsdefinition (Pflichtenheft, Projektplan, Mastertestplan, Glossar und Festlegung der Testfälle für den Systemtest)</li> <li>- High-Level-Design (Architekturspezifikation und Festlegung der</li> </ul>

	Integrationstestfälle) - Low-Level-Design (Modulares OO-Design der Anwendung mit UML, Festlegung der Modultestfälle) - Implementierung (Dokumentation mit doxygen und Erstellung von Unittests). - Modultest (Testprotokoll) - Integrationstest (Testprotokoll) - Systemtest (Testprotokoll) - Akzeptanztest (Abnahmeprotokoll)
<b>Lehrveranstaltungs-sprache</b>	de
<b>Literatur</b>	- Jacob Beningo: Embedded Software Design, Apress, 2022 - Ian Sommerville: Software Engineering, Pearson Studium, 10. Auflage 2018 - Klaus Pohl und Chris Rupp: Basiswissen Requirements Engineering, 5. Auflage, dpunkt Verlag, 2021 - Andreas Spillner und Thilo Linz: Basiswissen Softwaretest, 6. Auflage, dpunkt Verlag, 2019

## EIp-23: Wahlpflichtfächer

<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>	Grundlagen der Erziehungswissenschaften und der Didaktik, sowie Bedingungen und Strukturen beruflichen Lernens und erste Schulpraxis	
<b>Lehrform</b>	Seminar/Vorlesung/Praxis	
<b>Lernziele</b>	Die Absolventinnen und Absolventen - können zwischen Erziehungswissenschaft, Pädagogik, Didaktik und Fachdidaktik unterscheiden sowie den berufspädagogischen und fachdidaktischen Spezialdisziplinen Untersuchungsgegenstände und Untersuchungsthemen zuordnen; - entwickeln die Fähigkeit, die Gegenstandsbereiche und das Aufgabenspektrum der Fachdidaktik zu differenzieren und kennen die Aufgaben der Fachdidaktik als Unterrichtstheorie; - gewinnen Einsichten in die Grundprobleme didaktisch-methodischer Planungen; - werden befähigt, auf der Grundlage der Kenntnis didaktischer Theorien und Modelle, eigenen Unterricht zu planen, durchzuführen, zu analysieren und zu reflektieren.  Im Rahmen der Schulpraxis/Schulpraktischen Phase - vertiefen die Studierenden ihr Wissen über das berufliche Schulwesen; - lernen ausgewählte Aspekte der Bildungsgangplanung sowie der Schulorganisation kennen; - nehmen im Rahmen von Hospitationen am Unterricht in verschiedenen Schulformen teil; - sammeln erste eigene Unterrichtserfahrungen.	
<b>Dauer</b>	2 Semester	
<b>SWS</b>	7 SWS	
<b>Aufwand</b>	Lehrveranstaltung:	105,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	105,00 h
	Workload:	210,00 h

ECTS	7,00 ECTS
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	fachspezifisch
Modulverantwortung	Prof. Dr. Andy Richter
Empfohlenes Semester	6. Semester
Häufigkeit	jedes Jahr (SS)
Verwendbarkeit	Bachelorstudiengang Elektrotechnik/Informationstechnik-plus (EI-plus) Bachelorstudiengang Elektrische Energietechnik/Physik plus (EP-plus) Bachelorstudiengang Mechatronik-plus (MK-plus) Bachelorstudiengang Medientechnik/Wirtschaft-plus (MW-plus) Bachelorstudiengang Wirtschaftsinformatik-plus (WIN-plus)

