

Modulhandbuch

Course Catalogue

Ingenieurpädagogik – berufliche Fachrichtung Elektro- und Informationstechnik (EI)

Engineering Education – Electrical Engineering and Information Technology



Fakultät Elektrotechnik, Medien und Informatik
Department of Electrical Engineering, Media and Computer Science

Bachelor of Engineering (B.Eng.)

Bachelor of Engineering (B.Eng.)

Ing.-Pädagogik – berufl. Fachrichtung Elektro- und Informationstechnik (EI) – Bachelor
Engineering Education - Electrical Engineering and Information Technology - bachelor

Wintersemester 2020/21
Updated: winter term 2020/2021

Inhaltsverzeichnis

Table of contents

Inhaltsverzeichnis	2
Revisionsstände	4
Vorbemerkungen	5
1. Berufliche Fachrichtung.....	6
Studienabschnitt 1	6
Elektrotechnik 1	6
Elektrotechnik 2	8
Informatik 1	10
Konstruktion	12
Mathematik 1.....	14
Mathematik 2.....	16
Werkstofftechnik.....	18
Studienabschnitt 2	20
Angewandte Systemtechnik	20
Digitaltechnik.....	22
Elektrische Messtechnik.....	24
Elektronische Bauelemente und Schaltungstechnik.....	26
Elektrotechnik 3	28
Embedded Systems.....	30
Regelungstechnik.....	32
Studiengangsspezifische Wahlpflichtmodule.....	34
Praxisphase und Praxisseminar	35
Betriebswirtschaftslehre und Projektmanagement	36
Bachelorarbeit	38
Bachelorseminar	39
Grundlagen elektrischer Maschinen und Antriebe	41
Hochfrequenztechnik.....	42
2. Unterrichtsfächer.....	44
<i>Informatik</i>	44
Objektorientierte Programmierung (Informatik 2)	44

Computernetzwerke	46
Theoretische Informatik	48
Datenbanksysteme.....	50
Software Engineering	52
Benutzeroberflächen-Programmierung.....	54
Mobile and Ubiquitous Computing	56
<i>Mechatronik</i>	58
Automatisierungstechnik Grundlagen	58
Mechatronische Systeme	60
Robotik	62
Fertigungstechnik.....	63
Technische Mechanik	65
CNC-Programmierung und Koordinatenmesstechnik	67
Maschinendynamik.....	69
3. Berufspädagogik/Sozialwissenschaften	71
Begleitete schulpraktische Studien	71
Grundlagen der Berufspädagogik und Didaktik.....	73
Berufliche Weiterbildung und Lernen im Prozess der Arbeit.....	75
Einführung in die pädagogische Psychologie	77
Einführung in die empirisch-pädagogische Forschung	79

Revisionsstände

Autoren	Datum	Änderungen	
Schindler	Juni 2020	Basis: Modulhandbuch EI Modulhandbuch I4.0	Stand Nov. 2019 Stand Juni 2019
	Juli 2020	Modul Mathematik 1, Prüfungsdauer, Zulassungsvoraussetzung gemäß SPO	
Hommel	November 2020	Module der Berufspädagogik (inhaltliche Ausgestaltung nach Besetzung Professur Berufspädagogik), SPO v. 9.12.2020	Stand Dez. 2020

1. Berufliche Fachrichtung

Studienabschnitt 1

Module descriptions

Elektrotechnik 1 Electrical Engineering 1			
Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	ET1	Basis-/Grundlagenmodul, Pflichtmodul	9

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	Deutsch	1 Semester	jährlich / WS	60
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dr. Franz Klug			Prof. Dr. Franz Klug	
Voraussetzungen* Prerequisites				
keine				
*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.				
Verwendbarkeit Usability		Lehrformen Teaching Methods		Workload
Pflichtmodul in den Studiengängen EI und Ingenieurpädagogik – Berufliche Fachrichtung EI		Seminaristischer Unterricht mit Praktikumsanteilen		270 h: Präsenzstudium: 120 h (=8 SWS x 15) Selbststudium: 90 h Prüfungsvorbereitung: 60 h

Lernziele / Qualifikationen des Moduls Learning Outcomes
Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> Fachkompetenz: Die Studierenden kennen die Funktionsweise des elektrischen Stromkreises und können elektrische Netzwerke beurteilen. Sie kennen die verschiedenen Energieformen und verstehen die Grundlagen der elektrischen Leistungsanpassung. Sie können Ströme und Spannungen in linearen und nichtlinearen elektrischen Netzwerken mittels unterschiedlicher Methoden berechnen. Sie können magnetische Kreise sowie Ein-/ Ausschaltvorgänge von Induktivitäten oder Kapazitäten berechnen. Methodenkompetenz: Die Studierenden sind in der Lage, die Messung elektrischer Größen in Netzwerken durchzuführen und die Ergebnisse zu interpretieren. Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz): Die Studierenden können in der Praktikumsgruppe Messreihen durchführen und das persönliche Zeitmanagement zur Stoffnachbereitung und Prüfungsvorbereitung optimieren.
Inhalte der Lehrveranstaltungen Course Content
Grundlagen der Elektrotechnik: Elektrische Größen, Grundsaltungen, elektrische Energie und Leistung, Systematische Berechnung elektrischer Netzwerke, stationäres magnetisches Feld, zeitlich veränderliches magnetisches Feld, elektrostatisches Feld, Strömungsfeld

Lehrmaterial / Literatur		
<small>Teaching Material / Reading</small>		
Vorlesungsskript, Übungsblätter (mit Lösungsvorschlag), Praktikumsanleitungen, Tafel Führer, Heidemann, Nerreter, Grundgebiete der Elektrotechnik, Band 1 u. 2, Hanser Weißgerber, Elektrotechnik für Ingenieure, Band 1-3, Vieweg Altmann, Schleyer, Lehr- und Übungsbuch Elektrotechnik, Fachbuchverlag Leipzig Grafe, Lohse, Kühn, Grundlagen der Elektrotechnik, Band 1 u. 2, Hüthig Lunze, Wagner, Einführung in die Elektrotechnik, Hüthig Lindner, Brauer, Lehmann, Taschenbuch der Elektrotechnik u. Elektronik, Fachbuchverlag, Leipzig Tietze, Schenk, Halbleiterschaltungstechnik, Springer		
Internationalität (Inhaltlich)		
<small>Internationality</small>		
- nicht zutreffend -		
Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)		
<small>Method of Assessment</small>		
Prüfungsform *1)	Art/Umfang inkl. Gewichtung *2)	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Klausur	Schriftl. Prüfung, 90 Minuten (100%) PrL; unbenotete schriftliche Ausarbeitung zu den Praktikumsversuchen ist ZV für die Prüfung	Berechnung von Aufgabenstellungen zu den fachlichen Inhalten der Lehrveranstaltung (s.o.)

Elektrotechnik 2 Electrical Engineering 2			
Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	ET2	Basis-/Grundlagenmodul, Pflichtmodul	9

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	Deutsch	1 Semester	jährlich / SSR	60
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dr.-Ing. Alfred Höß			Prof. Dr.-Ing. Alfred Höß, Prof. Matthias Söllner	

Voraussetzungen*
Prerequisites

Elektrotechnik 1

***Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.**

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload
Pflichtmodul in den Studiengängen EI und Ingenieurpädagogik – berufliche Fachrichtung EI	SU/Ü, Pr	270h: Präsenzstudium: 120 h (=8 SWS x 15) davon: Seminaristischer Unterricht: 7 SWS Praktikum: 1 SWS Vor-/Nachbereitung/Übungen: 120 h Prüfungsvorbereitung: 30h

Lernziele / Qualifikationen des Moduls
Learning Outcomes

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:

- Fachkompetenz:** Die Studierenden verstehen die Funktionsweise von elektrotechnischen und elektronischen Geräten und Anlagen. Sie kennen die grundlegenden Gesetze der Wechselstromtechnik, insbesondere sind die Begriffe Leistung, Anpassung, Blindleistung und Resonanz den Studierenden geläufig. Der Einsatz, die Funktionsweise und die Kombination frequenzabhängiger Bauelemente sind den Studierenden vertraut. Die Studierenden kennen den Unterschied zwischen idealen und realen Bauelementen. Grundlegende Ersatzschaltungen technischer Wechselstromwiderstände sind bekannt. Sie kennen und verstehen die Beschreibungs- und Berechnungsmöglichkeiten für Transformatoren und mehrphasige Wechselstromnetze. Sie verfügen über Grundwissen im Bereich elektronischer Bauelemente und Schaltungen.
- Methodenkompetenz:** Die Studierenden beherrschen die entsprechenden Berechnungsverfahren und können diese mit Hilfe komplexer Rechnung auf Wechselstromnetzwerke anwenden. Sie können Schaltungen bestehend aus frequenzabhängigen und frequenzunabhängigen Bauelementen (R, L, C) entwerfen, berechnen und beurteilen. Sie können grundlegende Messverfahren praktisch anwenden und Wechselstromschaltungen praktisch untersuchen.
- Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):** Die Studierenden sind in der Lage, im Team praktische Versuche vorzubereiten, durchzuführen und auszuwerten. Sie können das persönliche Zeitmanagement zur Stoffnachbereitung und Prüfungsvorbereitung optimieren.

Inhalte der Lehrveranstaltungen
Course Content

Berechnung von Wechselstromschaltungen, Leistung und Energie bei Wechselstrom, Leistungsanpassung, Blindleistungskompensation, Mehrphasenwechselstromsysteme, Transformatoren, Resonanzkreise, Technische Wechselstromwiderstände, Grundlagen der Elektronik.

Lehrmaterial / Literatur
Teaching Material / Reading

Tafel, Übungsblätter (mit Lösungsvorschlag), PC mit Beamer, Kommunikation über elektronische Plattform

Führer, Heidemann, Nerreter, Grundgebiete der Elektrotechnik, Band 1 u. 2, Hanser
 Weißgerber, Elektrotechnik für Ingenieure, Band 1-3, Vieweg
 Altmann, Schleyer, Lehr- und Übungsbuch Elektrotechnik, Fachbuchverlag Leipzig
 Grafe, Lohse, Kühn, Grundlagen der Elektrotechnik, Band 1 u. 2, Hüthig
 Lunze, Wagner, Einführung in die Elektrotechnik, Hüthig
 Lindner, Brauer, Lehmann, Taschenbuch der Elektrotechnik u. Elektronik, Fachbuchverlag, Leipzig
 Tietze, Schenk, Halbleiterschaltungstechnik, Springer

Internationalität (Inhaltlich)		
Internationality		
- nicht zutreffend -		
Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)		
Method of Assessment		
Prüfungsform^{*1)}	Art/Umfang inkl. Gewichtung^{*2)}	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Klausur PrL	Schriftl. Prüfung, 90 Minuten (100%) PrL; unbenotete schriftliche Ausarbeitung zu den Praktikumsversuchen ist ZV für die Prüfung	Berechnung von Aufgabenstellungen zu den fachlichen Inhalten der Lehrveranstaltung, Fragen zum Verständnis der der fachlichen Inhalte der Lehrveranstaltung

Informatik 1 Computer Science 1			
Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	INF1	Basis-/Grundlagenmodul, Pflichtmodul	10 (Teil 1: 5 ECTS, Teil 2: 5 ECTS)

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	Deutsch	2 Semester	Wintersemester (Teil 1) Sommersemester (Teil 2)	60
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Wolfgang Schindler			Prof. Wolfgang Schindler, Prof. Matthias Söllner	
Voraussetzungen* Prerequisites				
keine				
*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.				
Verwendbarkeit Usability		Lehrformen Teaching Methods		Workload
Pflichtmodul in den Studiengängen EI und Ingenieurpädagogik – Berufliche Fachrichtung EI		SU/Ü		300 h: Präsenzstudium inkl. Übungen: 150 h (=10 SWS x 15) Selbststudium: 85 h Prüfungsvorbereitung: 65 h

Lernziele / Qualifikationen des Moduls Learning Outcomes
Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> • Fachkompetenz: Die Studierenden kennen die Prinzipien der Informationsverarbeitung, des Aufbaus und der Funktionsweise von Datenverarbeitungssystemen. Sie beherrschen die Grundelemente der Programmiersprache C und können Programme in dieser Sprache entwickeln. Insbesondere besitzen sie Detailkenntnisse in der Formulierung syntaktisch korrekter Ausdrücke und Anweisungen (Verzweigungen, Schleifen). Sie kennen Struktogramme und Programmablaufpläne und können diese zur Programmentwicklung und -darstellung einsetzen. Sie können selbständig Programme entwerfen und unter Nutzung moderner Programm-Entwicklungsumgebungen implementieren und testen. Sie sind in der Lage, die elementaren, für die Programmierung relevanten Datenstrukturen und Algorithmen zu analysieren und diese beim Programmwurf problem- und aufwandsgerecht einzusetzen. Ihnen ist der Zusammenhang zwischen Wahl von Algorithmus/Datenstruktur und dem Laufzeitverhalten der Implementierung bekannt. • Methodenkompetenz: Die Studierenden kennen und beherrschen die Grundzüge der Analyse von Problemen und Algorithmen. • Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz): Die Studierenden können in kleinen Teams Aufgaben bearbeiten. Sie können das persönliche Zeitmanagement zur Stoffnachbereitung, Praktikums- und Prüfungsvorbereitung optimieren.
Inhalte der Lehrveranstaltungen Course Content
Informationsdarstellung und -verarbeitung: Zahlensysteme, logische Grundverknüpfungen, Rechnerarithmetik, Codierung von Zeichen, Datentypen, Aufbau und Funktionsweise eines Rechners, Adressierungsarten, Stack, Unterprogrammtechnik Sprachumfang der Programmiersprache C Umgang mit einer modernen Programmierumgebung, Fehlersuche durch Debuggen Spezifikation von Aufgabenstellungen Strukturierter Programmwurf Eigenschaften von Algorithmen Entwurfstechniken (Rekursion, Backtracking, Divide and Conquer) Algorithmen zur Verarbeitung und Organisation von statischen und dynamischen Datenstrukturen – Suchen, Sortieren, Listen, Bäume Praktische Übungen

Lehrmaterial / Literatur		
Teaching Material / Reading		
Vorlesungsskript, Übungsanleitungen, Tafel, Beamer-Präsentation, Live-Demonstration von C-Programmen		
H.-P. Gumm, M. Sommer: Einführung in die Informatik, Oldenbourg, 2013 H. Herold, B. Lurz, J. Wohlrab, M. Hopf: Grundlagen der Informatik, Pearson, 2018 R. Isernhagen, H. Helmke: Softwaretechnik in C und C++, Hanser, 2004 H. Herold: C-Programmierung unter Linux, SuSE Press, 2001 J. Wolf: C von A bis Z, Galileo, 2009 G. Pomberger, H. Dobler: Algorithmen und Datenstrukturen, Pearson, 2008 R. Sedgewick, K. Wayne: Algorithmen: Algorithmen und Datenstrukturen, Pearson, 2014 T. Ottmann, P. Widmayer: Algorithmen und Datenstrukturen, Springer Vieweg, 2017		
Internationalität (Inhaltlich)		
Internationality		
- nicht zutreffend -		
Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)		
Method of Assessment		
Prüfungsform*1)	Art/Umfang inkl. Gewichtung*2)	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Klausur	Schriftl. Prüfungen, Teil 1: 90 Minuten; Gewichtung 50% Teil 2: 90 Minuten; Gewichtung 50%	Überprüfung des Wissensstands zu den fachlichen Inhalten der Lehrveranstaltung (s.o.)

Konstruktion Mechanical Construction Design			
Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	KON	Pflichtmodul	3

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	Deutsch	1 Semester	jährlich / SS	60
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dr.-Ing. Franz Klug			Dipl.-Ing. (FH) Siegfried Koller	

Voraussetzungen*
Prerequisites

keine

***Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.**

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload
Pflichtmodul in den Studiengängen EI und Ingenieurpädagogik – Berufliche Fachrichtung EI	Seminaristischer Unterricht	90 h, davon: Präsenzstudium: 32 h (2 SWS * 15 Vorlesungswochen, Prüfung) Eigenstudium: 58 h (Vor-Nachbereitung zum Präsenzstudium, Prüfungsvorbereitung, Studienarbeit)

Lernziele / Qualifikationen des Moduls
Learning Outcomes

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:

- **Fachkompetenz:** Grundsätze der konstruktiven Gestaltung verstehen, Grundverständnis im Erstellen und Interpretieren technischer Unterlagen (Zeichnungen, Stücklisten, ...) und wesentliche Maschinenelemente und deren Einsatz kennen
 - **Methodenkompetenz:** Die Studierenden sind in der Lage, 2-dimensionale Ansichten („Technische Zeichnung“) und 3-dimensionale Ansichten im Maschinenbau anzufertigen und unterschiedliche technische Lösungsansätze nach meßbaren und nicht meßbaren Kriterien zu bewerten.
- Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):** Die Studierenden können das persönliche Zeitmanagement bei der Bearbeitung konkreter Aufgabenstellungen, die Stoffnachbereitung und Prüfungsvorbereitung optimieren.

Inhalte der Lehrveranstaltungen
Course Content

Theoretische Vermittlung und praktische Anwendung (in Einzel- und Gruppenarbeiten) folgender Themenschwerpunkte:

- Darstellungsmethoden in der Konstruktion: Projektionen, Abwicklungen, Durchdringungen
- Technisches Zeichnen: Zeichnungssatz-Systematik, Zeichnungsarten, Schnittdarstellung, Maßangaben. Toleranzen, Oberflächen, Stücklisten
- Normung
- Grundlagen des Konstruierens

Maschinenelemente: Verbindungselemente, Schraubverbindungen, Klemmverbindungen, Nietverbindungen, Stiftverbindungen, Keilverbindungen, Feder- u. Profilwellenverbindungen, Schweißverbindungen, Lötverbindungen, Klebeverbindungen; Federn; Achsen und Wellen; Lager und Führungen

Lehrmaterial / Literatur
Teaching Material / Reading

- Böttcher, Forberg, Technisches Zeichnen, B.G.Teubner / Beuth
- Krause, W., Grundlagen der Konstruktion, Hanser
- Ringhardt, H., Feinwerkelemente, Hanser
- Klein, M., Einführung in die DIN-Normen, Teubner / Beuth

Internationalität (Inhaltlich) Internationality		
- nicht zutreffend -		
Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a) Method of Assessment		
Prüfungsform*1)	Art/Umfang inkl. Gewichtung*2)	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Klausur 2 Studienarbeiten (Zulassungsvoraussetzung für die Klausur)	Schriftl. Prüfung, 90 Minuten Studienarbeit 50% Prüfung 50%	Überprüfung des Wissensstands zu den fachlichen Inhalten der Lehrveranstaltung, Anfertigung von technischen Darstellungen, Berechnung von Aufgabenstellungen zu den fachlichen Inhalten der Lehrveranstaltung