## EI-p-29: Angewandte Elektrische Antriebe

Empfohlene Vorkenntnisse	Vorlesungen Leistungselektronik und Vorlesung Elektrische Antriebe 1	
Lehrform	Vorlesung/Labor	
Lernziele	Die Studierenden kennen die Wirkungsweise der am weitesten verbreiteten elektrischen Antriebe. Sie beherrschen die wichtigsten formelmäßigen Zusammenhänge zwischen Strömen, Spannungen, Drehmoment und Drehzahl der betrachteten Antriebe und können die Antriebe grob auslegen. Die Studierenden überblicken die feldorientierte Regelung elektrischer Antriebe. Sie sind vertraut mit dem praktischen Umgang mit verschiedenen elektrischen Antrieben und mit ihrem Betriebsverhalten, insbesondere bei Stromrichterspeisung.	
Dauer	1 Semester	
SWS	4 SWS	
Aufwand	Lehrveranstaltung:	60,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	90,00 h
	Workload:	150,00 h
ECTS	5,00 ECTS	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Klausur K90. Labor ist unbenotet, muss aber m. E. attestiert sein,	
Modulverantwortung	Prof. Dr. Uwe Nuß	
Empfohlenes Semester	6. Semester	
Häufigkeit	jedes Jahr (WS)	
Verwendbarkeit	Zweiter Studienabschnitt Studiengänge EI, EI-plus, MKA, MK-plus	

<b>LEHRVERANSTALTUNG: Labor Elektrische Antriebe und Leistungselektronik</b>	
Art	Labor
Nr.	EMI1852
SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	Die Lehrveranstaltung gliedert sich folgendermaßen:

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Versuche zur Gleichstrommaschine</li> <li>- Versuche zu Thyristoren und netzgeführten Stromrichtern</li> <li>- Versuche zu selbstgeführten Stromrichtern</li> <li>- Versuche zu netzgespeisten Asynchronmaschinen</li> <li>- Versuche zu frequenzumrichter gespeisten Asynchronmaschinen</li> <li>- Versuche zu frequenzumrichter gespeisten permanentmagneterregten Synchronmaschinen</li> </ul>
Lehrveranstaltungs- sprache	de
Literatur	<p>Fischer, R.: Elektrische Maschinen, 17. Auflage, München, Wien, Hanser Verlag, 2017</p> <p>Specovius, Joachim: Grundkurs Leistungselektronik, 10. Auflage, Wiesbaden, Springer Vieweg Verlag, 2020.</p>

<b>LEHRVERANSTALTUNG: Elektrische Antriebe 2</b>	
Art	Vorlesung
Nr.	EMI851
SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	<p>Die Lehrveranstaltung gliedert sich folgendermaßen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Komponenten elektrischer Antriebe</li> <li>- Aufbau und Wicklungen von Drehstrommaschinen</li> <li>- Raumzeigertheorie</li> <li>- Stationäres mathematisches Modell und Betriebskennlinien der Asynchronmaschine im Grunddrehzahl- und Feldschwächbereich</li> <li>- Ausführungsformen und Regelungsstruktur stromrichter gespeister Antriebe mit Asynchronmaschinen</li> <li>- Verfeinertes stationäres mathematisches Modell der permanentmagneterregten Synchronmaschine</li> <li>- Regelungsstruktur stromrichter gespeister Antriebe mit permanentmagneterregten Synchronmaschinen</li> </ul>
Lehrveranstaltungs- sprache	de
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Schröder, D.: Elektrische Antriebe - Regelung von Antriebssystemen, 4. Auflage, Berlin, Heidelberg, Springer-Verlag, 2015</li> <li>- Fischer, R.: Elektrische Maschinen, 17. Auflage, München, Wien, Hanser Verlag, 2017</li> </ul>

## EIp-30: Regelungstechnik 2

Empfohlene Vorkenntnisse	Signale, Systeme und Regelkreise
Lehrform	Vorlesung/Labor
Lernziele	Die Teilnehmer*innen beherrschen die Funktion und die Auswahl von Speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS) und Prozessleitsystemen (PLS), sowie deren praktischen Einsatz.
Dauer	1 Semester

SWS	4 SWS	
Aufwand	Lehrveranstaltung:	60,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	90,00 h
	Workload:	150,00 h
ECTS	5,00 ECTS	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Klausur K90 und Laborarbeit. Labor ist unbenotet, muss aber m. E. attestiert sein.	
Modulverantwortung	Prof. Dr. Uwe Nuß	
Empfohlenes Semester	6. Semester	
Häufigkeit	jedes Jahr (WS)	
Verwendbarkeit	Studiengänge EI, EI-plus, EI-3nat, MK, MK-plus	