Mathematik 1 Mathematics 1			
Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	MA1	Basis-/Grundlagenmodul, Pflichtmodul	8
Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module
Amberg	Deutsch	1 Semester	jährlich / WS
Modulverantwortliche(r) Module Convenor		Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dr. Harald Hofberger		Prof. Dr. Mike Altieri, Prof. Dr. H. Hofberger, Prof. Dr. A. Aßmuth, Prof. Dr. K. Hoffmann	
Voraussetzungen* Prerequisites			
Schulmathematik: Term-Umformungen, Lösen von Gleichungen und Ungleichungen Elementare Geometrie, Vektoren in der Ebene und im Raum Funktionsbegriff und grundlegende Kenntnisse zu elementaren Funktionen (rationale, trigonometrische und Arcus-Funktionen, Exponentialfunktion und Logarithmus) Grundzüge der Grenzwert-, Differenzial- und Integralrechnung *Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.			
Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload	
Pflichtmodul in den Studiengängen EI und Ingenieurpädagogik – berufliche Fachrichtung EI	Seminaristischer Unterricht mit Übungen oder inverted classroom	240 h, davon 120 h Präsenzstudium (8 SWS * 15 Vorlesungswochen) 120 h Eigenstudium (Vor-/Nachbereitung Präsenzstudium, Prüfungsvorbereitung)	
Lernziele / Qualifikationen des Moduls Learning Outcomes			
Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen: Fachkompetenzen: <u>Basiskenntnisse und -fertigkeiten:</u> Die Studentinnen und Studenten - (er-)kennen einschlägige mathematische Muster (wie Term- und Formelstrukturen, Typen von Funktionen, Limes-Typen) - können Standard-Rechenverfahren sicher anwenden (z. B. Faktorisierung/Nullstellenbestimmung von Polynomen, Gauß-Jordan-Verfahren zur Lösung linearer Gleichungssysteme, Matrizenkalkül, Integrationsmethoden) <u>Konzeptverständnis:</u> Die Studentinnen und Studenten - können wesentliche mathematische Konzepte erläutern und auf deren Basis argumentieren (z. B. Funktion und Umkehrfunktion, Limes und Stetigkeit, Lineare Gleichungssysteme und Matrizen) - können wichtige formale Aussagen- und Argumentationsmuster einordnen und anwenden (wie Definition / Satz / Beweis, Aussagen-Äquivalenz, Induktion und Rekursion) <u>Modellierungskompetenz:</u> Die Studentinnen und Studenten können anwendungs- oder umgangssprachliche Aufgabenstellungen ("Textaufgaben") mathematisch adäquat modellieren und mit den passenden mathematischen Methoden bearbeiten Methoden- und persönliche Kompetenzen: Die Studentinnen und Studenten haben Techniken zum selbstständigen Erarbeiten mathematischer Inhalte erworben (eigenständige Verständnisüberprüfung, selbstmotivierender Umgang mit Aufgaben/Beispielen)			
Inhalte der Lehrveranstaltungen Course Content			
Mengen, Relationen, Abbildungen, Zahlbereiche Funktionen in einer reellen Variablen: elementare Funktionen, Grenzwerte, Differenzial- und Integralrechnung Vektor- und Matrizenrechnung, lineare Gleichungssysteme Komplexe Zahlen			

Lehrmaterial / Literatur		
<small>Teaching Material / Reading</small>		
J. Erven, D. Schwägerl: Mathematik für Ingenieure. Oldenbourg (Lehrbuch + Übungsbuch) P. Hartmann: Mathematik für Informatiker. Vieweg J. Koch, M. Stämpfle: Mathematik für das Ingenieursstudium. Hanser T. Arens, F. Hettlich et al.: Mathematik. Spektrum Akademischer Verlag K. Meyberg, P. Vachenaer: Höhere Mathematik. Band 1 und 2. Springer L. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Band 1 und 2 und Formelsammlung. Vieweg + Teubner G. Teschl, S. Teschl: Mathematik für Informatiker. Band 1 und 2. Springer Vieweg Formelsammlungen		
Internationalität (Inhaltlich)		
<small>Internationality</small>		
- nicht zutreffend -		
Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)		
<small>Method of Assessment</small>		
Prüfungsform*¹⁾	Art/Umfang inkl. Gewichtung*²⁾	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Klausur, Übungsleistungen	Schriftl. Prüfung, 60 Minuten Unbenotete Pflichtübungen (verteilt über das Semester), in denen als Zulassungsvoraussetzung zur Klausur insgesamt 40% der Gesamtpunktzahl erreicht werden müssen.	Alle oben unter "Fachkompetenzen" angegebenen Lernziele.

Mathematik 2 Mathematics 2			
Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	MA2	Basis-/Grundlagenmodul, Pflichtmodul	7
Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module
Amberg	Deutsch	1 Semester	jährlich / SS
Modulverantwortliche(r) Module Convenor		Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dr. Harald Hofberger		Prof. Dr. M. Altieri, Prof. Dr. H. Hofberger, Prof. Dr. A. Aßmuth, Prof. Dr. K. Hoffmann	
Voraussetzungen* Prerequisites			
<p><u>Basiskenntnisse und -fertigkeiten:</u> gründliche Kenntnis der elementaren Funktionen, Beherrschen der zugehörigen Rechenverfahren; Limesrechnung, Integral- und Differenzialrechnung in einer reellen Variablen; Matrizenrechnung und Lösen linearer Gleichungssysteme; Rechnen mit komplexen Zahlen</p> <p><u>Konzeptverständnis:</u> Mengen und Relationen, Funktion und Umkehrfunktion, Induktion und Rekursion; Limes und Stetigkeit, Lineare Gleichungssysteme und Matrizen</p> <p>Grundfertigkeiten im selbstständigen Erarbeiten mathematischer Inhalte sowie dem Problemlösen in der Gruppe</p> <p>*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.</p>			
Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload	
Pflichtmodul in den Studiengängen EI und Ingenieurpädagogik – berufliche Fachrichtung EI	Seminaristischer Unterricht mit Übungen	210 h, davon 120 h Präsenzstudium (8 SWS * 15 Vorlesungswochen) 90 h Eigenstudium (Vor-/Nachbereitung Präsenzstudium, Prüfungsvorbereitung)	

Lernziele / Qualifikationen des Moduls Learning Outcomes
<p>Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:</p> <p>Fachkompetenzen:</p> <p><u>Kenntnisse und Fertigkeiten:</u> Die Studentinnen und Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> - (er-)kennen auch komplexere mathematische Muster (wie Taylor- und Fourier-Reihendarstellungen, Prototypen und Konvergenzkriterien für Reihen, Typen von Differenzialgleichungen) - beherrschen auch komplexere Rechenverfahren (wie Reihenentwicklung von Funktionen, Extremwertbestimmung bei mehrdimensionalen Funktionen, Eigenwertrechnung, Lösungsverfahren für einfache Typen gewöhnlicher DGLn) <p><u>Konzeptverständnis:</u> Die Studentinnen und Studenten können wesentliche Konzepte der mehrdimensionalen Differenzialrechnung, der Linearen Algebra sowie der Lösungstheorie gewöhnlicher DGLn erläutern und auf deren Basis argumentieren</p> <p><u>Modellierungskompetenz:</u> Die Studentinnen und Studenten können ingenieurmathematische Modelle verstehen und interpretieren (z. B. Schwingungs-Differenzialgleichungen)</p> <p>Methoden- und persönliche Kompetenzen:</p> <p>Die Studentinnen und Studenten haben Techniken zum selbstständigen Erarbeiten mathematischer Inhalte vertieft.</p>
Inhalte der Lehrveranstaltungen Course Content
<p>Folgen und Reihen, Potenzreihen und Fourier-Reihen</p> <p>Funktionen mehrerer reeller Variablen, mehrdimensionale Differenzialrechnung</p> <p>Lineare Abbildungen, Eigenwerte und Eigenvektoren</p> <p>Differenzialgleichungen: wichtige Klassen gewöhnlicher Differenzialgleichungen und ihre Lösungsverfahren</p>

Lehrmaterial / Literatur Teaching Material / Reading		
- wie Mathematik 1 -		
Internationalität (Inhaltlich) Internationality		
- nicht zutreffend -		
Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a) Method of Assessment		
Prüfungsform^{*1)}	Art/Umfang inkl. Gewichtung^{*2)}	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Klausur	Schriftl. Prüfung, 90 Minuten	Alle oben unter "Fachkompetenzen" angegebenen Lernziele

Werkstofftechnik Material Science			
Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	WER	Basis-/Grundlagenmodul, Pflichtmodul	3
Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module
Amberg	Deutsch	1 Semester	jährlich / WS
Modulverantwortliche(r) Module Convenor		Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dr. Franz Klug		Prof. Dr. Franz Klug	
Voraussetzungen* Prerequisites			
keine			
*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.			
Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload	
Pflichtmodul in den Studiengängen EI und Ingenieurpädagogik – berufliche Fachrichtung EI	Seminaristischer Unterricht	90 h: Präsenzstudium: 30 h (=2 SWS x 15) Selbststudium: 45 h Prüfungsvorbereitung: 15 h	
Lernziele / Qualifikationen des Moduls Learning Outcomes			
Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:			
<ul style="list-style-type: none"> • Fachkompetenz: Die Studierenden kennen das Bohrsche Atommodell und die wichtigsten Bindungsarten. Sie kennen die wichtigsten Kristallgitter und können den Einfluss der Gitterbaufehler auf die Werkstoffeigenschaften beurteilen. Sie kennen die Leitungsmechanismen in Metallen und Halbleitern und die Durchschlagsmechanismen in Dielektrika. Sie überblicken die chemischen Vorgänge bei der Korrosion und kennen die wichtigsten Verfahren zum Korrosionsschutz. • Methodenkompetenz: Die Studierenden können die Abhängigkeit der mechanischen, elektrischen und magnetischen Eigenschaften vom atomaren Aufbau der Werkstoffe erläutern. • Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz): Die Studierenden können das persönliche Zeitmanagement zur Stoffnachbereitung und Prüfungsvorbereitung optimieren. 			
Inhalte der Lehrveranstaltungen Course Content			
Aufbau der Materie: Bohrsches Atommodell, Bindungsarten, Energiezustände, Bändermodell. Aufbau kristalliner Stoffe, Gitterbaufehler; mehrphasige Stoffe: Legierungen, Zustandsdiagramme. Mechanische Werkstoffeigenschaften, Kenngrößen, Spannungszustände, dynamische Beanspruchung. Leitfähigkeit in Metallen und Halbleitern; PN-Übergang, Durchbruchmechanismen, Hall-Effekt; magnetische Eigenschaften; dielektrische Eigenschaften, Piezoeffekt; thermoelektrische Eigenschaften; Korrosion, Korrosionsschutz. Werkstoffe der Elektrotechnik.			
Lehrmaterial / Literatur Teaching Material / Reading			
Vorlesungsskript, Tafel Bargel, Schulze, Werkstoffkunde, VDI-Verlag Hornbogen, Werkstoffe, Springer Guillery, Werkstoffe der Elektrotechnik, Vieweg Weißbach, Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung, Vieweg			
Internationalität (Inhaltlich) Internationality			
- nicht zutreffend -			

Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a) Method of Assessment		
Prüfungsform^{*1)}	Art/Umfang inkl. Gewichtung^{*2)}	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Klausur	Schriftl. Prüfung, 60 Minuten (100%)	Überprüfung des Wissensstands zu den fachlichen Inhalten der Lehrveranstaltung (s.o.)

Studienabschnitt 2

Angewandte Systemtechnik Systems Engineering			
Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	AST	Basis-/Grundlagenmodul, Pflichtmodul	7

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	Deutsch	einsemestrig	jährlich / WS	60
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dr.-Ing. Alfred Höß			Prof. Dr.-Ing. Alfred Höß	

Voraussetzungen* Prerequisites		
<p>Die Teilnahme an den Veranstaltungen Elektrotechnik 1 und 2 sowie Mathematik 1 und 2 ist empfohlen.</p> <p>*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.</p>		
Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload
Pflichtmodul in den Studiengängen EI und Ingenieurpädagogik – berufliche Fachrichtung EI	SU/Ü/PR	210 h: Präsenzstudium: 90 h (=6 SWS x 15), davon Vorlesung (4 SWS), Praktikum (2 SWS) Vor-/Nachbereitung/Übungen: 80 h Prüfungsvorbereitung: 40h

Lernziele / Qualifikationen des Moduls Learning Outcomes
<p>Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Fachkompetenz: Das Modul dient zur Schaffung der Grundlagen für und Vorbereitung auf weiterführende Veranstaltungen, z.B. Regelungstechnik und digitale Signalverarbeitung. Die Studierenden kennen die math. Grundlagen der Laplace-Transformation und der z-Transformation. Sie können die Transformationen auf zeitkontinuierliche und zeitdiskrete Systeme der Elektrotechnik anwenden. Die Studierenden sind sicher im Umgang mit dem Simulationstool MATLAB/Simulink. Sie können zeitkontinuierliche und zeitdiskrete Signale und System im Zeit- wie auch im Frequenzbereich analysieren und sicher interpretieren. Die in der Vorlesung vermittelten Kenntnisse werden im Rahmen eines Praktikums vertieft. Methodenkompetenz: Die Studierenden verstehen die Grundlagen zur Beschreibung und Analyse technischer Systeme v.a. der Elektrotechnik und können die Methoden auf konkrete Beispiele anwenden. Sie können technische Systeme bezüglich ihres statischen und dynamischen Verhaltens unter Einbeziehung rechnergestützter Hilfsmittel aufgabenbezogen modellieren und optimieren. Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz): Die Studierenden können das persönliche Zeitmanagement zur Stoffnachbereitung und Prüfungsvorbereitung optimieren. Sie arbeiten im Praktikum in kleinen Teams.
Inhalte der Lehrveranstaltungen Course Content
<ul style="list-style-type: none"> Grundbegriffe und Grundlagen der Systemtechnik: Das Systemmodell und seine Beschreibung; Eigenschaften von Systemen; kontinuierliche und zeitdiskrete Systeme; deterministische und stochastische Signale. Statische und dynamische Analyse und Bewertung von Systemen im Zeit- und im Frequenzbereich: Vertiefte Kenntnis und Anwendung von Laplace- und z-Transformation. Zusammenhang zwischen zeitkontinuierlichen und zeitdiskreten Signalen und Systemen. Simulation, Interpretation und Optimierung des Systemverhaltens: Verfahren und Werkzeuge zur Simulation. Vertiefung über das MatLab/Simulink-Tool im Rahmen des Praktikums.

Lehrmaterial / Literatur		
Teaching Material / Reading		
Tafel, Übungsblätter (mit Lösungsvorschlag), PC mit Beamer, Kommunikation über elektronische Plattform (Moodle)		
Unbehauen, R., Systemtheorie, Oldenbourg Schüßler, H.W., Netzwerke, Signale und Systeme, Bd. 1 und Bd. 2, Springer Stearns, S.D., Hush, R.D., Digitale Verarbeitung analoger Signale, Oldenbourg Werner, M., Signale und Systeme, Vieweg Oppenheim, Schafer, Digital Signal Processing, Prentice Hall		
Internationalität (Inhaltlich)		
Internationality		
- nicht zutreffend -		
Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)		
Method of Assessment		
Prüfungsform*¹⁾	Art/Umfang inkl. Gewichtung*²⁾	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Klausur	Schriftl. Prüfung, 90 Minuten Durch die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum können Bonuspunkte für die Klausur erworben werden (bis zu 10% der Gesamtpunktzahl der Kl).	Berechnung von Aufgabenstellungen zu den fachlichen Inhalten der Lehrveranstaltung, Fragen zum Verständnis der fachlichen Inhalte der Lehrveranstaltung

Digitaltechnik Digital Technique			
Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	DIG	Pflichtmodul	7

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	Deutsch	1 Semester	jährlich / WS	50
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Wolfgang Schindler			Prof. Wolfgang Schindler	
Voraussetzungen* Prerequisites				
Kenntnisse in den Grundlagen der Informatik				
*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.				
Verwendbarkeit Usability		Lehrformen Teaching Methods		Workload
Pflichtmodul in den Studiengängen EI und Ingenieurpädagogik – berufliche Fachrichtung EI		SU/Ü, Pr		210 h: Präsenzstudium: 90 h (=6 SWS x 15) Selbststudium: 90 h Prüfungsvorbereitung: 30 h

Lernziele / Qualifikationen des Moduls Learning Outcomes
Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> Fachkompetenz: Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> Logikfunktionen in unterschiedlichen Normalformen herzuleiten und die Gesetze der Schaltalgebra, das KV-Diagramm oder das Quine-McClusky-Verfahren zur Minimierung von Schaltfunktionen anzuwenden. natürlichsprachliche Aufgabenstellungen (Spezifikationen) in Moore- oder Mealyautomaten umzusetzen, die Anzahl der Zustände eines endlichen Automaten systematisch zu minimieren und eine optimierte Zustandskodierung auszuwählen. PC-gestützte Entwicklungsumgebungen und Logikanalysatoren zur Synthese, zur Simulation und zum Test digitaler Schaltungen einzusetzen. synthesefähige VHDL-Programme zur Modellierung von Schaltnetzen und Schaltwerken zu entwickeln und diese auf CPLDs oder FPGAs zu implementieren. Methodenkompetenz: Die Studierenden können Methoden für einen systematischen Entwurf, sowie adäquate Simulations- und Testverfahren praxisorientiert einsetzen. Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz): Die Studierenden können im Team Aufgabenstellungen im Umfeld digitaler Schaltungen entwickeln und prototypisch auf programmierbaren Logikbausteinen implementieren. Sie können das persönliche Zeitmanagement zur Stoffnachbereitung, Praktikums- und Prüfungsvorbereitung optimieren.
Inhalte der Lehrveranstaltungen Course Content
Schaltalgebra, Minimierungsverfahren, Hasards Digitale Schaltungstechnik: Schaltkreisfamilien, programmierbare Logikbausteine (CPLD, FPGA) Analyse und Synthese kombinatorischer Logik: Arithmetische Schaltnetze, Codeumsetzer, Decoder/Encoder, Multiplexer/Demultiplexer Analyse und Synthese sequenzieller Schaltungen: Latches, Flipflops, Register, Schieberegister, Zähler (synchron/asynchron), synchrone Automaten (Mealy, Moore, Medwedjew), Zustandskodierung, Zustandsminimierung, Timing Einführung in die Hardwarebeschreibungssprache VHDL, Simulation, Praktikum

Lehrmaterial / Literatur		
<small>Teaching Material / Reading</small>		
Vorlesungsskript, Praktikumsanleitungen, Tafel		
J. Reichardt: Digitaltechnik: Eine Einführung mit VHDL, De Gruyter, 2016 G. Jorke: Rechnergestützter Entwurf digitaler Schaltungen, Hanser, 2004 F. Kesel, R. Bartholomä: Entwurf von digitalen Schaltungen und Systemen mit HDLs und FPGAs, Oldenbourg, 2013 W. Gehrke, M. Winzker, K. Urbanski, L. Woitowitz: Digitaltechnik: Grundlagen, VHDL, FPGAs, Mikrocontroller, Springer, 2016 U. Tietze, C. Schenk, E. Gamm: Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer, 2016 J. F. Wakerly: Digital Design: Principles and Practices, Pearson, 2007		
Internationalität (Inhaltlich)		
<small>Internationality</small>		
- nicht zutreffend -		
Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)		
<small>Method of Assessment</small>		
Prüfungsform^{*1)}	Art/Umfang inkl. Gewichtung^{*2)}	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Klausur	Schriftl. Prüfung, 90 Minuten (100%)	Überprüfung des Wissensstands zu den fachlichen Inhalten der Lehrveranstaltung. Entwurf von Schaltnetzen und Schaltwerken unter Anwendung der oben beschriebenen Methoden

Elektrische Messtechnik Electrical Measurement			
Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	EMT	Basis-/Grundlagenmodul, Pflichtmodul	5
Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	Deutsch	1 Semester	60
Modulverantwortliche(r) Module Convenor		Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dr.-Ing. Alfred Höß		Prof. Dr.-Ing. Alfred Höß	
Voraussetzungen* Prerequisites			
Die Teilnahme an den Veranstaltungen Elektrotechnik 1 und 2 ist empfohlen.			
*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.			
Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload	
Pflichtmodul in den Studiengängen EI und Ingenieurpädagogik – berufliche Fachrichtung EI	SU/Ü/PR	150 h: Präsenzstudium: 60 h (=4 SWS x 15), davon Vorlesung (3 SWS), Praktikum (1 SWS) Vor-/Nachbereitung/Übungen: 60 h Prüfungsvorbereitung: 30h	
Lernziele / Qualifikationen des Moduls Learning Outcomes			
Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:			
<ul style="list-style-type: none"> • Fachkompetenz: Die Studierenden kennen die grundlegenden direkte und indirekte Messverfahren einschließlich Fehlerabschätzung und statistischen Methoden. Sie erlernen die Funktionsprinzipien und Eigenschaften ausgewählter Messgeräte und Schutzschaltungen. Sie verstehen wichtige Messschaltungen und lernen deren Übertragungseigenschaften im Zeit- und Frequenzbereich kennen. Weiterhin erwerben die Studierenden fundierte Kenntnisse zur digitalen Messtechnik einschließlich Analog-Digital- und Digital-Analog-Umsetzern für unterschiedliche Anforderungen. Die in der Vorlesung vermittelten Kenntnisse werden im Rahmen eines Praktikums vertieft. • Methodenkompetenz: Die Studierenden können Messverfahren und Messgeräte für elektrische und nichtelektrische Größen beurteilen. Sie besitzen die Fähigkeit, analoge und digitale Messschaltungen selbständig zu entwerfen, zu realisieren und die gewonnenen Daten auszuwerten und kritisch zu beurteilen. • Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz): Die Studierenden können das persönliche Zeitmanagement zur Stoffnachbereitung und Prüfungsvorbereitung optimieren. Sie arbeiten im Praktikum in Teams. 			
Inhalte der Lehrveranstaltungen Course Content			
<ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe: Grundbegriffe des Messens, Grundlagen der Statistik, Fehlerabschätzung. • Messgeräte: Funktionsprinzipien und Eigenschaften ausgewählter analoger und digitaler Messgeräte, Diodenschaltungen, analoge Messwerke, Oszilloskope, Spektrumanalysator, Netzwerkanalysator. • Wichtige Messschaltungen: Messbrücken, Messverstärker, Operationsverstärkerschaltungen. • Übertragungseigenschaften von Messgliedern: Zeit- und Frequenzverhalten linearer Messgeräte. • Digitale Messtechnik: Diskretisierung von Zeit und Amplitude, Arten von A/D- und D/A-Wandlern, PC-Messtechnik. • Praktikum (analoge und digitale Messtechnik). 			
Lehrmaterial / Literatur Teaching Material / Reading			
Tafel, Übungen (mit Lösungsvorschlag), PC mit Beamer, Kommunikation über elektronische Plattform (Moodle)			
Dosse, J.: Elektrische Messtechnik; Akademische Verlagsges. Tränkle, H.-R.: Taschenbuch der Messtechnik; Oldenbourg Tietze, U.; Schenk, C.: Halbleiter-Schaltungstechnik; Springer			
Internationalität (Inhaltlich) Internationality			
- nicht zutreffend -			

Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a) Method of Assessment		
Prüfungsform*1)	Art/Umfang inkl. Gewichtung*2)	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Klausur	Schriftl. Prüfung, 90 Minuten Durch die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum können Bonuspunkte für die Klausur erworben werden (bis zu 10% der Gesamtpunktzahl der Klausur).	Berechnung von Aufgabenstellungen zu den fachlichen Inhalten der Lehrveranstaltung, Fragen zum Verständnis der fachlichen Inhalte der Lehrveranstaltung

Elektronische Bauelemente und Schaltungstechnik

Electronic Devices and Circuit Design

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	EBS	Grundlagenmodul, Pflichtmodul	9

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	Deutsch	2 Semester	jährlich, beginnend im WS	60 (max. je 12 im Labor)
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dr. Anton Anthofer			Prof. Dr. Anton Anthofer, Prof. Matthias Söllner	

Voraussetzungen* Prerequisites

Module: Mathematik 1 und 2, Elektrotechnik 1 und 2, Werkstofftechnik, Physik

***Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.**

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload
Pflichtmodul in den Studiengängen EI und Ingenieurpädagogik – berufliche Fachrichtung EI	Seminaristischer Unterricht mit Übungen, Praktikum im Labor Schaltungstechnik	Gesamt 270 h, davon: Präsenzstudium: 120 h (=8 SWS x 15) (incl. 2 SWS Praktikums-Anwesenheit) Ausarbeitungen: 30 h Nachbereitung: 30 h Selbststudium: 60 h Prüfungsvorbereitung: 30 h

Lernziele / Qualifikationen des Moduls Learning Outcomes

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:

- Die Studierenden kennen grundlegende Herstellungsverfahren, den physikalischen Aufbau, die Eigenschaften und die Kenngrößen aktiver und passiver, diskreter und integrierter elektronischer Bauelemente sowie deren typische Anwendungsmöglichkeiten und Einsatz in analogen und geschalteten elektronischen Schaltungen.
- Die Studierenden können ausgewählte Schaltungstypen, insbesondere basierend auf Transistoren und Operationsverstärkern, entwerfen, dimensionieren und analysieren.
- Die Studierenden sind in der Lage, die erworbenen Kenntnisse auf veränderte Schaltungstypen und Problemstellungen zu übertragen.
- Die Studierenden können im Labor ausgewählte vorgenannte Themen praktisch umsetzen, insbesondere Testaufbauten und Muster erstellen und typische Kenngrößen mit Messgeräten und Oszilloskop erfassen und auswerten.

Inhalte der Lehrveranstaltungen Course Content

Grundlegendes zu elektronischen Bauelementen
 - passive Bauelemente R, C, L, gekoppelte L's, nichtlineare BE
 - Dioden, Si-, Schottky-, Zener- und Photodioden, LED, Laser
 - Bipolar-Transistoren
 - Unipolar-Transistoren, MOSFET, Lesitungs-MOSFET, IGBT
 - Mehrschichtbauelemente
 - integrierte Bauelemente, insbes. Operationsverstärker
 - Sensoren und mikromechanische Komponenten
 Transistor- und OPV-Grundsaltungen:
 - Aussteuergrößen
 - Großsignal- und Schaltverhalten (an verschiedenen Lasten)
 - Arbeitspunkteinstellung für Analoganwendungen
 - Dimensionierung
 - linearisiertes Kleinsignalmodell und -Berechnung
 - Gegenkopplung, Auswirkung auf Eigenschaften und Stabilität
 - Frequenzgang
 Auswahl wichtiger analoger und geschalteter Funktionsschaltungen in praktischen Anwendungen.
 Grundsätzliche Aufbau- und Verbindungstechnik, Layout und Fertigung.

Praktikum: 10 praktische, eigenständig durchzuführende Versuche zu wesentlichen Themen der Veranstaltung, z.B.: Kennlinien und Parameter von Dioden, Photodioden, LED, Bipolar- und Unipolartransistoren, einfache Anwendungsschaltungen, z. B. Emitter-schaltung mit Stromgegenkopplung, Stabilisierungsschaltung, OPV-Schaltung: I-U-Wandler, Integrierer, Differenzierer, Schmitt-Trigger, analoge optoelektronische Übertragungsschaltung, nichtlineare Oszillatorschaltung, PWM-Modulator, PWM-Codierte optische Übertragungsstrecke, Fertigung: Platinen-Layout, Bestücken, Löten, Test.
 Mit Durchlaufen der aufeinander folgenden Praktikumsversuche werden gleichzeitig alle wesentlichen Erkenntnisschritte zur Entwicklung und Dimensionierung einer praxisnahen Anwendungsschaltung durchlaufen.

Lehrmaterial / Literatur

Teaching Material / Reading

Vorlesungsskript, Tafel, Übungsblätter (mit Lösungsvorschlag), Praktikumsanleitungen, Datenblätter, Musterprüfungen.

Praktikum: Versuchsaufbauten, Oszilloskop, Messgeräte, Signal-Quellen, Auswertungsprogramme

Reisch, M., Elektronische Bauelemente, Springer
 Seifart, M., Analoge Schaltungen, Verlag Technik
 Tietze, U., Schenk, C., Halbleiter Schaltungstechnik, Springer
 Horowitz, P., Hill, W., The Art of Electronics, Cambridge University Press

Internationalität (Inhaltlich)

Internationality

- nicht zutreffend -

Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)

Method of Assessment

Prüfungsform*1)	Art/Umfang inkl. Gewichtung*2)	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Klausur Praktikumsleistung	Schriftl. Prüfung, 90 Minuten -dokumentiert durch Testatbogen, ist ZV für die schr. Prüfung und erfordert: - erfolgreiche Teilnahme (Anwesenheitspflicht) an allen 10 vereinbarten Praktikumsversuchen (-versuchsterminen und -themen) und dazu - 5 ausreichende, unbenotete schriftliche Ausarbeitungen zu einer Hälfte der 10 Praktikumsversuche (andere Hälfte durch Praktikumpartner). Für entschuldbare Fehlzeiten wird maximal 1 Zusatz-Ersatztermin angeboten.	Fragen und Berechnungen von Aufgabenstellungen zu den fachlichen/theoretischen Inhalten der Lehrveranstaltung und des Praktikums (s.o.) Selbständiger, praktischer und experimenteller Umgang mit Laborgeräten und fachlichen Aufgaben kann nicht in Form einer schriftlichen Prüfung geprüft werden und wird daher mit der Praktikumsleistung geprüft.

Elektrotechnik 3 Electrical Engineering 3			
Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	ET3	Basis-/Grundlagenmodul, Pflichtmodul	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	Deutsch	1 Semester	jährlich / WS	60
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Matthias Söllner			Prof. Matthias Söllner	

Voraussetzungen* Prerequisites		
Elektrotechnik 1 und 2		
*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.		
Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload
Pflichtmodul in den Studiengängen EI und Ingenieurpädagogik – berufliche Fachrichtung EI	SU/Ü	150 h: Präsenzstudium: 60 h (=4 SWS x 15) Vor-/Nachbereitung/Übungen: 60 h Prüfungsvorbereitung: 30h

Lernziele / Qualifikationen des Moduls Learning Outcomes
Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> Fachkompetenz: Die Studierenden kennen die verschiedenen Beschreibungs- und Darstellungsmöglichkeiten von komplexen Wechselstromwiderständen und Wechselstromschaltungen, insbesondere Übertragungsfunktionen, Ortskurven und Frequenzgänge (Amplitudengang und Phasengang). Die verstehen die Theorie linearer Zweitore. Sie kennen das Verfahren der Pegelrechnung und können logarithmische Angaben interpretieren. Sie verstehen Ausgleichs- und Schaltvorgänge in Wechselstromnetzen. Methodenkompetenz: Die Studierenden können Ortskurven und Frequenzgänge zeichnen, lesen und interpretieren. Sie können die Pegelrechnung praktisch anwenden. Sie beherrschen die auf Matrizenrechnung beruhende Berechnung von aktiven Zweitorschaltungen. Ebenso können Schalt- und Ausgleichsvorgänge in Wechselstromnetzwerken mit Hilfe der Laplace-Transformation und durch das Lösen von Differentialgleichungen berechnet werden. Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz): Die Studierenden können das persönliche Zeitmanagement zur Stoffnachbereitung und Prüfungsvorbereitung optimieren.
Inhalte der Lehrveranstaltungen Course Content
Ortskurvendarstellung, Theorie linearer passiver Zweitore, Pegelrechnung, Übertragungsfunktionen analoger Schaltungen (passiv und aktiv) und deren Frequenzgang, Ausgleichs- und Schaltvorgänge
Lehrmaterial / Literatur Teaching Material / Reading
Tafel, Übungsblätter (mit Lösungsvorschlag), PC mit Beamer, Kommunikation über elektronische Plattform Führer, Heidemann, Nerreter, Grundgebiete der Elektrotechnik, Band 1 u. 2, Hanser Weißgerber, Elektrotechnik für Ingenieure, Band 1-3, Vieweg Altmann, Schleyer, Lehr- und Übungsbuch Elektrotechnik, Fachbuchverlag Leipzig Grafe, Lohse, Kühn, Grundlagen der Elektrotechnik, Band 1 u. 2, Hüthig Lunze, Wagner, Einführung in die Elektrotechnik, Hüthig Lindner, Brauer, Lehmann, Taschenbuch der Elektrotechnik u. Elektronik, Fachbuchverlag, Leipzig Tietze, Schenk, Halbleiterschaltungstechnik, Springer
Internationalität (Inhaltlich) Internationality
- nicht zutreffend -

Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a) <small>Method of Assessment</small>		
Prüfungsform^{*1)}	Art/Umfang inkl. Gewichtung^{*2)}	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Klausur	Schriftl. Prüfung, 90 Minuten	Berechnung von Aufgabenstellungen zu den fachlichen Inhalten der Lehrveranstaltung, Fragen zum Verständnis der fachlichen Inhalte der Lehrveranstaltung

Embedded Systems			
Embedded Systems			
Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	EMBS	Pflichtmodul	7

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	Deutsch	1 Semester	jährlich / SS	60
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Wolfgang Schindler			Prof. Wolfgang Schindler	

Voraussetzungen* Prerequisites		
Kenntnisse in den Grundlagen der Informatik, der Programmiersprachen C/C++ und in den Grundlagen der Digitaltechnik		
*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.		
Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload
Pflichtmodul in den Studiengängen EI, Industrie-4.0-Informatik und Ingenieurpädagogik – berufliche Fachrichtung EI	SU/Ü, Pr	210 h: Präsenzstudium: 90 h (=6 SWS x 15) Selbststudium: 90 h Prüfungsvorbereitung: 30 h

Lernziele / Qualifikationen des Moduls Learning Outcomes
Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> Fachkompetenz: Die Studierenden besitzen ein fundiertes fachliches Grundlagenwissen sowohl hinsichtlich der Architektur wie auch der Funktion von mikroprozessorbasierten Systemen. Sie kennen die wesentlichen Komponenten eines eingebetteten Systems und können deren Funktion beschreiben. Sie sind in der Lage, die wichtigsten Peripherieeinheiten typischer Mikrocontroller zu verstehen, in maschinennaher Programmierung zu konfigurieren und zu betreiben. Sie können unterschiedliche Bussysteme, Speicher und Interfaces eines Mikrocontrollers applikationsorientiert einsetzen und anwenden. Methodenkompetenz: Die Studierenden sind in der Lage technische Problemstellungen in eingebetteten Systemen zu analysieren und in ein Softwarekonzept für einen Mikrocontroller umzusetzen. Sie können systematisch Fehler in hardwarenaher Software mit Debuggern und Logikanalysatoren suchen und beherrschen den Umgang mit integrierten Entwicklungsumgebungen. Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz): Die Studierenden können im Team Aufgabenstellungen im Umfeld eingebetteter Systeme entwickeln und prototypisch implementieren. Sie können das persönliche Zeitmanagement zur Stoffnachbereitung, Praktikums- und Prüfungsvorbereitung optimieren.

Inhalte der Lehrveranstaltungen Course Content
Einführung: Anwendungsbereiche, wirtschaftliche Bedeutung, Anforderungen und Komponenten von eingebetteten Systemen. Prozessorarchitekturen: Von Neumann-, CISC-, RISC-, Superskalar-, VLIW-, Multithreading-, Multicore-Architekturen Fallbeispiel ARM-Cortex M RISC – Architektur: Programmiermodell, Befehlssatz, Memory-Map, Pipeline Einführung in die Assembler-Programmierung: Assemblerdirektiven, Adressierungsarten, Umsetzung von Programmstrukturen in Assembler. Praktikumsversuche Aufbau, Funktion und Programmierung integrierter Peripherieeinheiten: GPIOs, ADC/DAC, Interruptcontroller, DMA-Controller, Timer. Praktikumsversuche Speichertechnologien: SRAM, DRAM, FRAM, MRAM, ReRAM, OUM, EPROM, EEPROM, FLASH (NAND/NOR), OTP-PROM, Mask-ROM Busse und serielle Schnittstellen: Arbitrierung, I2C, SPI, LIN, CAN. Praktikumsversuche

Lehrmaterial / Literatur		
Teaching Material / Reading		
Vorlesungsskript, Praktikumsanleitungen, Tafel		
J.L. Hennessy, D.A. Patterson: Computer Architecture, Morgan Kaufmann, 2012 W. Stallings: Computer Organization and Architecture, Pearson, 2018 P. Scholz: Softwareentwicklung eingebetteter Systeme, Springer, 2005 J. Yiu: The Definitive Guide to ARM Cortex-M3 and Cortex-M4 Processors, Newnes, 2013 D. W. Lewis: Fundamentals of Embedded Software with the ARM Cortex-M3, Pearson, 2012 M. Trevor: The Designer's Guide to the Cortex-M Processor Family, Newnes, 2013 A. Elahi, T. Arjeski: ARM Assembly Language with Hardware Experiments, Springer, 2015 STM32F10xxx Cortex-M3 Programming Manual, STMicroelectronics, 2017 STM32F10xxx Reference Manual, STMicroelectronics, 2018 Cortex-M3 Devices – Generic User Guide, ARM, 2013		
Internationalität (Inhaltlich)		
Internationality		
Es werden vorwiegend englischsprachige Literaturquellen eingesetzt		
Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)		
Method of Assessment		
Prüfungsform *1)	Art/Umfang inkl. Gewichtung *2)	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Klausur	Schriftl. Prüfung, 90 Minuten	Überprüfung des Wissensstands zu den fachlichen Inhalten der Lehrveranstaltung. Entwicklung und Programmierung einer kleinen Anwendung unter Einsatz typischer (im eingebetteten Umfeld verwendeter) Peripheriebaugruppen

Regelungstechnik Control Engineering			
Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	REG	Grundlagenmodul, Pflichtmodul	7

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	Deutsch	1 Semester	jährlich / SS	60
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dr. Franz Klug			Prof. Dr. Franz Klug	

Voraussetzungen* Prerequisites		
Module: Mathematik 1 und 2, Grundlagen der Elektrotechnik, Elektrische Messtechnik, Angewandte Systemtechnik		
*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.		
Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload
Pflichtmodul in den Studiengängen EI und Ingenieurpädagogik – berufliche Fachrichtung EI	Seminaristischer Unterricht mit Praktikumsanteilen	210 h: Präsenzstudium: 90 h (=6 SWS x 15) Selbststudium: 60 h Prüfungsvorbereitung: 60 h

Lernziele / Qualifikationen des Moduls Learning Outcomes
Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:
<ul style="list-style-type: none"> Fachkompetenz: Die Studierenden können das Verhalten der Regelkreiscomponenten im Zeitbereich, Bildbereich, Frequenzbereich und im Zustandsraum beschreiben. Sie können die Stabilität von Regelkreisen bestimmen und für einfache Aufgabenstellungen einen Reglerentwurf nach dem Frequenzgangverfahren und nach dem Wurzelortskurvenverfahren durchführen. Methodenkompetenz: Die Studierenden sind in der Lage, die erworbenen Kenntnisse zur Regelkreisanalyse und zum Reglerentwurf auf veränderte Problemstellungen zu übertragen. Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz): Die Studierenden können in der Praktikumsgruppe Simulationsrechnungen von Regelkreisen durchführen und das persönliche Zeitmanagement zur Stoffnachbereitung und Prüfungsvorbereitung optimieren.
Grundbegriffe der Regelungstechnik: Struktur eines Regelkreises, Beschreibung der Elemente eines Regelkreises, Übertragungsglieder, Sprungantwort und Übertragungsfunktion. Systembeschreibung im Zeitbereich, Bildbereich, Frequenzbereich und im Zustandsraum Laplace-Transformation. Linearer Regelkreis: Regelungsaufgaben; Stabilität, Methoden zur Stabilitätsbeurteilung, Gütekriterien. Reglerentwurf: Frequenzgangverfahren, Wurzelortverfahren, empirische Einstellregeln.
Lehrmaterial / Literatur Teaching Material / Reading
Vorlesungsskript, Tafel, Übungsblätter (mit Lösungsvorschlag), Praktikumsanleitungen, Musterprüfungen. Lunze, Regelungstechnik Bd. 1, Bd. 2, Springer Ogata, Modern Control Engineering, Prentice-Hall Dorf, Bishop, Moderne Regelungssysteme, Pearson-Studium Lutz, Wendt, Taschenbuch Regelungstechnik, Deutsch
Internationalität (Inhaltlich) Internationality
- nicht zutreffend -

Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a) Method of Assessment		
Prüfungsform^{*1)}	Art/Umfang inkl. Gewichtung^{*2)}	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Klausur	Schriftl. Prüfung, 90 Minuten	Berechnung von Aufgabenstellungen zu den fachlichen Inhalten der Lehrveranstaltung (s.o.)