LEHRVERANSTALTUNG: Regelungstechnik 2	
Art	Vorlesung
Nr.	EMI869
SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	<p>Die LV gliedert sich folgendermaßen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analyse des Strecken- und Regelkreisverhaltens mit Hilfe der Pole und Nullstellen von Übertragungsfunktionen</li> <li>- Algebraische Stabilitätskriterien</li> <li>- Vereinfachung des Streckenmodells</li> <li>- Algebraische Reglerentwurfverfahren für Standardregler</li> <li>- Strukturelle Maßnahmen wie Kaskadenregelung, Störgrößenaufschaltung und Vorsteuerung zur Verbesserung des Regelkreisverhaltens</li> </ul>
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Föllinger, O.: Regelungstechnik, 12. Auflage, Berlin, Offenbach, VDE Verlag, 2016</li> <li>- Lunze, J.: Regelungstechnik 1, 11. Auflage, Berlin, Heidelberg, New York, Springer-Verlag, 2016</li> <li>- Schulz, G.: Regelungstechnik 1, 4. Auflage, München, Oldenbourg Verlag, 2010</li> </ul>

LEHRVERANSTALTUNG: Labor Regelungs- und Automatisierungstechnik 2	
Art	Labor
Nr.	EMI887
SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	<p>Die Studierenden simulieren verschieden Systeme und Regelkreise mit Hilfe der Software MATLAB. Anhand vorgegebener Anforderungen entwerfen die Studierenden Regler vom Typ PID und bestimmen die Reglerparameter. Dabei werden u. a. folgende Themen behandelt:</p> <p>Frequenzgangmessung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Das Bode-Diagramm und die Ortskurve einer elektronischen Schaltung werden durch Messungen ermittelt.</li> <li>- Auslegung eines P-Reglers anhand des Boden-Diagramms für unterschiedliche Phasenreserven</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Schwingversuch</li> <li>Empirische Reglerauslegung nach Chien, Hrones und Reswick (CHR):</li> <li>- Auslegung von P-, PI-, und PID-Regler mit demCHR-Verfahren für einen Gleichstrommotor</li> <li>- Manuelles Tuning von P-, PI- und PID-Regler</li> <li>- Vergleich der Regelungen anhand charakteristischer Größen der Sprungantwort</li> <li>Reglerauslegung nach dem Frequenzkennlinienverfahren:</li> <li>- Auslegung von P-, PI- und PID-Reglern mit dem Frequenzkennlinienverfahren</li> <li>- Kompensation der dominierenden Zeitkonstante</li> <li>- Auslegung auf Phasenreserve</li> <li>Simulation und Auslegung zeitdiskreter Regler:</li> <li>- Emulation zeitkontinuierlicher Regler durch zeitdiskrete Auslegung zeitdiskreter P-, PI- und PID-Regler am Beispiel eines Gleichstrommotors</li> <li>- Vergleich von zeitkontinuierlichem und emuliertem zeitdiskreten Regler für verschiedene Abtastzeiten</li> <li>Identifikation eines dynamischen Systems:</li> <li>- Identifikation der Übertragungsfunktion eines Systems aus Messdatenreihen</li> <li>- Vergleich der verschiedenen Reglerauslegungsverfahren</li> </ul>
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Laborumdrucke, Hochschule Offenburg</li> <li>- O. Föllinger, Regelungstechnik, 12. Auflage, Berlin, VDE Verlag, 2016</li> <li>- J. Lunze, Regelungstechnik I, 11. Auflage, Springer Vieweg, 2016</li> <li>- G. F. Franklin, J. D. Powell, A. Emami-Naeini, Feedback Control of Dynamic Systems, Pearson, 8. Auflage, 2019</li> </ul>

## EIp-33: Wireless Systems

Empfohlene Vorkenntnisse	Signale, Systeme und Regelkreise	
Lehrform	Vorlesung/Labor	
Lernziele	Die Teilnehmer*innen können anhand der Übertragungsfunktion eines dynamischen Systems das damit zusammenhängende Einschwingverhalten herausarbeiten. Sie sind außerdem in der Lage, einschleifige Regelkreise mit algebraischen Verfahren zu entwerfen und auf ihre Stabilität zu untersuchen. Darüber hinaus haben die Teilnehmer ein vielfältiges Repertoire an strukturellen Maßnahmen angehäuft, die über die Standardreglerstruktur hinausgehen und mit denen das Regelkreisverhalten weiter verbesserbar ist. Die erlernten Methoden werden im Labor durch praktische Beispiele gefestigt und verhelfen so den Teilnehmern zu einem besseren Urteilsvermögen über die Güte des Einschwingverhaltens eines Regelkreises.	
Dauer	1 Semester	
SWS	4 SWS	
Aufwand	Lehrveranstaltung:	60,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	60,00 h
	Workload:	120,00 h
ECTS	4,00 ECTS	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Mündliche Modulprüfung M.	

Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. habil. Uwe Nuß
Empfohlenes Semester	6. Semester
Häufigkeit	jedes Jahr (SS)
Verwendbarkeit	Studiengang EI-plus

<b>LEHRVERANSTALTUNG: Digitale Funkkommunikation</b>	
Art	Vorlesung
Nr.	EMI862
SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	<p>Einführung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entwicklung und Klassifizierung von Funkkommunikationssystemen</li> <li>- Grundprobleme der Funkkommunikation</li> </ul> <p>Aspekte zellularer Funknetze:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zellularer Netzaufbau; Dimensionierung von Funknetzen;</li> <li>- verkehrstheoretische Analyse; Teilnehmerkapazität;</li> <li>- Funknetzplanung</li> </ul> <p>Charakterisierung von Funkkanälen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mehrwegeausbreitung; Zeitvarianz (Fading); Vorhersagemodelle für Funkfelddämpfung; systembedingte Störungen (Interferenzen)</li> <li>- Techniken der digitalen Funkübertragung:</li> <li>- Diversitätstechniken; Modulationsverfahren für die Funkkommunikation; Entzerrertechniken; Kanalzugriffssteuerung</li> </ul> <p>Betrachtung exemplarischer digitaler Funkkommunikationsstandards</p>
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sauter, M.: Grundkurs Mobile Kommunikationssysteme. Springer Verlag, Wiesbaden 2018.</li> <li>- David Tse: Fundamentals of Wireless Communications. Cambridge University Press, 2005.</li> <li>- Osseiran, A. et al.: 5G Mobile and wireless Communications Technology. Cambridge University Press, 2016.</li> </ul>

<b>LEHRVERANSTALTUNG: Antennen- und Radarsysteme</b>	
Art	Vorlesung
Nr.	EMI863
SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	<p>Die Lehrveranstaltung gliedert sich folgendermaßen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Messgrößen eines Radars</li> <li>- Was sieht ein Radar?</li> <li>- Physikalische Grundlagen</li> <li>- Radartechnik im Vergleich zu anderen Technologien</li> <li>- Grundlagen zur Antennen- und Radartechnik</li> <li>- Radargleichung</li> <li>- Einführung in die Antennentechnik</li> <li>- Frequenzbereiche und Regularien</li> <li>- Radarverfahren und deren Komponenten</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Radarmodulationsarten</li> <li>- Digitale Signalauswertung</li> <li>- Verfahren zur Winkelmessung und Mehrantennensysteme</li> <li>- Mögliche Antennen-Realisierungsformen</li> <li>- Aktuelle und zukünftige Entwicklungen und deren Anwendungen</li> </ul>
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Balanis, C., Antenna Analysis: Theory and Design, Wiley-Interscience, 3rd Edition, 2005</li> <li>- Ludloff, A., Praxiswissen Radar und Radarsignalverarbeitung, Springer-Verlag, 2009</li> <li>- Skolnik, M., Radar Handbook, McGraw-Hill, 3rd Edition, 2008</li> <li>- Winner, H., Handbuch Fahrerassistenzsysteme, Springer-Vieweg, 2015</li> </ul>