Studiengangsspezifische Wahlpflichtmodule

Course Specific Compulsory Optional Subjects

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	SW	Wahlpflichtmodul	3/5 (je nach Unterrichtsfach)

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	Deutsch	1 Semester	Angebot im SS und WS	siehe semesteraktuelle Modulbeschreibungen
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
s. semesteraktuelle Modulbeschreibungen			Dozenten der Fakultäten EMI bzw. MB/UT	
Voraussetzungen* Prerequisites				
*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.				
Verwendbarkeit Availability		Lehrformen Teaching Methods		Workload
Pflichtmodul		siehe semesteraktuelle Modulbeschreibungen, Seminaristischer Unterricht, Projektarbeiten		siehe semesteraktuelle Modulbeschreibungen, in Summe 4 SWS

Lernziele / Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

Die Wahlpflichtmodule dienen der Vertiefung der Pflichtmodulinhalte sowie der Vermittlung und Bearbeitung aktueller Entwicklungen und Forschungsthemen aus dem Bereich der beruflichen Fachrichtung, des Unterrichtsfachs bzw. Didaktik/Pädagogik/Sozialwissenschaften. Der Wahlpflichtmodulkatalog wird jeweils semesteraktuell aufgestellt. Ein Anspruch darauf, dass sämtliche vorgesehenen Wahlpflicht- und Wahlmodule tatsächlich angeboten werden, besteht nicht. Ferner kann die Durchführung solcher Module von einer ausreichenden Teilnehmerzahl abhängig gemacht werden.

Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

s. semesteraktuelle Modulbeschreibungen

Lehrmaterial / Literatur

Teaching Material / Reading

s. semesteraktuelle Modulbeschreibungen

Internationalität (Inhaltlich)

Internationality

Abhängig vom jeweiligen Modul

Modulprüfung

Method of Assessment

Prüfungsform	Art/Umfang inkl. Gewichtung	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
siehe semesteraktuelle Modulbeschreibungen	siehe semesteraktuelle Modulbeschreibungen	siehe semesteraktuelle Modulbeschreibungen

Praxisphase und Praxisseminar			
Practical Phase (Internship) including Practical Seminar			
Zuordnung zum Curriculum <small>Classification</small>	Modul-ID <small>Module ID</small>	Art des Moduls <small>Kind of Module</small>	Umfang in ECTS-Leistungspunkte <small>Number of Credits</small>
	PRX	Pflicht	22 CP

Ort <small>Location</small>	Sprache <small>Language</small>	Dauer des Moduls <small>Duration of Module</small>	Vorlesungsrhythmus <small>Frequency of Module</small>	Max. Teilnehmerzahl <small>Max. Number of Participants</small>
Amberg	Deutsch	1 Semester	jährlich / WS	--
Modulverantwortliche(r) <small>Module Convenor</small>			Dozent/In <small>Professor / Lecturer</small>	
Prof. Dr. Ulrich Vogl			Dozenten der Fakultät EMI	
Voraussetzungen* <small>Prerequisites</small>				
Lehrinhalte des 1. und (teilweise) des 2. Studienabschnitts *Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.				
Verwendbarkeit <small>Usability</small>		Lehrformen <small>Teaching Methods</small>		Workload
Pflichtmodul im Studiengang Ingenieurpädagogik – berufliche Fachrichtung EI		Praktische Tätigkeit in Firma, Praxisbericht, Vortrag		20 Wochen Praxistätigkeit Präsenzstudium (Seminar): 30 h (2 SWS * 15 Vorlesungswochen) Eigenstudium: 30 h (Praxisbericht, Vortrag)

Lernziele / Qualifikationen des Moduls <small>Learning Outcomes</small>
Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> Fachkompetenz: Die Studierenden verstehen Abläufe in der industriellen Arbeitswelt (Aufbau, Organisation) und gliedern sich in das Sozialgefüge eines Betriebs ein. Die Studierenden können in einer Arbeitsgruppe kooperieren, strukturiert arbeiten und vorgegebene Termine einhalten, sowie eigenverantwortlich Projekte abwickeln und darüber berichten. Methodenkompetenz: Die Studierenden sind in der Lage, über ihre Erfahrungen zu berichten und Ergebnisse zu präsentieren, zu diskutieren und zu reflektieren. Sie können auftretenden Probleme im Gespräch mit Betreuern und Kommilitonen lösen Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz): Die Studierenden erkennen ihre Neigungen, und berücksichtigen dies bei der späteren Wahl des Arbeitsplatzes.

Die Praxisphase soll die Studierenden an eine spätere berufliche Tätigkeit heranzuführen. Sie dient insbesondere dazu, die im bisherigen Studium erworbenen Fähigkeiten und Kenntnisse anzuwenden. Dazu ist ein vom Praktikumsbetrieb vorzugebendes Projekt selbständig, allein oder im Team zu bearbeiten. Idealerweise arbeiten die Studierenden bei der Planung, Analyse, Konzeption und/oder Entwicklung von elektronischen bzw. informationstechnischen Systemen in einem Projekt aktiv mit. Im Rahmen eines begleitenden Seminars werden wesentliche Ergebnisse/Erfahrungen in Form eines Referats präsentiert und diskutiert.

Lehrmaterial / Literatur <small>Teaching Material / Reading</small>
Abhängig vom Betrieb, in dem die Praxisphase durchgeführt wird.

Internationalität (Inhaltlich) <small>Internationality</small>
Die Ableistung der Praxisphase im Ausland wird seitens der OTH sehr unterstützt.

Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a) <small>Method of Assessment</small>

Prüfungsform*1)	Art/Umfang inkl. Gewichtung*2)	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Präs, PrB	20 min / 10 bis 15 Seiten	Darstellung der erlernten Kompetenzen in der Praxisphase

Betriebswirtschaftslehre und Projektmanagement (praxisbegleitende Lehrveranstaltung)

Economics and Project Management

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	BWL	Basis-/Grundlagenmodul, Pflichtmodul	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	Deutsch	1 Semester	jährlich / WS	60
Modulverantwortliche(r) Module Convenor		Dozent/In Professor / Lecturer		
Prof. Dipl.-Ing. Maximilian Kock		Dipl.-Wirt. Ing. (FH), Dipl.-Betriebsw. (FH) Richard Kirschner		

Voraussetzungen* Prerequisites

Keine

***Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.**

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload
Pflichtmodul im Studiengang Ingenieurpädagogik – berufliche Fachrichtung EI	SU/Ü, Seminaristischer Unterricht mit Übungen	150 h: Präsenzvorlesung: 60 h (= 4 SWS x 15; im Rahmen eines Blockseminars) Eigenstudium: 60 h (Vor- / Nachbereitung zum Präsenzstudium) Prüfungsvorbereitung: 30 h

Lernziele / Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:

- Fachkompetenz:**
 Die Studierenden sind in der Lage, betriebswirtschaftliche Zusammenhänge und Fachbegriffe zu verstehen sowie Führungsstile und -methoden anzuwenden. Zudem kennen die Studierenden die Leitungsfunktionen eines Unternehmens, die wesentlichen Funktionsbereiche, Rechtsformen, Organisationsformen und -grundsätze. Sie kennen weiterhin Begriffe zur betrieblichen Leistungserstellung, zum Controlling, zum Rechnungswesen, zur Material- und Produktionswirtschaft, zum Marketing sowie zur Investition und Finanzierung. Die Studierenden lernen die wesentlichen Werkzeuge, um eine Bilanz auszuwerten kennen und anzuwenden.
 Den Studierenden sind die Erfordernisse zur Einführung eines Projekts bekannt. Ebenfalls kennen sie wichtige Begrifflichkeiten wie Stakeholder des Projektmanagements usw. Sie verfügen über notwendiges Fachwissen zu den Themengebieten Projektplanung/-steuerung, Projektorganisation sowie zu den Phasen des Projektmanagements.
- Methodenkompetenz:**
 Die Studierenden können die erworbenen Kenntnisse in unterschiedlichen praktischen Fällen unter Berücksichtigung von Umweltbedingungen und Risikofaktoren anwenden.
 Die Studierenden sind vertraut mit den wesentlichen Werkzeugen und Prozessen des professionellen Projektmanagements. Sie kennen Verfahren zur Reduzierung von Ungewissheit und zur zeitlichen Projektplanung und -steuerung, die Vorgehensweisen bei der Erstellung des Projektstrukturplanes und der Einbindung des Projekts in die Organisationsstruktur des Unternehmens.
- Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):**
 Die Studierenden sind in der Lage, projektartige Aufgaben im Team auszuführen.

Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre:

- Grundlagen des Wirtschaftens: Notwendigkeit des Wirtschaftens, Betriebe, Produktionsfaktoren, Betrieblicher Wertekreislauf
- Rechtsformen der Unternehmung: Fragen zur Wahl der Unternehmensform, Geschäftsführung und Vertretung, Einzelunternehmung, Personen- und Kapitalgesellschaften
- Unternehmensführung: Unternehmensverfassung, Leitung der Unternehmung, Controlling, Führung, Leitung, Management, humane Gestaltung der Arbeitsorganisation
- Betriebliche Leistungserstellung: Materialwirtschaft, Logistik, Produktionswirtschaft, Marketing
- Rechnungswesen: Bereiche des Rechnungswesens, Bilanz, Kennzahlen
- Investition und Finanzierung: Einteilung von Investitionen, statische Investitionsrechnung, Finanzierungsarten

Grundlagen des Projektmanagements:

- Management auf Projektebene: Magisches Projekt Dreieck, Projekt Phasen, Risiko Management, Projekt Kommunikation

Lehrmaterial / Literatur		
Teaching Material / Reading		
<p>Skript zur Vorlesung sowie Aufgaben und Übungen zum begleitenden Selbststudium im pdf-Format auf "Netstorage" oder auf der Moodle-Lernplattform</p> <p>Vahs, D., Schäfer-Kunz, J. (2012): Einführung in die BWL, Schäfer-Poeschl Verlag, Stuttgart Arbeitskreis Müller, J. (2015): Betriebswirtschaftslehre der Unternehmung, EUROPA-Lehrmittel-Verlag, Haan-Gruiten Olfert/Steinbuch (2015): Organisation - Kompendium der praktischen Betriebswirtschaft, Friedrichshafen Reschke, H., Schnelle, H., Schnopp, R. (Hrsg.) (1998): Handbuch Projektmanagement, Band I & II, Verlag TÜV Rheinland Schmolke/Deitermann (2017): Industrielles Rechnungswesen IKR (Schülerband), Winklers Verlag, Darmstadt</p>		
Internationalität (Inhaltlich)		
nternationality		
Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)		
Method of Assessment		
Prüfungsform*1)	Art/Umfang inkl. Gewichtung*2)	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Klausur	60 Minuten	Kompetenzen in den Bereichen Grundlagen des Wirtschaftens Rechtsformen der Unternehmung Unternehmensführung betriebliche Leistungserstellung Rechnungswesen Investition und Finanzierung Management auf Projektebene

Bachelorarbeit Bachelor Thesis			
Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	BA	Pflichtmodul	12

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	Deutsch	1 Semester	-	
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Studiendekan			alle Dozenten der Fakultät	
Voraussetzungen* Prerequisites				
Lehrinhalte des gesamten Studiums				
*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.				
Verwendbarkeit Usability		Lehrformen Teaching Methods		Workload
Pflicht in allen Bachelorstudiengängen der Fakultät EMI		-		360 h

Lernziele / Qualifikationen des Moduls Learning Outcomes		
Anwendung der im Studium vermittelten Fertigkeiten und Kompetenzen. Selbstständiges wissenschaftliches Arbeiten, Erreichen eines adäquaten Ergebnisses in der vorgegebenen Zeit, professionelle schriftliche Darstellung in der Bachelorarbeit.		
Inhalte der Lehrveranstaltungen Course Content		
-		
Lehrmaterial / Literatur Teaching Material / Reading		
s. Bachelorseminar		
Internationalität (Inhaltlich) Internationality		
Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a) Method of Assessment		
Prüfungsform	Art/Umfang inkl. Gewichtung	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
BA	100%	Selbstständiges wissenschaftliches Arbeiten

Bachelorseminar			
Bachelor Seminar			
Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	BAS	Pflichtmodul im 6. oder 7. Semester	0

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	Deutsch	1 Semester	Angebot im SS und WS	
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dr. Ulrich Schäfer			Professoren der Fakultät EMI	
Voraussetzungen* Prerequisites				
Lehrinhalte des gesamten Studiums, i.d.R. angemeldete Bachelorarbeit				
*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.				
Verwendbarkeit Usability		Lehrformen Teaching Methods		Workload
Pflichtmodul in den Studiengängen EI, Industrie-4.0-Informatik, Medieninformatik, Ingenieurpädagogik – berufliche Fachrichtung EI		Vorträge/Präsentationen mit Diskussion		90 h davon Präsenzstudium: 30 h (2 SWS * 15 Vorlesungswochen) Eigenstudium: 60 h (Vor-/Nachbereitung Präsentation)

Lernziele / Qualifikationen des Moduls Learning Outcomes
Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> • Fachkompetenz: Eine Abschlussarbeit lege artis erstellen und gestalten • Methodenkompetenz: Mit vernünftigem Abdeckungs- und Detaillierungsgrad nach wissenschaftlichen Gepflogenheiten strukturieren und formulieren • Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz): Präsentieren und Diskutieren von Arbeitsergebnissen in der Gruppe
Inhalte der Lehrveranstaltungen Course Content
Einführung in technisch-wissenschaftliches Schreiben - insbesondere: klarer und folgerichtiger inhaltlicher Aufbau, Gliederung, vernünftiger Abdeckungs- und Detaillierungsgrad, korrekter Umgang mit fremdem geistigem Eigentum, formale Anforderungen, korrektes Zitieren, Zusammenfassung (abstract) formulieren. Schreibstil, Lernen aus anonymisierten Auszügen zurückliegender Arbeiten. Planung und Recherche, Literaturquellen: Recherchetools für wissenschaftliche Publikationen, Patente Einführung in das Satzsystem LaTeX sowie Werkzeuge zur Quellen-/Bibliographieverwaltung und Diagrammerstellung Erstellen von Diagrammen/Datenvisualisierung, Grafiken, Tabellen, Verweisen, Verzeichnissen, Quellcode-Listings, mathematischem Formelsatz Präsentationstechniken Präsentation und Diskussion von Arbeitsergebnissen der Bachelorarbeiten der Teilnehmer: Erfahrungen berichten und austauschen und reflektieren, Probleme im Gespräch mit Betreuern und Mitstudierenden lösen.
Lehrmaterial / Literatur Teaching Material / Reading
Kurspezifisches Material auf der Moodle-Lernplattform der Hochschule Online-Tutorials Sturm: "LaTeX – Einführung in das Textsatzsystem", LUIS, Leibniz Universität Hannover, 11. Auflage, 2016. Öchsner & Öchsner: Das Textverarbeitungssystem LaTeX, Springer essentials, 2015 Braune, Lammarsch & Lammarsch: LaTeX - Basissystem, Layout, Formelsatz, Springer, 2006 Tantau: TikZ & PGF Manual, CTAN, 2015 LaTeX-Vorlage für Bachelorarbeiten an der Fakultät EMI
Internationalität (Inhaltlich) Internationality
Zum Teil englischsprachige online-Quellen (Beispiele, Dokumentation zu den verwendeten Software-Werkzeugen)

Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a) Method of Assessment		
Prüfungsform	Art/Umfang inkl. Gewichtung	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Präsentation	Regelmäßige Teilnahme, Vortrag im Seminar zur eigenen Arbeit, Abschlusspräsentation, Benotung "bestanden" / „nicht bestanden"	Präsentieren und Diskutieren von Arbeitsergebnissen in der Gruppe

Grundlagen elektrischer Maschinen und Antriebe			
Basics of Electrical Machines and Drives			
Zuordnung zum Curriculum <small>Classification</small>	Modul-ID <small>Module ID</small>	Art des Moduls <small>Kind of Module</small>	Umfang in ECTS-Leistungspunkte <small>Number of Credits</small>
	GEM	Fachspezifisches Wahlmodul	5

Ort <small>Location</small>	Sprache <small>Language</small>	Dauer des Moduls <small>Duration of Module</small>	Vorlesungsrhythmus <small>Frequency of Module</small>	Max. Teilnehmerzahl <small>Max. Number of Participants</small>
Amberg	Deutsch	1 Semester	jährlich / SS	60
Modulverantwortliche(r) <small>Module Convenor</small>			Dozent/In <small>Professor / Lecturer</small>	
Prof. Dr. Heiko Zatocil			Prof. Dr. Heiko Zatocil	
Voraussetzungen* <small>Prerequisites</small>				
Grundlagen der Elektrotechnik, Elektronische Bauelemente und Schaltungstechnik				
*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.				
Verwendbarkeit <small>Usability</small>		Lehrformen <small>Teaching Methods</small>		Workload
Fachspezifisches Wahlpflichtmodul für die Vertiefungsrichtungen ENT und AUT im Studiengang EI, Pflichtmodul im Studiengang Ingenieurpädagogik – berufliche Fachrichtung EI		Seminaristischer Unterricht mit Praktikumsanteilen		150 h: Präsenzstudium: 60 h (=4 SWS x 15) Eigenstudium: 90 h (Vor-/Nachbereitung zum Präsenzstudium, Prüfungsvorbereitung, Praktikum)

Lernziele / Qualifikationen des Moduls <small>Learning Outcomes</small>		
Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> Fachkompetenz: Die Studierenden sind können einfache mechanische Probleme der Antriebstechnik analysieren. Sie kennen die Kennlinien der wichtigsten elektrischen Maschinen für den stationären Betrieb. Sie verstehen das Betriebsverhalten elektrischer Maschinen und können dieses mittels einfacher Ersatzschaltbilder beschreiben. Methodenkompetenz: Die Studierenden sind in der Lage mechatronische Systeme zu analysieren und zu interpretieren. Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz): Die Studierenden können in der Praktikumsgruppe Messungen an elektrischen Maschinen und Antrieben durchführen und hierdurch ihre Kommunikation und Zusammenarbeit in der Gruppe verbessern. Ebenso wird das persönliche Zeitmanagement zur Stoffnachbereitung und Prüfungsvorbereitung optimiert. 		
Inhalte der Lehrveranstaltungen <small>Course Content</small>		
Magnetische Kreise; Transformatoren; mechanische Grundlagen; Aufbau, Arbeitsweise und Einsatz von Gleichstrom- und Drehstrommaschinen		
Lehrmaterial / Literatur <small>Teaching Material / Reading</small>		
Vorlesungsskript, Übungsblätter, Praktikumsanleitungen, Rechnersimulationen		
Kremser, A.: Elektrische Maschinen und Antriebe, Springer/Vieweg-Verlag Rolf Fischer: Elektrische Maschinen, Hanser-Verlag		
Internationalität (Inhaltlich) <small>Internationality</small>		
- nicht zutreffend -		
Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a) <small>Method of Assessment</small>		
Prüfungsform* ¹⁾	Art/Umfang inkl. Gewichtung* ²⁾	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Klausur	90 Minuten	Berechnung von Aufgabenstellungen zu den fachlichen Inhalten der Lehrveranstaltung (s.o.)

Hochfrequenztechnik High Frequency Electronics			
Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	HFT	Fachspezifisches Wahlmodul	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	Deutsch	1 Semester	jährlich / SS	60
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dr.-Ing. Alfred Höß			Prof. Dr.-Ing. Alfred Höß	

Voraussetzungen*
Prerequisites

Die Teilnahme an den Veranstaltungen Elektrotechnik 1 und 2 sowie Mathematik 1 und 2 ist empfohlen.

***Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.**

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload
Fachspezifisches Wahlpflichtmodul für die Vertiefungsrichtung IKT im Studiengang EI, Pflichtmodul im Studiengang Ingenieurpädagogik – berufliche Fachrichtung EI	SU/Ü/PR	150 h: Präsenzstudium: 60 h (=4 SWS x 15), davon Vorlesung (3 SWS), Praktikum (1 SWS) Vor-/Nachbereitung/Übungen: 60 h Prüfungsvorbereitung: 30h

Lernziele / Qualifikationen des Moduls
Learning Outcomes

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:

- **Fachkompetenz:** Die Studierenden lernen die Grundlagen der analogen Nachrichtentechnik einschließlich des theoretischen Hintergrunds (Fourier-Transformation) kennen. Sie kennen die wichtigsten HF-Komponenten (Filter, Verstärker, Oszillatoren, Modulatoren, Phasenregelkreise, Antennen, Leitungen, Funkstrecken) und verstehen deren Wirkungsweise in Systemen. Die in der Vorlesung vermittelten Kenntnisse werden im Rahmen eines Praktikums vertieft.
- **Methodenkompetenz:** Die Studierenden können Komponenten und Module der analogen Nachrichtentechnik und der Hochfrequenztechnik samt ihren Eigenschaften beurteilen. Die Studierenden sind in der Lage, einfache Anpassnetzwerke zur Leistungsoptimierung zu entwerfen und zu realisieren. Sie verstehen die Mechanismen für Rauschen/Störungen und können die Qualität eines Übertragungssystems anhand wichtiger Charakteristika wie etwa dem SNR beurteilen.
- **Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):** Die Studierenden können das persönliche Zeitmanagement zur Stoffnachbereitung und Prüfungsvorbereitung optimieren. Sie arbeiten im Praktikum in Teams.

Inhalte der Lehrveranstaltungen
Course Content

- Grundlagen (Signale im Zeit- und Frequenzbereich, Frequenzbereiche, Pegel, Störungen, Rauschen)
- Fourier-Transformation, Modulation und Demodulation von AM- und FM-Signalen am Beispiel Rundfunk
- Komponenten der Nachrichten- und Hochfrequenztechnik (z.B. Filter, Verstärker, Oszillatoren, Modulatoren, Phasenregelkreise)
- HF-Verhalten von Leitungen, Leistungsanpassung, Reflexion, Leistungsanpassung
- Ausbreitung elektromagnetischer Wellen, Antennen, Funkfelder
- Beispiele für Übertragungssysteme

Lehrmaterial / Literatur
Teaching Material / Reading

Tafel, Übungen (mit Lösungsvorschlag), PC mit Beamer, Kommunikation über elektronische Plattform (Moodle)

Internationalität (Inhaltlich)
Internationality

- nicht zutreffend -

Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)		
Method of Assessment		
Prüfungsform *1)	Art/Umfang inkl. Gewichtung *2)	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Klausur	90 Minuten Durch die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum können Bonuspunkte für die Klausurerworben werden (bis zu 10% der Gesamtpunktzahl der Kl).	Berechnung von Aufgabenstellungen zu den fachlichen Inhalten der Lehrveranstaltung, Fragen zum Verständnis der fachlichen Inhalte der Lehrveranstaltung

2. Unterrichtsfächer

Informatik

Objektorientierte Programmierung (Informatik 2)			
Object-oriented Programming			
Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	INF2 (EI)	Pflichtmodul	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	Deutsch	1 Semester	jährlich / WS	60
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dr. Ulrich Schäfer			Prof. Dr. Ulrich Schäfer	
Voraussetzungen* Prerequisites				
Informatik 1				
*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.				
Verwendbarkeit Usability		Lehrformen Teaching Methods		Workload
Pflichtmodul im Studiengang EI, Pflichtmodul im Unterrichtsfach Informatik des Studiengangs Ingenieurpädagogik – berufliche Fachrichtung EI		Seminaristischer Unterricht mit Praktikumsanteilen		150h, davon: Präsenzstudium: 92h (6 SWS * 15 Vorlesungswochen, Prüfung) Eigenstudium: 58h (Vor-/Nachbereitung zum Präsenzstudium, Prüfungsvorbereitung)

Lernziele / Qualifikationen des Moduls Learning Outcomes
Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:
<ul style="list-style-type: none"> • Fachkompetenz: Verständnis der Konzepte objektorientierter Software-Entwicklung. Programmierfertigkeiten in einer objektorientierten Programmiersprache. Grundkenntnisse in testgetriebener Softwareentwicklung und Versionsverwaltung. • Methodenkompetenz: Die Studierenden können Problemstellungen objektorientiert modellieren und in C++ implementieren. • Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz): Einarbeiten in eine neue, zweite Programmiersprache (nach Informatik 1), zum Teil im Selbststudium.
Inhalte der Lehrveranstaltungen Course Content
<ul style="list-style-type: none"> • Objektorientierte Konzepte der Modellierung und Implementierung von Software-Systemen • Einführung in C++ als eine aktuelle objektorientierte Programmiersprache • Einführung in und Anwenden der C++-Standardbibliothek inkl. Container, Threads, reguläre Ausdrücke, shared und unique pointer • Hardware-Programmierung mit C++ • Arbeiten mit modernen Programmierwerkzeugen und Versionsverwaltung • Einführung in Software Engineering mit Entwurfsmustern und testgetriebener Entwicklung
Lehrmaterial / Literatur Teaching Material / Reading
U. Breymann: C++ - eine Einführung. Carl Hanser Verlag, 2016. U. Breymann: Der C++-Programmierer. 5., überarbeitete und erweiterte Auflage, Carl Hanser Verlag, 2017. B. Lahres, G. Rayman: Objektorientierte Programmierung, Rheinwerk Verlag. C. Wolfinger: "Keine Angst vor Unix", Springer-Vieweg, 2013.

Internationalität (Inhaltlich)		
Internationality		
Zusätzliche Literaturquellen und online-Videos z.T, in englischer Sprache		
Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)		
Method of Assessment		
Prüfungsform^{*1)}	Art/Umfang inkl. Gewichtung^{*2)}	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Klausur	90 Minuten	Fachkompetenz-orientierte Prüfung: Die Studierenden sollen ihre durch praktische Übungen erworbenen Modellier- und Programmierfähigkeiten unter Beweis stellen.

Computernetzwerke Computer Networks			
Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	CNW	Pflichtmodul	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	Deutsch	1 Semester	jährlich / WS	
Modulverantwortliche(r) Module Convenor		Dozent/In Professor / Lecturer		
Prof. Dr. Andreas Aßmuth		Prof. Dr. Andreas Aßmuth, Prof. Matthias Söllner		

Voraussetzungen* Prerequisites		
Die Studierenden sollten <ul style="list-style-type: none"> • gängige Internetdienste (WWW, Email, VoIP, ...) beschreiben und auseinanderhalten können, • Umformung von Termen und Gleichungen vornehmen sowie Term- und Formelstrukturen analysieren können, • elementare Datentypen und -strukturen kennen und differenzieren können sowie • grundlegende Programmierkenntnisse (Variablen, Schleifen, Verzweigungsstrukturen, Funktionen, ...) verstanden haben und anwenden können. 		
Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload
Pflichtmodul in den Studiengängen Elektro- und Informationstechnik, Industrie-4.0-Informatik sowie Medieninformatik, Pflichtmodul im Unterrichtsfach Informatik des Studiengangs Ingenieurpädagogik – berufliche Fachrichtung EI	Seminaristischer Unterricht mit Praktikumsanteilen, z. T. angeleitetes Selbststudium	150 h: Präsenzstunden: 45 h Praktikum: 15 h Selbststudium: 60 h Prüfungsvorbereitung: 30 h

Lernziele / Qualifikationen des Moduls Learning Outcomes
Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> • Fachkompetenz: Die Studierenden kennen die gängigen Schichtenmodelle, sie sind in der Lage, die wichtigsten Protokolle des TCP/IP-Referenzmodells zu beschreiben, sie können Leitungs- und Paketvermittlung differenzieren und Grundbegriffe der Netzwerksicherheit erklären. Sie können TCP/IP-basierte Netzwerke konfigurieren und mit gängigen Netzwerkkomponenten aufbauen, sie beherrschen die Netzwerkkonfiguration von Clients unter Linux und sind in der Lage, unter Verwendung geeigneter Tools eine Fehlersuche durchzuführen und aufgetretene Fehler zu beseitigen. Sie sind imstande, Aufgabenstellungen zur Realisierung von TCP/IP-basierten Netzwerken zu analysieren und nach diesen Vorgaben ein Netzwerk bzw. einen Netzverbund zu planen und zu realisieren. • Methodenkompetenz: Die Studierenden vertiefen ihre Kenntnisse über mathematische Methoden/Logik und wenden diese an. Sie können optional anhand von Aufgabenstellungen in Verbindung mit Computernetzwerken ihre Fertigkeiten im Programmieren vertiefen. Durch die Planung und Konfiguration von Computernetzwerken vertiefen die Studierenden ihre Fähigkeit zur Abstraktion. Durch Nutzung der englischsprachigen Literatur erlernen die Studierenden die entsprechenden international verwendeten Fachbegriffe und entwickeln ihre Fremdsprachenkenntnisse. • Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz): Die Studierenden lernen, Problemstellungen in Verbindung mit Computer- oder allgemein Kommunikationsnetzen mit ihren Kommiliton(inn)en zu erörtern und zu diskutieren. Durch das Selbststudium erwerben die Studierenden die Fähigkeit zum Zeitmanagement.

Inhalte der Lehrveranstaltungen Course Content
Leitungs- und Paketvermittlung, Schichtenmodelle, Dienste und Protokolle, Netzwerkkomponenten, Netztopologien, Netzzugriffstechniken, Dienste und Protokolle im TCP/IP-Referenzmodell, Benutzer- und Ressourcenverwaltung, TCP/IP-Vermittlung, Routing, Konfiguration von TCP/IP-Netzwerken, Grundlagen der Netzwerksicherheit.

Lehrmaterial / Literatur Teaching Material / Reading
Badach A. und E. Hoffmann: Technik der IP-Netze – Internet-Kommunikation in Theorie und Einsatz, Hanser, 2015. Chappell, Laura: Wireshark 101. Eine Einführung in die Protokollanalyse, mitm, 2013. Jacobson D.: Introduction to Network Security, CRC, 2009. Kurose J. F. und K. W. Ross: Computer Networking – A Top-Down Approach, Pearson, 2016. Scherff, J.: Grundkurs Computernetzwerke, Vieweg + Teubner, 2010. Tanenbaum A. S. und D. J. Wetherall: Computernetzwerke, Pearson, 2012. RFCs der IETF, https://www.ietf.org/rfc.html

Internationalität (Inhaltlich)		
Internationality		
Es wird neben deutschsprachiger auch englischsprachige Literatur eingesetzt.		
Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)		
Method of Assessment		
Prüfungsform^{*1)}	Art/Umfang inkl. Gewichtung^{*2)}	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Klausur	90 min	Geprüft werden alle unter Fachkompetenz genannten Lernziele.

Theoretische Informatik Theory of Computation			
Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	THINF	Pflichtmodul	5
Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module
Amberg	Deutsch	1 Semester	jährlich / WS
Modulverantwortliche(r) Module Convenor		Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants	
Prof. Dr. Dominikus Heckmann		Vorlesung: offen Übungen: 30	
Dozent/In Professor / Lecturer		Prof. Dr. Dominikus Heckmann	
Voraussetzungen* Prerequisites			
keine			
*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.			
Verwendbarkeit Availability	Lehrformen Teaching Methods	Workload	
Pflichtmodul im Studiengang Medieninformatik, Pflichtmodul im Studiengang Industrie 4.0 Informatik, Pflichtmodul im Unterrichtsfach Informatik des Studiengangs Ingenieurpädagogik – berufliche Fachrichtung EI	Vorlesung mit Übungen	Gesamt: 150 h, davon 60 h Präsenzzeit (4 SWS * 15 Vorlesungswochen) 90 h Selbststudium	
Lernziele / Qualifikationen des Moduls Learning Outcomes			
Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:			
<ul style="list-style-type: none"> • Fachkompetenz: Die Studierenden besitzen ein Verständnis der Grundstrukturen der Formalen Sprachen, ein Verständnis der Grundstrukturen der Automaten sowie ein Verständnis der Grenzen der Berechenbarkeit • Methodenkompetenz: Die Studierenden beherrschen die Anwendung von Regulären-, Kontextfreien-, und Kontextsensitiven Sprachen, beherrschen die Syntaxdefinitionen von Regelsystemen, sowie die Fähigkeit der Anwendung und Entwicklung von Parsern • Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz): Die Studierenden können komplexe Aufgabenstellungen wie das Entwickeln neuer Grammatiken im Team lösen 			
Inhalte der Lehrveranstaltungen Course Content			
Einführung in Formale Sprachen und die Automatentheorie mit den Inhalten <ul style="list-style-type: none"> • Alphabete, Wörter, Sprachen • Regulärer Sprachen • Deterministische und nichtdeterministische Endliche Automaten • Grammatiken der Chomsky Hierarchie • Parser & Parsergeneratoren • Schwach kontextsensitive Grammatiken Einführung in die Berechenbarkeitstheorie mit den Inhalten <ul style="list-style-type: none"> • Mächtigkeit und Abzählbarkeit • Turing Maschinen • Methode der Diagonalisierung 			
Lehrmaterial / Literatur Teaching Material / Reading			
<ul style="list-style-type: none"> • Dirk W. Hoffmann: Theoretische Informatik, Hanser Verlag, 2015 • John E. Hopcroft, Jeffrey D. Ullmann, Rajee Motwani: Einführung in die Automatentheorie, Formale Sprachen und Komplexitätstheorie von John E. Hopcroft, Pearson Studium, 2002 • Uwe Schöning: Theoretische Informatik – kurzgefaßt, Spektrum Akademischer Verlag, 1995 			
Internationalität (Inhaltlich) Internationality			
<ul style="list-style-type: none"> • for international or interested students, we offer readings and selected teaching material in English 			

Modulprüfung Method of Assessment		
Prüfungsform	Art/Umfang inkl. Gewichtung	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Klausur	90 Minuten	Fertigkeit zum effizienten Umgang mit grundlegenden Aufgaben der Theoretischen Informatik

Datenbanksysteme Database Systems			
Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	DBS	Pflichtmodul	5
Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	Deutsch	1 Semester	25
Modulverantwortliche(r) Module Convenor		Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dr. Josef Pösl		Prof. Dr. Josef Pösl	
Voraussetzungen* Prerequisites			
Kenntnisse in SW-Entwurf und -Programmierung			
*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.			
Verwendbarkeit Availability		Lehrformen Teaching Methods	Workload
Pflichtmodul im Studiengang Industrie 4.0 Informatik, Pflichtmodul im Unterrichtsfach Informatik des Studiengangs Ingenieurpädagogik – berufliche Fachrichtung EI		Seminaristischer Unterricht und Rechnerübung mit Praktikum	150 h, davon Präsenz: 60 h (4 SWS) Eigenstudium: 90 h
Lernziele / Qualifikationen des Moduls Learning Outcomes			
Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:			
<ul style="list-style-type: none"> • Fachkompetenz: Die Studierenden kennen die informationstechnischen Grundlagen relationaler Datenbanksysteme und können diese wiedergeben und mit anderen Formen der Datenorganisation vergleichen. Sie können Beispiele für den Einsatz von relationalen Datenbanksystemen im technischen Bereich nennen und Möglichkeiten der Anbindung von Datenbanken an Anwendungsprogramme aufzählen. Sie kennen eine graphische Entwurfssprache für relationale Datenbanken und die Syntax einer gängigen Zugriffssprache und können diese anwenden. • Methodenkompetenz: Die Studierenden können selbständig Datenbanken mit und ohne Entwicklungswerkzeuge entwerfen, erstellen und abfragen. Sie sind in der Lage, die Güte relationaler Datenbankstrukturen einzuschätzen und Datenbanken zu normalisieren. • Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz): Die Studierenden können eine relationale Datenbank in Kleingruppen modellieren, diskutieren und vor einem größeren Publikum präsentieren. 			
Inhalte der Lehrveranstaltungen Course Content			
Grundzüge von Datenbanktheorie und -praxis: Datenorganisation, Aufgaben und Beispiele von Datenbanksystemen, Datensicherheit, Typen von Datenbanken, Relationale Datenbanken. Entwurf und Einrichtung relationaler Datenbanken: Grundbegriffe, ER-Modellierung, Übergang zum Datenbankschema, Normalisierung. Datenbankdefinition und -abfrage: Syntax einer Datenbanksprache (Anlegen von Inhalten, Abfragen, Änderungen), Transaktionen. Praktikum: Praktisches Arbeiten mit einer relationalen Datenbank, DB-Einrichtung, Auswertungen, DB-Anbindung von Anwendungsprogrammen.			
Lehrmaterial / Literatur Teaching Material / Reading			
Lehrmaterial: - Inhalte der Präsenzveranstaltung (Beamerprojektion, Tafel) - Elektronische, druckbare Version von Folienskript und Übungsblätter - Inhalte der Rechnerübungen Literatur: - Meier, Kaufmann: „SQL- & NoSQL-Datenbanken“, Springer - Schicker: „Datenbanken und SQL“, Springer Vieweg - Steiner: „Grundkurs Relationale Datenbanken“, Vieweg + Teubner			
Internationalität (Inhaltlich) Internationality			
- nicht zutreffend -			

Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a) Method of Assessment		
Prüfungsform	Art/Umfang inkl. Gewichtung	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Klausur	Schriftliche Prüfung, 60 min	Fachkompetenz des Moduls und außerdem graphischer Entwurf einer Datenbank, Erstellung und Abfrage mittels Zugriffssprache und Normalisierung

Software Engineering Software Engineering 1			
Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	SWE1	Pflichtmodul	7

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	Deutsch	1 Semester	jährlich / WS	
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dr. Kurt Hoffmann			Prof. Dr. Kurt Hoffmann	
Voraussetzungen* Prerequisites				
Informatik-Grundlagen (etwa im Rahmen eines einführenden Moduls), Erfahrung in objektorientierter Programmierung (etwa im Rahmen eines erfolgreich absolvierten Moduls mit Übungen)				
Verwendbarkeit Availability		Lehrformen Teaching Methods		Workload
Pflichtmodul im Studiengang Medieninformatik, Pflichtmodul im Studiengang Industrie 4.0 Informatik, Pflichtmodul im Unterrichtsfach Informatik des Studiengangs Ingenieurpädagogik – berufliche Fachrichtung EI		Seminaristischer Unterricht ca. 4 SWS / Praktikum ca. 2 SWS		210 h, davon: Präsenzstudium: 90 h (6 SWS * 15 Vorlesungswochen) Eigenstudium: 120 h

Lernziele / Qualifikationen des Moduls Learning Outcomes
Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:
<ul style="list-style-type: none"> • Fachkompetenz: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen wichtige Grundlagen über Software-Entwicklungsprozesse • kennen das klassische Wasserfallmodell und seine Mängel • können den prinzipiellen zeitlichen Ablauf einer iterativen Vorgehensweise und deren Vorteile gegenüber dem Wasserfallmodell erklären • betrachten Analyse und Entwurf als Abstraktionsebenen (nicht als Phasen im Sinne des Wasserfallmodells) bei der Modellierung eines Software-Systems und wissen diese zu unterscheiden • kennen wichtige Grundlagen des Testens • Methodenkompetenz: Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> • in den Bereichen Analyse und Entwurf wichtige Aktivitäten und deren Methodik auf einfachere Situationen anwenden (siehe Inhalt des Praktikums unten) • Testfälle konstruieren (siehe Inhalt des Praktikums) • Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz): --

Inhalte der Lehrveranstaltungen		
<small>Course Content</small>		
<p><u>Vorlesung:</u> Software-Entwicklung im Team: Grundlagen über Software-Entwicklungsprozesse, iteratives Vorgehen vs. Wasserfallmodell, Versionsverwaltung, Konfigurationsmanagement</p> <p>Modularisierung: Modulbegriff, Kopplung und Zusammenhalt, problematische Formen der Kopplung bzw. des Zusammenhalts</p> <p>Anforderungsanalyse, objekt-orientierte Analyse und Entwurf, ausgewählte Muster: GRASP (vgl. Larman), einige GoF- und Architekturmuster (darunter Singleton, Observer, State, Abstract Factory, Command und Model-View-Controller)</p> <p>Grundlagen zur UML: Use-Case-Diagramme, Klassen-, Paket- und Objektdiagramme, Sequenz- und Kommunikationsdiagramme, Zustandsdiagramme</p> <p>Einige Grundlagen des Testens: Übersicht und Einteilung der Testverfahren, Use-Case-basiertes Testen, funktionale Äquivalenzklassenbildung, kontrollflussbasiertes Testen</p> <p><u>Praktikum:</u> Durchführung ausgewählter Aktivitäten der SW-Entwicklung an einfacheren Beispielen: Erfassung und Dokumentation von Anforderungen, Erstellung eines konzeptionellen Datenmodells, Entwurf mit Patterns, Ableitung von Testfällen. Übung in der Modellierung mit der UML</p>		
Lehrmaterial / Literatur		
<small>Teaching Material / Reading</small>		
Balzert Helmut, Lehrbuch der Software-Technik (Band 1 und 2) Spektrum Akademischer Verlag Evans Eric, Domain-Driven Design, Addison-Wesley Larman Craig, Applying UML and Patterns. An Introduction to Object-Oriented Analysis and Design, Prentice Hall Meyer Bertrand, Object-Oriented Software Construction, Prentice Hall Störrle Harald, UML 2 für Studenten, Pearson Studium		
Internationalität (Inhaltlich)		
<small>Internationality</small>		
- nicht zutreffend -		
Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)		
<small>Method of Assessment</small>		
Prüfungsform	Art/Umfang inkl. Gewichtung	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Klausur	90 Minuten	Siehe „Lernziele“

Benutzeroberflächen-Programmierung

User Interface Programming

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	BOP	Pflichtmodul	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	Deutsch/Englisch	1 Semester	jährlich / WS	25

Modulverantwortliche(r) Module Convenor	Dozent/In Professor / Lecturer
Prof. Dr. Josef Pösl	Prof. Dr. Josef Pösl

Voraussetzungen*
Prerequisites

Kenntnisse in SW-Entwurf und -Programmierung

***Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.**

Verwendbarkeit Availability	Lehrformen Teaching Methods	Workload
Pflichtmodul im Studiengang Medieninformatik, Pflichtmodul im Studiengang Industrie 4.0 Informatik, Pflichtmodul im Unterrichtsfach Informatik des Studiengangs Ingenieurpädagogik – berufliche Fachrichtung EI	Seminaristischer Unterricht und Rechnerübung mit Praktikum	150 h, davon Präsenz: 60 h (4 SWS) Eigenstudium: 90 h

Lernziele / Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:

- **Fachkompetenz:** Die Studierenden kennen die wichtigsten ergonomischen Aspekte und Normen für die Gestaltung graphischer Benutzeroberflächen und können diese wiedergeben, erläutern und anwenden. Sie kennen die Syntax einer ausgewählten Programmiersprache zur Benutzeroberflächen-Programmierung und können diese anwenden.
- **Methodenkompetenz:** Die Studierenden können das Layout graphischer Benutzerschnittstellen entwerfen und die Anwendungslogik graphischer Benutzeroberflächen programmieren.
- **Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):** Die Studierenden können eine kleine Anwendung mit graphischer Benutzeroberfläche in Kleingruppen entwickeln und implementieren.

Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

Oberflächengestaltung und -entwicklung: Typen von Benutzeroberflächen, Elemente von graphischen Benutzerschnittstellen (Fenster, ...), ereignisgesteuerte Programmierung, Softwareergonomie und Mensch-Maschine-Kommunikation, Richtlinien und Normen der Dialoggestaltung. Programmierung einer graphischen Benutzeroberfläche: Dialoge, Oberflächenelemente, Ereignisse, Menüs, Ausgabe von Graphik und Text, ...
 Praktikum: Entwicklung des Layouts von Benutzeroberflächen und Programmierung der Oberflächen mit einer gängigen Entwicklungsumgebung anhand von praktischen Beispielen, Klassenbibliotheken und objektorientierte Konzepte für die Implementierung von Benutzeroberflächen.
 Unbewertete Projektarbeit als Softwareprojekt in Kleingruppen: Realisierung einer kleinen Anwendung mit graphischer Benutzeroberfläche

Lehrmaterial / Literatur

Teaching Material / Reading

Lehrmaterial:

- Inhalte der Präsenzveranstaltung (Beamerprojektion, Tafel)
- Elektronische, druckbare Version von Folienskript und Übungsblättern
- Inhalte der Rechnerübungen, Projektarbeit

Literatur:

- Doberenz, Gewinnus: „Visual C# 2012“, Hanser
- Kühnel: „Visual C# 2012“, Galileo Press
- MICROSOFT: „The Windows Interface Guidelines for Software Design“, MSDN Library
- MICROSOFT: „Windows User Experience Interaction Guidelines“
- Louis, Strasser, Kansy: „Microsoft Visual C# 2012 - Das Entwicklerbuch“, Microsoft Press

Internationalität (Inhaltlich)

Internationality

- nicht zutreffend -

Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)

Method of Assessment

Prüfungsform	Art/Umfang inkl. Gewichtung	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Klausur	Schriftliche Prüfung, 60 min, kann am Rechner durchgeführt werden	Erstellung des Layouts und Implementierung einer kleinen Anwendung mit graphischer Benutzeroberfläche

Mobile and Ubiquitous Computing

Mobile and Ubiquitous Computing

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	MAUC	Pflichtmodul	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	Deutsch/Englisch	1 Semester	jährlich / SS	16
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dr. Ulrich Schäfer			Prof. Dr. Ulrich Schäfer	

Voraussetzungen* Prerequisites

Programmierung, auch objektorientiert, Theoretische Informatik, Lineare Algebra, Betriebssysteme, Web-Clienttechnologien, Algorithmen und Datenstrukturen, Computernetzwerke, Software Engineering 1

***Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.**

Verwendbarkeit Availability	Lehrformen Teaching Methods	Workload
Pflichtmodul im Studiengang Medieninformatik, Pflichtmodul im Studiengang Industrie 4.0 Informatik, Pflichtmodul im Unterrichtsfach Informatik des Studiengangs Ingenieurpädagogik – berufliche Fachrichtung EI	Seminaristischer Unterricht mit Praktikumsanteilen, auch in kleinen Teams; z. T. angeleitetes Selbststudium	150 h: Präsenzstudium: 90 h (6 SWS * 15 Vorlesungswochen), Selbststudium: 60 h (Vor- /Nachbereitung zum Präsenzstudium, Übungsaufgaben, Projektarbeit)

Lernziele / Qualifikationen des Moduls Learning Outcomes

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:

- Fachkompetenz:** Die Studierenden kennen die Funktionsweise elementarer Sensoren (z.B. Temperatur, Lage, Abstand) sowie Methoden zur Positionsbestimmung und können diese erklären. Die Studierenden können prototypische, einfache Sensor-Schaltungen (z.B. für wearables) mit breadboards für Mikrocontroller, System-on-Chips (z.B. Raspberry Pi, ESP32, Arduino) entwerfen und dazugehörige Software entwickeln sowie Tablet- oder Smartphone-Apps für sensorgestützte bzw. ortbezogene mobile Anwendungen programmieren. Sie verstehen die Grundlagen mobiler Datenkommunikation und Protokolle für das Internet der Dinge und können diese erklären und anwenden.
- Methodenkompetenz:** Die Studierenden sind in der Lage, für eine gegebene Aufgabenstellung im Bereich mobile und allgegenwärtiger Systeme adäquate Hard- und Software für mobile Anwendungen mit Sensorik, ortsbezogenen Diensten usw. auszuwählen und zu kombinieren.
- Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):** Die Studierenden können im Projektteam mobile und allgegenwärtige Systeme als Kombination von Hard- und Software konzipieren und planen, die Aufgaben verteilen und produktähnlich realisieren.

Inhalte der Lehrveranstaltungen Course Content

Mobile und allgegenwärtige Systeme
 Überblick über und Einführung in die Entwicklung von Software für den mobilen Bereich und hardwarenahe Umgebungsintelligenz
 Überblick und Grundlagen mobiler Software-Plattformen wie iOS, Android, Embedded Linux, Cloud-Systeme
 Einführung in die spezifische Hardware mobiler Geräte, wie Multitouch, Sensorik (Position, Beschleunigung, ...)
 Sensorik: z. B. Temperatur- Luftdruck- und Feuchtigkeitssensoren, Lagesensoren, Abstandssensoren, GPS
 Grundlegende Schnittstellen und –Protokolle in mobilen/embedded Geräten wie SPI, I2C.
 Drahtlose Übertragungstechnologien (Bluetooth, RFID, NFC, Wifi, ...)
 Grundlagen mobiler Datenkommunikation und Protokolle für das Internet der Dinge, z.B. MQTT
 Kompakte Displays, Touch-Bedienung
 Wearable Computing und Sprach-Interaktion
 Ortsbezogene, kontextuelle, sowie personalisierte Dienste, wie Navigation und Orientierung, Augmented Reality, Mobile Gaming, Monitoring (z. B. von Umwelt- oder Gesundheitsdaten)

Lehrmaterial / Literatur		
Teaching Material / Reading		
Kursspezifisches Material auf der Moodle-Lernplattform der Hochschule Online-Tutorials E. Bartmann: Die elektronische Welt mit Arduino entdecken, O'Reilly 2014. E. Bartmann: Die elektronische Welt mit Raspberry Pi entdecken, O'Reilly 2013. C. Wolfinger: "Keine Angst vor Unix", Springer-Vieweg, 2013. R. Follmann: Das Raspberry Pi-Kompendium, Springer-Vieweg, 2014. http://link.springer.com/book/10.1007/978-3-642-54911-3 K. Dembowski: Raspberry Pi – Das technische Handbuch, Springer-Vieweg, 2015. A. Sweigart: "Automate the Boring Stuff with Python", frei online. D. Louis, P. Müller: Android, 2. Auflage, Hanser, München. 2016. D. Louis, P. Müller: Java, 2. Auflage, Hanser, München. 2018.		
Internationalität (Inhaltlich)		
Internationality		
Es werden zum Teil englischsprachige Literaturquellen eingesetzt.		
Modulprüfung		
Method of Assessment		
Prüfungsform	Art/Umfang inkl. Gewichtung	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
PrA	Ca. 50 h, Projektarbeit	Planung und Entwicklung eines kombinierten Hard-/Software-Projekts in kleinen Teams

Mechatronik

Automatisierungstechnik Grundlagen			
Automation			
Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	AUT	Pflichtmodul	5
Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module
Amberg	Deutsch	1Semester	jährlich / SS
Modulverantwortliche(r) Module Convenor		Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dr. Franz Klug		Prof. Dr. Franz Klug	
Voraussetzungen* Prerequisites			
Grundlegende Inhalte der Elektrotechnik und elektrischen Messtechnik aus dem ersten Studienabschnitt			
*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.			
Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload	
Fachspezifisches Wahlpflichtmodul für die Vertiefungsrichtungen AUT und ENT im Studiengang EI, Pflichtmodul im Unterrichtsfach Mechatronik des Studiengangs Ingenieurpädagogik – berufliche Fachrichtung EI	Seminaristischer Unterricht	150 h: Präsenzstudium: 60 h (=4 SWS x 15) Selbststudium: 70 h Prüfungsvorbereitung: 20 h	
Lernziele / Qualifikationen des Moduls Learning Outcomes			
Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:			
<ul style="list-style-type: none"> Fachkompetenz: Die Studierenden verstehen die Grundlagen von Automatisierungssystemen. Sie können die Funktionsweise der automatisierungstechnischen Komponenten beurteilen und die Auslegung von Systemen und die Auswahl von Komponenten durchführen. Methodenkompetenz: Die Studierenden sind in der Lage, die Beurteilung der Eigenschaften von Automatisierungssystemen durchzuführen und auf veränderte Anlagenkonzepte zu übertragen. Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz): Die Studierenden können automatisierungstechnische Fragestellungen bearbeiten. 			
Inhalte der Lehrveranstaltungen Course Content			
Grundlagen der Automatisierungstechnik: Informationsstrukturen in der Leittechnik. Prozessmodelle, Leittechnik-Dokumentation, Phasen der Anlagenplanung. Prozessführung: Regelungs- und Steuerungskonzepte. Prozessleitsysteme: Aufgabenumfang, System- und Komponentenstruktur, Leittechnische Systemdienste. Sensorik: Sensoren und Sensorsysteme für die Messung nichtelektrischer Größen in der Fertigungs- und Prozesstechnik: Prinzipien, Begriffe, messtechnische Aufgaben. Fertigungsmesstechnik: Anwesenheitserfassung, Abstands- und Winkelmessung, Geschwindigkeits- und Drehzahlmessung, Kraft-, Beschleunigungs- und Drehmomentmessung, Identifikation. Prozessmesstechnik: Druckmessung, Durchfluss- und Mengenmessung, Temperaturmessung, Füllstandsmessung, Wägetechnik. Aktorik: Aktoren und Aktorsysteme. Aktoren mit elektrischer Hilfsenergie: stetig rotierende Motoren, Schrittmotoren, Direktantriebe, Schaltgeräte. Stellantriebe mit pneumatischer Hilfsenergie, Stellantriebe mit hydraulischer Hilfsenergie.			
Lehrmaterial / Literatur Teaching Material / Reading			
Vorlesungsskript, Praktikumsanleitungen, Tafel Polke, Automatisierungstechnik, Oldenbourg Adam, Busch, Nicolay, Sensoren für die Produktionstechnik, Springer Früh, Handbuch der Prozessautomatisierung, Oldenbourg Hesse, Schnell: Sensoren für die Prozess- und Fabrikautomation, Vieweg+Teubner, 2012 Gvatter, Handbuch der Mess- und Automatisierungstechnik, Springer			

Internationalität (Inhaltlich)		
Internationality		
- nicht zutreffend -		
Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)		
Method of Assessment		
Prüfungsform^{*1)}	Art/Umfang inkl. Gewichtung^{*2)}	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Klausur	90 Minuten	Überprüfung des Wissensstands zu den fachlichen Inhalten der Lehrveranstaltung

Mechatronische Systeme Mechatronic Systems			
Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	MES	Pflichtmodul	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	Deutsch	1 Semester	jährlich / WS	60
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dr. Heiko Zatocil			Prof. Dr. Heiko Zatocil	

Voraussetzungen*
Prerequisites

Grundlagen der Elektrotechnik, Mathematik, Informatik, Regelungstechnik

***Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.**

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload
Fachspezifisches Wahlpflichtmodul für die Vertiefungsrichtung AUT im Studiengang EI, Pflichtmodul im Unterrichtsfach Mechatronik des Studiengangs Ingenieurpädagogik – berufliche Fachrichtung EI	Seminaristischer Unterricht	150 h: Präsenzstudium: 60 h (=4 SWS x 15) Eigenstudium: 90 h (Vor-/Nachbereitung zum Präsenzstudium, Prüfungsvorbereitung)

Lernziele / Qualifikationen des Moduls
Learning Outcomes

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:

- **Fachkompetenz:** Die Studierenden können die Unterscheidungsmerkmale und Gemeinsamkeiten zwischen Mechatronischen Systemen und Automatisierungsanlagen benennen. Sie kennen die Einsatzgebiete, Wirkungsweisen und Eigenschaften mechatronischer Komponenten und Systeme sowie die ganzheitliche Strategie bei deren Entwicklung. Die Studierenden sind in der Lage unter Beachtung physikalischer Randbedingungen geeignete mechanische Komponenten auszuwählen.
- **Methodenkompetenz:** Die Studierenden sind in der Lage mechatronische Systeme zu analysieren, zu interpretieren und zu beurteilen.
- **Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):** Die Studierenden verbessern das Arbeiten und Lernen in der Gruppe sowie im Selbststudium.

Inhalte der Lehrveranstaltungen
Course Content

Technische Mechanik: Bewegungsgleichungen, Mehrkörpersysteme
 Elektrische Antriebe: Leistungselektronische Stellglieder, stationäres Betriebsverhalten von elektrischen Maschinen, Steuerverfahren, Sensorik
 Signale: Definition, Wandlung, Abtastung, Shannon-Theorem, Spektrum
 System-Entwicklungsprozess

Lehrmaterial / Literatur
Teaching Material / Reading

Vorlesungsskript, Rechnersimulation und -berechnungen
 Heimann et al.: Mechatronik – Komponenten, Methoden, Beispiele, Hanser-Verlag
 Roddeck, W.: Einführung in die Mechatronik, Teubner-Verlag
 Gevatter et. al.: Handbuch der Mess- und Automatisierungstechnik, Springer-Verlag

Internationalität (Inhaltlich)		
Internationality		
- nicht zutreffend -		
Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)		
Method of Assessment		
Prüfungsform^{*1)}	Art/Umfang inkl. Gewichtung^{*2)}	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Klausur	60 Minuten	Berechnung und Beantwortung von Aufgabenstellungen zu den fachlichen Inhalten der Lehrveranstaltung (s.o.)

Robotik Robotics			
Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	ROB	Pflichtmodul	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	Deutsch	1Semester	jährlich / WSim	30
Modulverantwortliche(r) Module Convenor		Dozent/In Professor / Lecturer		
Prof. Dr. Matthias Wenk		Prof. Dr. Matthias Wenk		
Voraussetzungen* Prerequisites				
Grundlegende Kenntnisse aus der Informatik, Antriebstechnik und Automatisierungstechnik				
*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.				
Verwendbarkeit Usability		Lehrformen Teaching Methods		Workload
Fachspezifisches Wahlpflichtmodul für die Vertiefungsrichtung AUT im Studiengang EI, Pflichtmodul im Unterrichtsfach Mechatronik des Studiengangs Ingenieurpädagogik – berufliche Fachrichtung EI		Seminaristischer Unterricht mit Praktikumsanteilen		150 h: Präsenzstudium: 60 h (=4 SWS x 15) Selbststudium: 60 h Prüfungsvorbereitung: 30 h

Lernziele / Qualifikationen des Moduls Learning Outcomes		
Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> Fachkompetenz: Die Studierenden verstehen die Grundlagen von Robotersystemen. Sie können die Funktionsweise der steuerungstechnischen Komponenten beurteilen und die Auslegung von Systemen und die Auswahl von Komponenten durchführen. Methodenkompetenz: Die Studierenden lernen Aufgabenstellungen aus der Robotik zu analysieren und applikative Lösungen, unter technischen und betriebswirtschaftlichen Randbedingungen, zu entwickeln. Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz): Die Studierenden sind dazu befähigt, sowohl mit Fachkollegen als auch z.B. innerhalb von Projektgruppen mit fachfremden Kollegen Inhalte und Probleme aus der Robotik zielführend zu kommunizieren und zu bewerten. 		
Inhalte der Lehrveranstaltungen Course Content		
Roboterkinematiken, Aufbau Robotersystem, Bewegungsprogrammierung, Koordinatensysteme, Programmierverfahren, Steuerungshierarchie, Fehlereinflussmöglichkeiten, Roboterkalibrierung, Sensorintegration, kooperierende Roboter		
Lehrmaterial / Literatur Teaching Material / Reading		
Vorlesungsskript, Praktikumsanleitungen		
Weber, Industrieroboter: Methoden der Steuerung und Regelung, Hanser Hesse, Taschenbuch Robotik - Montage – Handhabung, Hanser Maier, Grundlagen der Robotik, VDE Verlag		
Internationalität (Inhaltlich) Internationality		
- nicht zutreffend -		
Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a) Method of Assessment		
Prüfungsform*1)	Art/Umfang inkl. Gewichtung*2)	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Klausur	60 Minuten (100%), Teile der Prüfung können mittels Antwort-Auswahl-Verfahren (MC-Verfahren) durchgeführt werden.	Überprüfung des Wissensstands zu den fachlichen Inhalten der Lehrveranstaltung

Fertigungstechnik Manufacturing Technology			
Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	FET	Pflichtmodul	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	Deutsch	1 Semester	jährlich	max. 50 Studenten pro Zug
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dr. Wolfgang Blöchl			Prof. Dr. Blöchl/ Dr. Götz (LBA)	

Voraussetzungen*
Prerequisites

Mathematische Grundkenntnisse: Trigonometrie, Vektorrechnung, Gleichungen, **Ungleichungen Modul Mathematik 1**
 Technische Mechanik (Statik, Kräfte, Dynamik) **Modul Technische Mechanik**
 Festigkeitslehre: Spannung, Biegebelastung mit neutraler Faser und Biegelinie **Modul: Festigkeitslehre**
 Werkstoffkunde **Module Matwerk I und II**

***Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.**

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload
Pflichtmodul im Unterrichtsfach Mechatronik des Studiengangs Ingenieurpädagogik – berufliche Fachrichtung EI <i>Dieses Modul wird auch in den Studiengängen „Maschinenbau“ und „Mechatronik“ angeboten und kann bei Studiengangwechsel entsprechend anerkannt werden.</i>	Seminaristischer Unterricht Laborübung	Präsenzstudium (4 SWS x 15 Wochen) inkl. Laborübung = 60 h Selbststudium Vor- und Nachbereitung Prüfungsvorbereitung = 90 h = 150 h

Lernziele / Qualifikationen des Moduls
Learning Outcomes

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:

- **Fachkompetenz:** Verstehen der Möglichkeiten und Grenzen unterschiedlicher Fertigungsverfahren, Erkennen der Zusammenhänge zwischen Konstruktion und Fertigungstechnik, Verstehen der Entscheidungsabläufe und –methoden, Berechnen von Bearbeitungskräften
- **Methodenkompetenz:** Analysieren Konstruktionszeichnungen, Klassifizierung der Anforderungen bezüglich Stückzahl, Material, geforderte Genauigkeit und Oberflächengüte, bewerten der Eignung unterschiedlicher Fertigungsverfahren für die Herstellung eines Produktes bei Berücksichtigung technischer und wirtschaftlicher Parameter, Herleiten von Formeln zur Berechnung der Oberflächenqualität von Bauteilen in Abhängigkeit von Werkzeuggeometrie und fertigungstechnischen Parametern.
- **Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):** Durchführen und Auswerten von Ergebnissen der Laborübung in Kleingruppen unter Einhaltung von Terminen, selbstorganisiertes Lernen in Lerngruppen

Inhalte der Lehrveranstaltungen
Course Content

Spanlose Fertigung:

Urformen (Gießtechnik, Sintertechnik, Keramik, 3D-Druck), Umformtechnik, Trennen (spanlos, Erodieren, Brennschneiden...), Verbindungstechnik, Oberflächentechnik

Spanende Fertigung:

Verfahren: Drehen, Hobeln, Bohren, Fräsen, Räumen, Sägen, Feilen, Schleifen, Honen, Läppen.

Grundlagen: Schneidstoffe, Schneidengeometrie, Schnittkräfte, Bewegungen, Bearbeitungszeit und Zerspanungsgrößen. Kühlschmierstoffe, Werkzeugverschleiß und Standzeit. Prozessüberwachung.

Wirtschaftliche Beurteilung von Bearbeitungsprozessen

Lehrmaterial / Literatur
Teaching Material / Reading

Skript; Übungsaufgaben
 Fritz/Schulze: Fertigungstechnik, Springer-Lehrbuch
 König: Fertigungsverfahren, Band 1-5, VDI-Verlag
 Lange: Umformtechnik, Band 1-4, Springer-Verlag
 Kief: CNC-Handbuch, Hanser-Verlag

Internationalität (Inhaltlich)		
Internationality		
- nicht zutreffend -		
Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)		
Method of Assessment		
Prüfungsform	Art/Umfang inkl. Gewichtung	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Klausur	90 min	Fachkompetenz Methodenkompetenz

Technische Mechanik Engineering Mechanics			
Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	TM	Grundlagenmodul	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	Deutsch	1 Semester	jährlich	
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dr. Heinrich Kammerdiener			Prof. Dr. Kammerdiener	

Voraussetzungen*
Prerequisites

Grundkenntnisse der Mathematik (Trigonometrie, Differential- und Integralrechnung, Lösen quadratischer Gleichungen und linearer Gleichungssysteme)

***Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.**

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload
Pflichtmodul im Unterrichtsfach Mechatronik des Studiengangs Ingenieurpädagogik – Berufl. Fachrichtung EI <i>Dieses Modul wird auch in den Studiengängen „Energietechnik und Energieeffizienz“ und „Bio- und Umweltverfahrenstechnik“ angeboten und kann bei Studiengangwechsel entsprechend anerkannt werden</i>	Seminaristischer Unterricht	Präsenzstudium (4 SWS x 15 Wochen) = 60 h Selbststudium = 45 h Prüfungsvorbereitung = 45 h = 150 h

Lernziele / Qualifikationen des Moduls
Learning Outcomes

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:

- Fachkompetenz:** Verstehen der physikalischen Größen Kraft, Kräftepaar/Moment, Spannung, Verzerrung. Bewerten des Lastverformungsverhaltens eines Werkstoffs. Interpretieren der Grundbelastungsarten und der zugehörigen Formeln zur Berechnung von Normalspannungen an elastischen Tragwerken.
- Methodenkompetenz:** Rechnen mit gerichteten/vektoriellen Größen. Anwenden des Schnittprinzips zur Berechnung von Auflagerreaktionen und Schnittgrößen. Berechnen von Normalspannungen an Tragwerken. Bewerten der Versagensmöglichkeiten einer Konstruktion. Dimensionieren/Auslegen eines Bauteils auf zulässige Spannungen (Festigkeit). Bewerten der Ergebnisse hinsichtlich Plausibilität und Umsetzbarkeit.
- Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):** Ingenieurwissenschaftliches Denken/Herangehen/Umsetzen/Hinterfragen. Bewerten konkurrierender Lösungsansätze. Eigenständiges/zielgerichtetes Lernen in Übungsgruppen und im Eigenstudium.

Inhalte der Lehrveranstaltungen
Course Content

Grundlagen der Vektorrechnung.
 Schnittprinzip.
 Kraft- und Kräftepaar/Moment.
 Zentrale und allgemeine Kräftesysteme, Reduktion, Zerlegung einer Kraft, Gleichgewicht.
 Auflager- und Zwischenreaktionen an einteiligen und mehrteiligen Systemen starrer Körper. Statische und kinematische Bestimmtheit, Abzählkriterium.
 Schnittgrößen an ebenen Systemen.
 Schwerpunkt.
 Spannungs- und Verzerrungstensor, Materialgesetz für linear-elastische, isotrope Werkstoffe.
 Stäbe unter reiner Normalkraftbeanspruchung, Werkstoffverhalten im einachsigen Zugversuch, Spannungs-Dehnungs-Diagramme mit Fließgrenze und Zugfestigkeit, Sicherheitsbeiwerte und Bemessung auf zulässige Spannungen.
 Zweiachsige Biegung mit Normalkraft, Flächenträgheitsmomente, Satz von Steiner, Neutrale Faser.
 Ergänzend (abhängig von der Anzahl der Veranstaltungen und nicht prüfungsrelevant):
 Schubspannungen infolge Querkraft (symmetrischer Vollquerschnitt).
 Schubspannungen infolge Torsion (Kreis- und Kreisringquerschnitt, dünnwandige geschlossene und offene Profile).

Lehrmaterial / Literatur		
<small>Teaching Material / Reading</small>		
Skript zur Vorlesung; Aufgabensammlung; Formelsammlung; Sammlung alter Klausuren mit ausführlichen Lösungen Gross/Hauger/Schröder/Wall/...: Technische Mechanik 1 + 2, Statik + Elastostatik, Springer Vieweg Engineering Mechanics 1 + 2: Statics + Mechanics of Materials (recommended for foreign students) Bruhns/Lehmann: Elemente der Mechanik I + II, Einführung, Statik + Elastostatik, Vieweg Dankert/Dankert: Technische Mechanik: Statik, Festigkeitslehre, Kinematik/Kinetik, Springer Vieweg		
Internationalität (Inhaltlich)		
<small>Internationality</small>		
- nicht zutreffend -		
Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)		
<small>Method of Assessment</small>		
Prüfungsform	Art/Umfang inkl. Gewichtung	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Klausur	90 min / 100 %	Fach- und Methodenkompetenz

CNC-Programmierung und Koordinatenmesstechnik

Manufacturing Automation and Production Systems – PLC-Programming

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	CNCKMT	Pflichtmodul	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	Deutsch	1 Semester	jährlich	max. 30 Teilnehmer pro Zug
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dr. Wolfgang Blöchl			Prof. Dr. Wolfgang Blöchl	

Voraussetzungen*

Prerequisites

Grundlagenmodule, Fertigungstechnik, Qualitätssicherung, Konstruktion

Lesen von technischen Zeichnungen, Kenntnisse der Fertigungsverfahren, Grundkenntnisse über CAD-Systeme und Datenformate, Kenntnisse der SI Einheiten, Kenntnisse zu Schneidstoffen von Zerspanungswerkzeugen, Wirtschaftliche Bewertung von Bearbeitungsprozessen.

***Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.**

Verwendbarkeit Availability	Lehrformen Teaching Methods	Workload
Pflichtmodul im Unterrichtsfach Mechatronik des Studiengangs Ingenieurpädagogik – berufliche Fachrichtung EI <i>Dieses Modul wird auch in den Studiengängen „Maschinenbau“ und „Mechatronik“ angeboten und kann bei Studiengangwechsel entsprechend anerkannt werden.</i>	Seminaristischer Unterricht Laborübung Selbständiges CNC-Programmieren mittels Simulationsumgebung	Präsenzstudium (4 SWS x 15 Wochen) inkl. Laborübung Selbststudium Vor- und Nachbereitung Prüfungsvorbereitung
		60 h 60 h 120 h

Lernziele / Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:

- Fachkompetenz:**
 Einsicht in die Funktionsweise und Bedeutung CNC-gesteuerter Werkzeugmaschinen, selbstständige Auswahl geeigneter Werkzeuge, Berechnung von Schnittwerten, Festlegung der Bearbeitungsreihenfolge, Entwickeln eines CNC – Programmes
 Einsicht in die Funktionsweise und Bedeutung von Koordinatenmessgeräten, bewerten der Eignung unterschiedlicher Messverfahren und Messzeugen für die Prüfung eines Bauteils bei Berücksichtigung technischer und wirtschaftlicher Parameter, Erstellen eines Prüfprotokolls, führen einer Qualitätsregelkarte
- Methodenkompetenz:** Analysieren Konstruktionszeichnungen, Klassifizierung der Anforderungen bezüglich Stückzahl, Material, geforderte Genauigkeit und Oberflächengüte, bewerten der Eignung unterschiedlicher Fertigungsverfahren und Maschinen für die Fertigung eines Bauteils bei Berücksichtigung technischer und wirtschaftlicher Parameter, Entwickeln einer Messstrategie und eines Prüfplans zur Prüfung eines Bauteils.
- Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):** Erweiterter naturwissenschaftlich-technischer Denkhorizont, selbständiges Planen, CNC-Programmierung für die spanende Bearbeitung eines Bauteils unter Einhaltung von Terminen, selbstorganisiertes Lernen in Lerngruppen

Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

CNC-Programmierung:

Funktion und Nutzen von CNC-gesteuerten Bearbeitungsmaschinen, Koordinatensysteme in der Maschine; Nullpunktverschiebungen; Auswahl von Werkzeugen und Ermittlung der Schnittdaten, Bedienung eines CNC-Fräszentrums; Grundlagen der Programmierung und Simulation; Zyklusprogrammierung beim Bohren, Fräsen und Drehen;

Interaktive Konturprogrammierung; Ermittlung der Werkzeugkorrekturwerte; Übertragung des CNC-Programms vom Ausbildungsrechner auf die Steuerung; Simulation des Programms; Testlauf, Prüfung der Bauteilqualität.

Simulation von CNC-Programmen

Ausblick: CNC-Steuerung und deren Programmierung im Industrie 4.0 Umfeld

Koordinatenmesstechnik:

Messgrößen und Einheiten, Koordinatensysteme, geometrische Elemente, geometrische Verknüpfungen, Grundlagen der Messtechnik, Aufbau von Multisensor-Koordinatenmessgeräten, Bauarten von Multisensor-Koordinatenmessgeräten, Sensoren für Multisensor-Koordinatenmessgeräte, Vorbereiten einer Messung am Multisensor-Koordinatenmessgerät, Sensoren auswählen und einmessen, Messen am Multisensor-Koordinatenmessgerät, Messung auswerten, Genauigkeitseinflüsse kennenlernen, Grundlagen im Qualitätsmanagement

Ausblick: Anforderungen an den Konstrukteur vor dem Hintergrund von Industrie 4.0

Lehrmaterial / Literatur		
Teaching Material / Reading		
Skript, Anschauungsmaterial; Ausbildungs- / Simulationssystem im Rechnerraum; DMG Trainingshandbuch: Programmierung für Millplus; DMG Trainingshandbuch: Einführung für Millplus; Siemens AG: Sinumerik 840D - Programmieranleitung kurz, Siemens AG Erlangen; Kief, Hans B.: CNC-Handbuch, Carl Hanser Verlag München		
Internationalität (Inhaltlich)		
Internationality		
- nicht zutreffend -		
Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)		
Method of Assessment		
Prüfungsform^{*1)}	Art/Umfang inkl. Gewichtung^{*2)}	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Klausur	90 Minuten, 100%	Fachkompetenz Methodenkompetenz

Maschinendynamik Machine Dynamics			
Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
			5 ECTS

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	Deutsch	1 Semester	jährlich	-
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dr. Klaus Sponheim			Prof. Dr. Klaus Sponheim	

Voraussetzungen*
Prerequisites

Empfohlen: Physik, Mathematik 1 und 2; Technische Mechanik

***Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.**

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload
Pflichtmodul im Unterrichtsfach Mechatronik des Studiengangs Ingenieurpädagogik – berufliche Fachrichtung EI <i>Dieses Modul wird in den Bachelor-Studiengängen Mechatronik und digitale Automation und Maschinenbau angeboten und kann bei einem Studiengangswechsel entsprechend anerkannt werden.</i>	Seminaristischer Unterricht mit Übungen	Präsenzstudium (4 SWS x 15 Wochen) inkl. praktischer Übungen = 60 h Selbststudium Vor- und Nachbereitung = 90 h Prüfungsvorbereitung = 150 h

Lernziele / Qualifikationen des Moduls
Learning Outcomes

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:

- Fachkompetenz:** Einsicht in die Bedeutung der Maschinendynamik als ingenieurwissenschaftliche Grundlage; Verständnis der wichtigsten mechanischen Zusammenhänge und ihre Anwendung auf technische Problemstellungen sowie Bezug zur Nutzung analytischer, virtueller und experimenteller Verfahren zur Simulation.
- Methodenkompetenz:** Fähigkeit zur wissenschaftlich fundierten Analyse, Problemlösung sowie Dokumentation von mechanischen Zusammenhängen (Maschinendynamik und Schwingungstechnik) im Ingenieurwesen.
- Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):** Befähigung zur Kommunikation über die Fachdisziplin, Befähigung zur Selbstständigkeit sowie zur Teamarbeit bei der Problemlösung, Befähigung zu lebenslangem Lernen.

Inhalte der Lehrveranstaltungen
Course Content

Einteilung und Begriffe der Schwingungstechnik/Maschinendynamik, Bewegungsgleichungen von schwingungsfähigen Strukturen (lineare Systeme) sowie Grundlagen Modalanalyse; freie und erzwungene Schwingung diskreter Systeme; Betrachtung von ungedämpften und gedämpften Schwingungssystemen

Allgemein: schwingungstechnische Problemstellungen, mechanische Modellbildung, mathematische Lösung und ingenieurgemäße Ergebnisinterpretation,

Speziell: Kennwertermittlung (Massenkennwerte, Dämpfungskennwerte, Federkennwerte); lineare Schwinger mit einem/mehreren Freiheitsgrad(en); Fundamentierung und Schwingungsisolation (aktiv/passiv); Torsions- und Biegeschwingungen an einfachen Systemen.

Lehrmaterial / Literatur
Teaching Material / Reading

Skript; Aufgabensammlung und Formelsammlung zur Vorlesung;
 Unterlagen zum Praktikum Maschinendynamik (virtuelle und experimentelle Simulation);
 Dresig/Holzweißig: Maschinendynamik, Springer Verlag, Berlin 2016;
 Selke/Ziegler: Maschinendynamik, Westarp Verlag, Hohenwarsleben 2009;
 Jäger/Mastel/Knaebel: Technische Schwingungslehre, Springer Verlag, Berlin 2016.

Internationalität (Inhaltlich)		
Internationality		
- nicht zutreffend -		
Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)		
Method of Assessment		
Prüfungsform	Art/Umfang inkl. Gewichtung	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Klausur	60 min / 100 %	siehe Fach- und Methodenkompetenz

3. Berufspädagogik/Sozialwissenschaften

Begleitete schulpraktische Studien Supervised teaching practice in a schoolsetting (Internship)			
Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	SPS	Berufspädagogik/Sozialwissenschaften	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Rhythm	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	Deutsch	2 Semester	jährlich / Beginn im WS	30
Modulverantwortliche/r Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dr. Mandy Hommel			Prof. Dr. Mandy Hommel	
Voraussetzungen* Prerequisites				
-Für das Modul sind keine Voraussetzungen erforderlich.				
*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.				
Verwendbarkeit Usability		Lehrformen Teaching Methods		Workload
Das Modul ist ein Pflichtmodul im Studiengang Ingenieurpädagogik – berufliche Fachrichtung Elektro- und Informationstechnik.		Seminar, Praxisphase		Präsenzstudium (6 SWS x 15 Wochen) = 180 h Schulpraktikum (mind. 20, max. 30 Tage) = 90 h = 270 h

Lernziele / Qualifikationen des Moduls Learning Outcomes
<p>Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Nach dem Abschluss des Moduls, i. d. R. im zweiten, spätestens zum Ende des vierten Semesters, reflektieren die Studierenden die eigene Studien- und Berufswahlentscheidung auf Basis theoretischer Kenntnisse sowie praktischer Erfahrungen und erster eigener Unterrichtsversuche. Die Inhalte der Begleitveranstaltung ermöglichen den Studierenden einen fundierten Theorie-Praxis-Transfer. Die Studierenden kennen Aufgaben und Tätigkeitsfelder von Lehrenden an beruflichen Schulen. Sie kennen die Organisationsstruktur beruflicher institutioneller Bildung. Sie hospitieren bei erfahrenen Lehrenden und wählen dafür verschiedene Beobachtungsschwerpunkte. Die Studierenden planen ihre ersten eigenen Unterrichtsstunden und führen sie durch. Sie wählen theoriegeleitet Kriterien aus, um ihre Unterrichtsversuche zu analysieren. Sie sind in der Lage, ihr eigenes Handeln zu reflektieren, ihren Mitstudierenden professionelles Feedback zu geben und ihre eigene professionelle Entwicklung zu gestalten. Das <i>Lernportfolio</i> nimmt dabei als Objekte der Reflexion der Studierenden sowohl die Institution Schule auf der Mesoebene als auch das unterrichtliche Handeln auf der Mikroebene in den Blick. Im Rahmen des Lernportfolios reflektieren die Studierenden ihre Erfahrungen mit der Institution Schule im Kontext des Praktikums, schildern erlebte Aufgaben und Tätigkeitsfelder. Die Studierenden beschreiben im Rahmen des <i>Produktportfolios</i> ein ausgewähltes Beispiel einer Hospitation sowie ein Beispiel aus ihren ersten eigenen Unterrichtsversuchen (ausführlicher Unterrichtsentwurf). Im Rahmen des praktikumsbegleitenden <i>Prozessportfolios</i> reflektieren die Studierenden zum einen ihr Handeln situationsbezogen mithilfe des Reflexionszyklus und zum anderen reflektieren sie ihre Lehrendenpersönlichkeit anhand einer Stärken- und Schwächenanalyse. Sie identifizieren im Kontext von Stärken und Schwächen damit verbundene Chancen und Risiken.

Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

Das Modul umfasst eine Begleitveranstaltung an der Hochschule sowie ein Blockpraktikum an einer beruflichen Schule als inhaltlich eng miteinander verzahnten Prozess.