## EIp-34: Zuverlässige drahtlose Kommunikation

Empfohlene Vorkenntnisse	Module Mathematik 1 und 2, Signale und Systeme, Digitale Signalverarbeitung, Communication Systems Engineering
Lehrform	Vorlesung/Seminar/Labor
Lernziele	
Dauer	1 Semester
SWS	4 SWS
Aufwand	Lehrveranstaltung: 60,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit: 60,00 h
	Workload: 120,00 h
ECTS	4,00 ECTS
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Vorlesung + Seminar: Klausur K60 (100%) + Referat RE. Das Referat ist unbenotet, gilt als Vorleistung für die Klausur. Labor ist unbenotet, muss aber m. E. attestiert sein,
Modulverantwortung	Prof. Dr. Stephan Pflutschinger
Empfohlenes Semester	6. Semester
Häufigkeit	jedes Jahr (SS)
Verwendbarkeit	Zweiter Studienabschnitt Studiengang EI, EI-plus

<b>LEHRVERANSTALTUNG: Industrielle Kommunikationstechnik</b>	
Art	Vorlesung/Seminar
Nr.	EMI864
SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	Grundlagen der digitalen Nachrichtenübertragung: Zuverlässigkeit der digitalen Übertragung: - Bitrate, Kanalkapazität und Fehlerwahrscheinlichkeiten Kabelgebundene Übertragung: - Impulse auf elektrischen Leitungen - Bussysteme Zuverlässige drahtlose Übertragung:

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diversitätstechniken</li> <li>- Vielfachzugriff</li> </ul> Aktuelle Entwicklungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 5G und Industrial Radio</li> <li>- Ultra-reliable low-latency communication</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungs- sprache</b>	de
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- R. Gessler, Wireless-Netzwerke für den Nahbereich. Springer Vieweg, 2015.</li> <li>- I. Guvenc et al. Reliable Communication for Short-Range Wireless Systems. Cambridge University Press, 2011.</li> <li>- A. Willig, "Recent and emerging topics in wireless industrial communications: A selection", IEEE Transactions on Industrial Informatics, May 2008.</li> </ul>

<b>LEHRVERANSTALTUNG: Software Defined Radio</b>	
<b>Art</b>	Labor
<b>Nr.</b>	EMI865
<b>SWS</b>	2,00 SWS
<b>Lerninhalt</b>	Im Laufe dieser LV wird ein funktionsfähiges digitales Übertragungssystem aufgebaut, wobei die folgenden Teilabschnitte durchlaufen werden: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Installation der Software und Inbetriebnahme des SDR-Transceivers</li> <li>- Spektralanalyse von vorhandenen Signalen</li> <li>- Modulation und Demodulation</li> <li>- Synchronisierung auf Empfängerseite</li> <li>- Übertragung und Detektion von Daten</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungs- sprache</b>	de
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- B. Stewart, K. Barlee, D. Atkinson, L. Crockett, Software Defined Radio using Matlab and Simulink and the RTL-SDR. <a href="http://www.desktopsdr.com">www.desktopsdr.com</a>, 2015.</li> <li>- T. F. Collins, R. Getz, D. Pu, A. M. Wyglinski, Software-Defined Radio for Engineers. Artech House, 2018.</li> <li>- M. Rice, Digital Communications: A Discrete-Time Approach, Pearson, 2009.</li> </ul>