In der dem *Praktikum vorgelagerten Phase* der Begleitveranstaltung sind die Institutionen beruflicher Bildung, erste Grundlagen von Lehrplänen und Curriculum wesentliche Inhalte. Daneben stehen die Grundlagen des Unterrichts und die Didaktik, die Hospitation mit verschiedenen Schwerpunkten und Kriterien sowie die Unterrichtsplanung inhaltlich im Fokus. Die Studierenden machen sich mit den Bestandteilen des Lernportfolios (Produkt- und Prozessportfolio) vertraut und werden zu systematischer Reflexion angeleitet. Abschluss der Vorbereitungsphase auf das Praktikum bilden allgemeine Hinweise für das Schulpraktikum.

In der *Phase des Schulpraktikums*, das über 20, maximal 30 Schultage zu leisten ist, erhalten die Studierenden Einblicke in die vielschichtigen und komplexen Aufgabenbereiche von Lehrenden im Alltag an beruflichen Schulen und lernen die Schulorganisation kennen (Gespräch mit der Schulleiterin bzw. dem Schulleiter, Stundenplangestaltung, Schulprogramm). In der Zeit des Praktikums hospitieren die Studierenden mindestens zehn Unterrichtsstunden systematisch und nehmen an schulischen Veranstaltungen (wie Lehrerkonferenzen, Sitzungen, Projekten, etc.) teil. Sie machen erste Erfahrungen mit eigenen Unterrichtsversuchen im Umfang von mindestens drei Unterrichtsstunden.

In der dem *Praktikum nachgelagerten Phase* teilen die Studierenden ihre Erfahrungen und reflektieren ihre Unterrichtsversuche. Videoaufzeichnungen der Unterrichtsversuche werden in der Veranstaltung gemeinsam analysiert und Alternativen für unterrichtliches Handeln besprochen. Damit werden Grundvoraussetzungen für die professionelle Entwicklung geschaffen.

Lehrmaterial / Literatur

Teaching Material / Reading

Meyer, H. (2018). *Leitfaden Unterrichtsvorbereitung* (9. Aufl.). Cornelsen.
 Hommel, M. (2020). Microexperiences und angeleitete Reflexion – Handlungstrainings zur Förderung der professionellen Entwicklung und der Reflexionsfähigkeit. In K. Hauenschild, B. Schmidt-Thieme, D. Wolff & S. Zourelidis (Hrsg.), *Videografie in der Lehrer*innenbildung. Aktuelle Zugänge, Herausforderungen und Potentiale* (S. 25–38). Hildesheimer Beiträge zur Schul- und Unterrichtsforschung. Hildesheim: Universitätsverlag. DOI: 10.18442/103.
 Korthagen, F. A. J. & Wubbels, T. (2002). Aus der Praxis lernen. In F. A. J. Korthagen, J. Kessels, B. Koster, B. Lagerwerf & T. Wubbels (Hrsg.), *Schulwirklichkeit und Lehrerbildung. Reflexion der Lehrertätigkeit* (S. 41–54). EB-Verlag.
 Kunter, M., Baumert, J., Blum, W., Klusmann, U., Krauss, S. & Neubrand, M. (2011, Hrsg.). *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV*. Waxmann.

Internationalität (Inhaltlich)

Internationality

Die Inhalte des Moduls berücksichtigen geeignete international vergleichende Perspektiven und Erkenntnisse.

Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)

Method of Assessment

Prüfungsform*1)	Art/Umfang inkl. Gewichtung*2)	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Unterrichtsprüfung Lernportfolio	Nicht endnotenbildend Prädikat m.E./o.E.	Fach-, Sozial-, Selbstkompetenz sowie deren Bestandteile Methodenkompetenz, Kommunikative Kompetenz und Lernkompetenz

Grundlagen der Berufspädagogik und Didaktik

Basics of Vocational Education and Didactics

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	GBD	Berufspädagogik/Sozialwissenschaften	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	Deutsch	1 Semester	jährlich / SS	60
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dr. Mandy Hommel			Prof. Dr. Mandy Hommel	

Voraussetzungen*

Prerequisites

Für das Modul sind keine Voraussetzungen erforderlich.

***Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.**

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload
Das Modul ist ein Pflichtmodul im Studiengang Ingenieurpädagogik – berufliche Fachrichtung Elektro- und Informationstechnik.	Seminaristischer Unterricht mit Übungen, Seminar	Präsenzstudium (4 SWS x 15 Wochen) = 60 h Eigenstudium Vor- und Nachbereitung Prüfungsvorbereitung = 90 h = 150 h

Lernziele / Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:

- Die Studierenden beschreiben wesentliche Elemente der Berufspädagogik und ordnen sie in das disziplinäre Gesamtgefüge von Erziehungswissenschaft/Pädagogik ein.
- Die Studierenden erkennen Strukturbezüge der beruflichen Bildung in Bezug auf Grundfragen der Berufspädagogik und ausgewählte Aspekte.
- Dabei erörtern die Studierenden aktuelle Problem- und Handlungsfelder der Berufspädagogik und verorten diese in der aktuellen fachwissenschaftlichen Diskussion.
- Die Studierenden kennen zentrale Ziele der beruflichen Bildung und erläutern geeignete Konzepte ihrer Umsetzung.
- Die Studierenden kennen grundlegende didaktische Begriffe, Konzepte und Theorien und übertrage diese auf Lehr-Lern-Situationen der beruflichen Bildung.
- Sie stellen die Komplexität der Wirkungsbeziehungen von Einflussgrößen im Unterricht und auf Lernergebnisse dar.
- Sie kennen Planungsmodelle für Unterricht und führen konkrete konkrete Planungsvorhaben theoriegestützt durch.
- Sie treffen begründete didaktische Entscheidungen für Lehr-Lern-Situationen.
- Die Studierenden analysieren und beurteilen verschiedene Unterrichtssituationen theoriegeleitet und anhand relevanter Kriterien.

Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

Inhalte des Moduls sind die Berufspädagogik als Disziplin sowie grundlegende Begriffe der Pädagogik, speziell der Berufs- und Wirtschaftspädagogik, wesentliche Konstrukte, die die Theoriebildung beeinflussen sowie Grundfragen und aktuelle Herausforderungen der Berufs- und Wirtschaftspädagogik. Daneben stehen Grundlagen der Didaktik im Fokus des Moduls, insbesondere Grundlagen des beruflichen Lehrens, Lernens und Entwickelns, didaktische Modelle und Prinzipien.

Lehrmaterial / Literatur		
<small>Teaching Material / Reading</small>		
Arnold, R., Gonon, P. & Müller, H.-J. (2016). <i>Einführung in die Berufspädagogik</i> (2. Aufl.). Barbara Budrich. Nickolaus, R. (2014). <i>Didaktik - Modelle und Konzepte beruflicher Bildung: Orientierungsleistungen für die Praxis</i> . Schneider-Verlag. Nickolaus, R., Pätzold, G., Reinisch, H. & Tramm, T. (2010). <i>Handbuch Berufs- und Wirtschaftspädagogik</i> . Klinkhardt. Riedl, A. (2011). <i>Didaktik der beruflichen Bildung</i> (2. Aufl.). Franz Steiner. Tenberg, R., Bach, A. & Pittich, D. (2019). <i>Didaktik technischer Berufe / Band 1 Theorie & Grundlagen</i> . Franz Steiner. Wilbers, K. (2020). <i>Einführung in die Berufs- und Wirtschaftspädagogik - Schulische und betriebliche Lernwelten erkunden</i> . epubli.		
Internationalität (Inhaltlich)		
<small>Internationality</small>		
Die Inhalte des Moduls berücksichtigen international vergleichende Perspektiven und Erkenntnisse.		
Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)		
<small>Method of Assessment</small>		
Prüfungsform^{*1)}	Art/Umfang inkl. Gewichtung^{*2)}	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Klausur	90 Minuten / 100%	Fachkompetenz, Methodenkompetenz

Berufliche Weiterbildung und Lernen im Prozess der Arbeit

Further education and training

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	BeW	Berufspädagogik/Sozialwissenschaften	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrythmus Lecturing Rhythm	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	Deutsch	1 Semester	jährlich / WS	60
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dr. Mandy Hommel			Prof. Dr. Mandy Hommel	

Voraussetzungen*

Prerequisites

Das Modul baut inhaltlich auf den „Grundlagen der Berufspädagogik und Didaktik“ auf.

***Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.**

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload
Das Modul ist ein Pflichtmodul im Studiengang Ingenieurpädagogik – berufliche Fachrichtung Elektro- und Informationstechnik.	Seminar	Präsenzstudium (4 SWS x 15 Wochen) = 60 h Eigenstudium Vor- und Nachbereitung Prüfungsvorbereitung = 90 h = 150 h

Lernziele / Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:

- Die Studierenden kennen die Rahmenbedingungen, Organisation und relevante Institutionen der beruflichen und betrieblichen Weiterbildung.
- Sie kennen Konzepte, Handlungsansätze und Theorien der beruflichen Weiterbildung (z.B. zum informellen, formalen und nonformalen Lernen; Wissensmanagement etc.
- Sie kennen Möglichkeiten und Ansätze einer lernförderlichen Arbeitsplatzgestaltung und können diese im Unternehmenskontext anwenden.
- Die Studierenden sind in der Lage, Weiterbildungsbedarfe zu analysieren und entsprechende zielgruppenspezifische Angebote zu entwickeln. Sie verfügen über Grundlagenwissen zu Lehr-Lern-Prozessen in der beruflichen Weiterbildung und kennen Verfahren und Ansätze zur Analyse von Lernvoraussetzungen der verschiedenen Adressaten von Weiterbildung.
- Sie konzipieren kriteriengeleitet Lehr-Lern-Umgebungen als Weiterbildungsangebote unter Berücksichtigung verschiedener Anforderungen.

Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

Inhaltlich stehen die berufliche und betriebliche Weiterbildung, ihre Grundlagen, Theorien, Institutionen und Organisation im Fokus. Dabei werden aktuelle Herausforderungen (z. B. die Professionalisierung und das Qualitätsmanagement) sowie inhaltliche und strukturelle Entwicklungstendenzen thematisiert (wie lebenslanges Lernen, Adressaten und die wirtschafts-, sozial- und bildungspolitische Relevanz von Weiterbildung). Lernprozesse werden in informelle, formale und non-formale unterschieden und Möglichkeiten der lernförderlichen Gestaltung erörtert. Einen besonderen Schwerpunkt bildet das Lernen im Prozess der Arbeit. Es werden Ansätze der Arbeitsgestaltung und des Wissensmanagements und ihrer Umsetzung in Unternehmen thematisiert. Daneben erfolgt eine Auseinandersetzung mit den Konstrukten Kompetenz und berufliche Handlungsfähigkeit. Weitere Inhalte sind Bildungsstandards als normative Zielgrößen beruflicher Bildung sowie der Europäische Qualifikationsrahmen (EQR).

Lehrmaterial / Literatur		
Teaching Material / Reading		
<p>Arnold, R., Nuissl, E. & Rohs, M. (2017). <i>Erwachsenenbildung: Eine Einführung in Grundlagen, Probleme und Perspektiven</i>. Schneider.</p> <p>Ketschau, I. (2012). Kompetenzmodellierung in der beruflichen Bildung für eine nachhaltige Entwicklung (BBNE). <i>Haushalt in Bildung & Forschung</i>, 1(1) 25–43. Online: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0111-pedocs-182625.</p> <p>Köller, O. (2018). Bildungsstandards. In D. H. Rost, J. R. Sparfeldt & S. R. Buch (Hrsg.), <i>Handwörterbuch Pädagogische Psychologie</i> (5. Aufl., S. 71–77). Beltz/PVU</p> <p>Kunter, M., Baumert, J., Blum, W., Klusmann, U., Krauss, S. & Neubrand, M. (2011). Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIC. Waxmann.</p> <p>Tippelt, R. & von Hippel, A. (2018). <i>Handbuch Erwachsenenbildung/Weiterbildung</i>. Springer.</p> <p>Weinert, F. E. (2001). Concept of Competence: A Conceptual Clarification. In D. S. Rychen & L. H. Salganik (Hrsg.), <i>Defining and selecting key competencies</i> (S. 45–65). Hogrefe & Huber Publishers.</p>		
Internationalität (Inhaltlich)		
Internationality		
Die Inhalte des Moduls berücksichtigen relevante internationale Beiträge und Erkenntnisse.		
Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)		
Method of Assessment		
Prüfungsform*¹⁾	Art/Umfang inkl. Gewichtung*²⁾	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Projektarbeit	mündl. und prakt. 60 % / schriftl. 40 %	Fachkompetenz, Sozial- und Selbstkompetenz sowie Methodenkompetenz

Einführung in die pädagogische Psychologie

Basics of Pedagogical Psychology

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	PäP	Berufspädagogik/ Sozialwissenschaften	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Lecture Rhythm	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	Deutsch	1 Semester	jährlich / SS	60
Modulverantwortliche(r) Module Convenor		Dozent/In Professor / Lecturer		
Prof. Dr. Mandy Hommel		Prof. Dr. Mandy Hommel		

Voraussetzungen*

Prerequisites

Für das Modul sind keine Voraussetzungen erforderlich.

***Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.**

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload
Das Modul ist ein Pflichtmodul im Studiengang Ingenieurpädagogik – berufliche Fachrichtung Elektro- und Informationstechnik.	Seminaristischer Unterricht mit Übungen, Seminar	Präsenzstudium (4 SWS x 15 Wochen) = 60 h Eigenstudium Vor- und Nachbereitung Prüfungsvorbereitung = 90 h = 150 h

Lernziele / Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:

- Das Modul vermittelt Kenntnisse und Einblicke in die Theorien, Forschungsansätze und empirischen Befunde der pädagogischen Psychologie.
- Die Studierenden erläutern die Vorstellungen zur kognitiven Entwicklung.
- Sie erörtern Modelle und Theorien zur Erklärung gesellschaftlicher und anderer Einflüsse (z. B. Geschlecht, Religion, soziale Herkunft, Ethnizität) auf die individuelle Entwicklung und Sozialisation.
- Sie kennen Modelle zur Entwicklung und Gefährdungslagen im Jugendalter.
- Sie erläutern Paradigmen des Lehrens und Lernens und gestalten Lehr-Lern-Prozesse auf Basis empirischer Erkenntnisse der pädagogischen Psychologie sowie der Lern- und Unterrichtsforschung.

Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

Inhalte des Moduls sind die Gebiete der Psychologie, die für den Kontext des Lehrens und Lernens relevant sind. Im Rahmen des Moduls stehen insbesondere Vorstellungen zur kognitiven Entwicklung, Theorien der Sozialisation und die Entwicklung in verschiedenen Kontexten und Lebensphasen im Fokus. Daneben werden Wahrnehmungsprozesse sowie Kommunikation und Interaktion erörtert. Für die Gestaltung von Lehr-Lern-Prozessen werden Möglichkeiten der Prävention und der Intervention thematisiert. Benachteiligungsphänomene, ihre Ursachen und Handlungsmöglichkeiten werden ergänzend betrachtet.

Lehrmaterial / Literatur

Teaching Material / Reading

Gerrig, R. J. & Zimbardo, P. G. (2016). *Psychologie* (20. aktual. u. erweit. Aufl.). Pearson Studium.
 Hasselhorn, M. & Gold, A. (2017). *Pädagogische Psychologie. Erfolgreiches Lernen und Lehren* (4. Aufl.). Kohlhammer.
 Kunter, M. & Trautwein, U. (2013). *Psychologie des Unterrichts*. Schöningh.
 Seidel, T. & Krapp, A. (2014). *Pädagogische Psychologie*. Beltz.
 Weinstein, C. E. & Mayer, R. E. (1986). The teaching of learning strategies. In M. Wittrock (Hrsg.) *Handbook of research on teaching* (S. 315–327). Macmillan.
 Wentura, D. & Frings, C. (2013). *Kognitive Psychologie*. Springer.

Internationalität (Inhaltlich)		
Internationality		
Die Inhalte des Moduls berücksichtigen relevante internationale Perspektiven und Erkenntnisse.		
Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)		
Method of Assessment		
Prüfungsform *1)	Art/Umfang inkl. Gewichtung *2)	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Klausur	90 Minuten / 100%	Fachkompetenz, Sozial- und Selbstkompetenz

Einführung in die empirisch-pädagogische Forschung

Foundations of Empirical Pedagogical Research

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	EPF	Berufspädagogik/Sozialwissenschaften	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Rhythm	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	Deutsch	1 Semester	jährlich / SS	60
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dr. Mandy Hommel			Prof. Dr. Mandy Hommel	

Voraussetzungen* Prerequisites

Das Modul setzt das erfolgreiche Absolvieren des Moduls Mathematik 1 voraus.

***Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.**

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload
Das Modul ist ein Pflichtmodul im Studiengang Ingenieurpädagogik – berufliche Fachrichtung Elektro- und Informationstechnik.	Seminaristischer Unterricht mit Übungen, Seminar	Präsenzzeit (4 SWS x 15 Wochen) = 60 h Eigenstudium Vor- und Nachbereitung Prüfungsvorbereitung = 90 h = 150 h

Lernziele / Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:

- Die Studierenden unterscheiden qualitative und quantitative Forschung und verstehen die Möglichkeiten der Steigerung des Erkenntnisgewinns durch Mixed-Methods und Triangulation.
- Sie kennen verschiedene Möglichkeiten der Datenerhebung und wählen in Abhängigkeit des Forschungsziels geeignete Methoden.
- Sie konzipieren kollaborativ kleine Forschungsprojekte im Kontext des (digital gestützten) Lehrens und Lernens und wenden konkrete Methoden der Datenerhebung exemplarisch an.
- Die Studierenden beherrschen grundlegende Methoden der Datenanalyse und –auswertung für qualitative und quantitative Daten.
- Sie verstehen Gütekriterien der Forschung und schätzen die Qualität verschiedener methodischer Vorgehensweisen theorie- und kriteriengeleitet ein.

Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

Inhalte der Veranstaltung sind quantitative und qualitative empirische Methoden. Dabei steht neben den jeweiligen Grundlagen der Anwendungsbezug in der Forschung im Fokus. Im Sinne eines forschenden Lernens machen sich die Studierenden mit dem forschungslogischen Ablauf empirischer Untersuchungen sowie mit Methoden der Datenerhebung und der Datenanalyse vertraut. Dabei werden technische Hilfsmittel zur Datenanalyse sowohl für die qualitative als auch für die quantitative Forschung thematisiert.

Lehrmaterial / Literatur

Teaching Material / Reading

Bühner, M. (2017). *Statistik für Psychologen und Sozialwissenschaftler: Grundlagen und Umsetzung mit SPSS und R*. Pearson.
 Döring, N. & Bortz, J. (2016). *Forschungsmethoden und Evaluation in den Sozial- und Humanwissenschaften* (5. Aufl.). Berlin, Heidelberg: Springer.
 Denzin, N. K. (2012). Triangulation 2.0. *Journal of Mixed Methods Research*, 6(2), 80–88.
 Hager, W., Patry, J. L. & Brezing, H. (2000) (Hrsg.). *Handbuch Evaluation psychologischer Interventionsmaßnahmen, Standards und Kriterien*. Hogrefe.
 Helmke, A. (2009). *Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität. Diagnose, Evaluation und Verbesserung des Unterrichts*. Kallmeyer-Klett.
 Mayer, R. E. (2014). *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (2. Aufl.). Cambridge University Press.
 Moosbrugger, H. & Kelava, A. (2012). *Testtheorie und Fragebogenkonstruktion* (2. Aufl.). Springer.
 Wolf, C. & Best, H. (2010) (Hrsg.). *Handbuch der sozialwissenschaftlichen Datenanalyse* (S. 311–323). Springer.

Internationalität (Inhaltlich)		
<small>Internationality</small>		
Die Inhalte des Moduls berücksichtigen internationale Beiträge und Erkenntnisse.		
Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)		
<small>Method of Assessment</small>		
Prüfungsform^{*1)}	Art/Umfang inkl. Gewichtung^{*2)}	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Projektarbeit	mündl. und prakt. 60 % / schriftl. 40 %	Faktenwissen und Problemlösekompetenz, Sozial- und Selbstkompetenz