# 7. Semester

Elp-24: Projektmanagement

Elp-25: Fachdidaktik technischer Fachrichtungen

Elp-26: Bachelorarbeit

## EIp-24: Projektmanagement

Empfohlene Vorkenntnisse	Keine	
Lehrform	Vorlesung/Seminar	
Lernziele	Die Studierenden kennen zudem die Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre. Sie haben nach Abschluss des Moduls Überblick über den Managementprozess, die Funktionsbereiche Beschaffung und Produktion, die Personalführung sowie insbesondere über das Rechnungswesen und die Finanzwirtschaft und damit über alle wesentlichen Themengebiete der Betriebswirtschaftslehre. Zudem kennen die Absolvent*innen nach Abschluss des Moduls die im Rahmen eines Projektlebenszyklus durchzuführenden Methoden des Projektmanagements und deren Nutzen.	
Dauer	1 Semester	
SWS	4 SWS	
Aufwand	Lehrveranstaltung:	60,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	60,00 h
	Workload:	120,00 h
ECTS	4,00 ECTS	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP		
Modulverantwortung		
Empfohlenes Semester	7. Semester	
Häufigkeit	jedes Jahr (SS)	
Verwendbarkeit		

LEHRVERANSTALTUNG: Betriebswirtschaftslehre	
Art	Vorlesung
Nr.	EMI845
SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre</li> <li>- Unternehmensführung/Management</li> <li>- Informationswirtschaft (Externes und internes Rechnungswesen)</li> <li>- Finanzierung und Investition</li> <li>- Personalwirtschaft</li> <li>- Materialwirtschaft</li> <li>- Produktionswirtschaft</li> <li>- Absatzwirtschaft/Marketing</li> </ul>
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	Vahs, D., Schäfer-Kunz, J., Einführung in die Betriebswirtschaftslehre, 5. Auflage, Stuttgart, Schäffer-Poeschel-Verlag, 2007

LEHRVERANSTALTUNG: Seminar Projektmanagement	
--	--

Art	Seminar
Nr.	EMI846
SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	<p>Im Rahmen des Seminars Projektmanagement wird eine praxisorientierte Einführung in die Methoden und Vorgehensweisen des modernen Projektmanagements gegeben.</p> <p>Das Seminar umfasst im Einzelnen folgende Inhaltspunkte:</p> <p>Projektmanagement:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definitionen</li> <li>- Richtlinien, Nutzen Projektmanagement und Projekt Definitionen nach DIN; Determinanten des Projektmanagement-Erfolgs; Das "Magische Dreieck" des Projektmanagements.</li> <li>- Projektorganisationsformen, Reine Projektorganisation, Projektkoordination, Matrix-Organisation - Projektlebenszyklus, Projektdefinition</li> </ul> <p>Projektplanung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kick-off, Erstellen eines Projektstrukturplans(PSP); Verfahren der Aufwandsschätzung;</li> <li>- Termin- und Ablaufplanung (Gantt-Chart, Meilensteinplan; Netzplantechnik),</li> <li>- Ressourcen- und Kostenplanung; Risikomanagement; Praxisanleitung zur Projektplanung.</li> </ul> <p>Projektentwicklung/ -controlling:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Projektentwicklung, Qualitäts- und Config.-Management);</li> <li>- Techniken zur Erfassung zukunftsbezogener IST-Daten;</li> <li>- Datenauswertung (Soll-Ist Vergleich);</li> <li>- Earned-Value Analyse (EVA); Meilenstein Trend Analyse (MTA));</li> <li>- Definieren von Steuerungsmaßnahmen. - Projektabschluss:</li> <li>- Produktabnahme; Projektabschlussbericht mit</li> <li>- Abschlussanalyse; Projektabschluss-Meeting (Kick-Out); Feedback zum Projekt.</li> <li>- Kosten des Projektmanagements</li> </ul> <p>Diverse Themen des Projektmanagements:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in MS Projects - praktische Übung im Team -Arbeitstechniken zur Unterstützung von Projektmanagement: Kreativitätstechniken;</li> <li>- Problemlösungstechniken; Kommunikationstechniken;</li> <li>- Verhalten und Steuern von Besprechungen (Videopräsentation). -</li> <li>Abschlussdiskussion - Feedback der Seminarteilnehmer</li> </ul>
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Burghardt, M., Einführung in Projektmanagement, 4. Auflage, Erlangen, Publicis MCD Verlag, 2002</li> <li>- Haynes, M., Projektmanagement, 3. Auflage, Menlo Park, Calif., Crisp Learning, 2002</li> <li>- Wischniewski, E., Projektmanagement auf einen Blick, Braunschweig, Wiesbaden, Vieweg, 1993</li> </ul>

## EIp-25: Fachdidaktik technischer Fachrichtungen

Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlagen der Erziehungswissenschaften und der Didaktik, sowie Bedingungen und Strukturen beruflichen Lernens und erste Schulpraxis.
Lehrform	Vorlesung/Übung/Seminar

<b>Lernziele</b>	<p>Die Absolventinnen und Absolventen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- können zwischen Erziehungswissenschaft, Pädagogik, Didaktik und Fachdidaktik unterscheiden sowie den berufspädagogischen und fachdidaktischen Spezialdisziplinen Untersuchungsgegenstände und Untersuchungsthemen zuordnen,</li> <li>- entwickeln die Fähigkeit, die Gegenstandsbereiche und das Aufgabenspektrum der Fachdidaktik zu differenzieren und kennen die Aufgaben der Fachdidaktik als Unterrichtstheorie,</li> <li>- gewinnen Einsichten in die Grundprobleme didaktisch-methodischer Planungen,</li> <li>- werden befähigt, auf der Grundlage der Kenntnis didaktischer Theorien und Modelle, eigenen Unterricht zu planen, durchzuführen, zu analysieren und zu reflektieren.</li> </ul> <p>Im Rahmen der Schulpraxis/Schulpraktischen Phase</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- vertiefen die Studierenden ihr Wissen über das berufliche Schulwesen,</li> <li>- lernen die Studierenden ausgewählte Aspekte der Bildungsgangplanung sowie der Schulorganisation kennen,</li> <li>- nehmen die Studierenden im Rahmen von Hospitationen am Unterricht in verschiedenen Schulformen teil,</li> <li>- sammeln die Studierenden erste eigene Unterrichtserfahrungen.</li> </ul>
<b>Dauer</b>	2 Semester
<b>SWS</b>	7 SWS
<b>Aufwand</b>	Lehrveranstaltung: 105,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit: 195,00 h
	Workload: 300,00 h
<b>ECTS</b>	10,00 ECTS
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von LP</b>	Vorlesung, Übung und Seminar: Modulprüfung Klausur K120. Schulpraxis 2: Der Bericht BE ist unbenotet, muss aber m. E. attestiert sein.
<b>Modulverantwortung</b>	Prof. Dr. Andy Richter
<b>Empfohlenes Semester</b>	7. Semester
<b>Häufigkeit</b>	jedes Jahr (WS)
<b>Verwendbarkeit</b>	Zweiter Studienabschnitt Studiengang EI-plus

<b>LEHRVERANSTALTUNG: Grundlagen der Fachdidaktik technischer Fachrichtungen</b>	
<b>Art</b>	Vorlesung
<b>Nr.</b>	EW1209
<b>SWS</b>	2,00 SWS
<b>Lerninhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wissenschaftstheoretische Grundlagen; zentrale Begriffe</li> <li>- allgemeine Didaktik, Entwicklung und Grundpositionen</li> <li>- berufliches Lernen im Wandel</li> <li>- berufliches Lernen an verschiedenen Lernorten</li> <li>- Leistungsmessung und -bewertung in beruflichen Bildungsgängen</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungs-sprache</b>	de
<b>Literatur</b>	Aktuelle Fachliteratur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben oder zur Verfügung gestellt.

<b>LEHRVERANSTALTUNG: Begleitseminar zur Fachdidaktik technischer Fachrichtungen</b>	
Art	Übung
Nr.	EW1210
SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	Die Inhalte der Vorlesung &bdquo;Grundlagen der Fachdidaktik technischer Fachrichtungen&ldquo; werden in seminaristischer Form nochmals aufgearbeitet und in Bezug auf die jeweiligen Berufsfelder differenziert thematisiert.
Lehrveranstaltungs- sprache	de
Literatur	Aktuelle Fachliteratur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben oder zur Verfügung gestellt.

<b>LEHRVERANSTALTUNG: Unterrichtsanalyse, -planung und -gestaltung in beruflichen Bildungsgängen</b>	
Art	Seminar
Nr.	EW1211
SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analyse von Ordnungsmitteln</li> <li>- Erstellung von Planungsinstrumenten für Lehr-/Lernsituationen unter Berücksichtigung der Anforderungen des Lernfeldkonzepts</li> <li>- Entwicklung eigener Unterrichtssequenzen</li> <li>- Entwicklung von Instrumenten zur Leistungsbewertung</li> </ul>
Lehrveranstaltungs- sprache	de
Literatur	Aktuelle Fachliteratur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben oder zur Verfügung gestellt.

<b>LEHRVERANSTALTUNG: Schulpraxis II</b>	
Art	Praktikum
Nr.	EW1212
SWS	1,00 SWS
Lerninhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Planung und Durchführung von Hospitationen</li> <li>- Grenzen der Beobachtbarkeit</li> <li>- Dokumentation und Auswertung von Hospitationen</li> <li>- Planung, Durchführung und Reflexion eigenen Unterrichts</li> </ul>
Lehrveranstaltungs- sprache	de
Literatur	

## EIp-26: Bachelorarbeit

Empfohlene Vorkenntnisse	Alle Module der ersten sechs Semester
-----------------------------	---------------------------------------

Lehrform	Wissenschaftl. Arbeit/Sem	
Lernziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eigenständige Bearbeitung eines vorgegebenen Themas aus dem Bereich der Elektro- und Informationstechnik in einer gegebenen Zeit.</li> <li>- Selbstständige Einarbeitung in eine weitgehend neue Problemstellung.</li> <li>- Industrielle Aufgabenstellungen kennenlernen.</li> <li>- Erlernte systemische Entwicklungsvorgehensweisen und Entwicklungsmethoden aus den Vorlesungen anwenden.</li> <li>- Schriftliche und mündliche Präsentation der Arbeit.</li> </ul>	
Dauer	1 Semester	
SWS	2 SWS	
Aufwand	Lehrveranstaltung:	30,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	390,00 h
	Workload:	420,00 h
ECTS	14,00 ECTS	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Bachelor-Thesies. Das Kolloquium ist unbenotet, muss aber m. E. attestiert sein.	
Modulverantwortung	Prof. Dr. Elke Mackensen	
Empfohlenes Semester	7. Semester	
Häufigkeit	jedes Jahr (WS)	
Verwendbarkeit	Zweiter Studienabschnitt Studiengang EI	

<b>LEHRVERANSTALTUNG: Bachelor-Thesis</b>	
Art	Wissenschaftl. Arbeit
Nr.	EMI1848
SWS	0,00 SWS
Lerninhalt	Individuelle Themenstellung
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Leitfaden zur Anfertigung wissenschaftlicher Arbeiten an der Fakultät E+I, Fakultät EMI</li> <li>- Zudem vom Betreuer der Bachelor-Thesis vorgegebene Literatur</li> </ul>

<b>LEHRVERANSTALTUNG: Kolloquium</b>	
Art	Seminar
Nr.	EMI1849
SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Teilnahme an mindestens 8 Fachvorträgen über andere Bachelor-Arbeiten derselben Fakultät muss vor der Anmeldung der eigenen Arbeit nachgewiesen werden.</li> <li>- Am Ende der Bearbeitungszeit der Bachelor-Thesis folgt ein öffentlicher Fachvortrag im Umfang von 15 - 20 Minuten über die eigene Arbeit und deren Randbedingungen.</li> </ul>
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	Leitfaden zur Anfertigung wissenschaftlicher Arbeiten an der Fakultät E+I,

	Fakultät EMI
--	--------------