fördern • führen • inspirieren

Ostbayerische Technische Hochschule
Amberg-Weiden

Modulhandbuch

Course Catalogue

Elektro- und Informationstechnik (EI)

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.)

Elektro- und Informationstechnik (EI) – Bachelor Electrical Engineering and Information Technology - bachelor	Sommersemester 2025 Updated: summer term 2025

Revisionsstand: 03/2025 Autor: Prof. Dr. P. Raab 18.03.2025

Inhaltsverzeichnis

Table of content

Inhaltsverzeichnis 2
1. Revisionsstände 4
2. Vorbemerkungen 5
3. Module des 1. Studienabschnitts 7
   Elektrotechnik 1 7
   Elektrotechnik 2 9
   Informatik 1 11
   Konstruktion 13
   Mathematik für Ingenieure 1 15
   Mathematik für Ingenieure 2 17
   Physik 19
   Werkstofftechnik 21
   Computernetzwerke 23
4. Module des 2. Studienabschnitts 25
   Angewandte Systemtechnik 25
   Simulation dynamischer Systeme 27
   Mathematik für Ingenieure 3 29
   Digitaltechnik 31
   Elektrische Messtechnik 33
   Elektronische Bauelemente und Schaltungstechnik 1 35
   Elektronische Bauelemente und Schaltungstechnik 2 37
   Elektrotechnik 3 39
   Embedded Systems 41
   Informatik 2 43
   Regelungstechnik 45
   Digitale Signalverarbeitung 47
   Praxisphase und Praxisseminar 49
   Betriebswirtschaftslehre und Projektmanagement 51
   Studiengangspezifisches Projekt 53
   Studiengangsspezifische Wahlpflichtmodule 55
   Bachelorarbeit 56
   Wissenschaftliches Arbeiten 57
   Gesprächsführung und Vortragstechnik 59

5. Module zur fachlichen Vertiefung 61
5.1 Module der Vertiefungsrichtung Energietechnik –ENT- 62
Energietechnik 62
Leistungselektronik 64
Grundlagen elektrischer Maschinen und Antriebe 66
Praktikum Grundlagen elektrischer Maschinen und Antriebe 68
Automatisierungstechnik Grundlagen 69
Speicherprogrammierbare Steuerungen 69
5.2 Module der Vertiefungsrichtung Automatisierungstechnik –AUT- 70
Automatisierungstechnik Grundlagen 70
Speicherprogrammierbare Steuerungen 72
Mechatronische Systeme 74
Robotik 76
Grundlagen elektrischer Maschinen und Antriebe 77
Praktikum Grundlagen elektrischer Maschinen und Antriebe 77
Industrielle Kommunikationstechnik 77
5.3 Module der Vertiefungsrichtung Industrielle Kommunikationstechnik –IKT- 78
Hochfrequenztechnik 78
Digitale Kommunikationstechnik 80
Industrielle Kommunikationstechnik 82
Optoelektronische Systeme 84
Informationstheorie und Codierung 86
5.4 Module der Vertiefungsrichtung Cyberphysische Systeme –CPS- 88
Computer Vision 88
Cyberphysische Systeme 2 90
Informationssicherheit 92
Machine Learning 1 94
Software Engineering 1 96
Fahrzeugautomatisierung 98

1. Revisionsstände

Autoren, Datum, Änderungen

Kölpin,	4.12.2009	
Hofberger,	26.2.2010	
Hofberger,	Jan. 2011	Umsetzung Akkreditierung
Hoffmann,	29.10.2012	Studienrichtungen Industrie-/Medieninformatik im Stg. AI)
Hoffmann,	23.11.2012	Geänderte Beschreibungen zu „Benutzeroberflächenprogrammierung" und „Datenbanksysteme" im Stg. AI
Hoffmann,	2.8.2013	Modulbeschreibungen zu „Projektorganisation" und „Bachelorseminar" aktualisiert (EI und AI); Modulbeschreibungen für Studienabschnitte 2 und 3 der Studienrichtung Medieninformatik hinzugefügt (nur AI)
Hoffmann,	29.9.2014	Anpassung an neue FK-Bezeichnung und CD
Klug, Hoffmann,	Juni 2015	Redaktionelle Änderungen
Klug,	Juli 2018	Abtrennung vom Informatik-Studiengang Studiengangsreform EI Umsetzung der „kompetenzorientierten Modulbeschreibung" Geänderte Modulbezeichnungen
Klug	Nov. 2019	Redaktionelle Änderungen, geänderte Modulbezeichnungen
Klug	Dez. 2021	Redaktionelle Änderungen, neue Vertiefungsrichtung CPS
Klug	Juli 2022	Studiengangsreform EI, Anpassungen an ASPO
Raab	Sept. 2024	Redaktionelle Änderungen, Umsetzung Reakkreditierung
Raab	März. 2025	Redaktionelle Änderungen, Akkreditierung duales Studium

2. Vorbemerkungen

Preliminary note

- **Hinweis:**

Bitte beachten Sie insbesondere die Regelungen der Studien- und Prüfungsordnung des Studiengangs in der jeweils gültigen Fassung.

- **Aufbau des Studiums:**

Das Studium umfasst eine Regelstudienzeit von 7 Semestern.

- **Anmeldeformalitäten:**

Grundsätzlich gilt für alle Prüfungsleistungen eine Anmeldepflicht über das Studienbüro. Zusätzliche Formalitäten sind in den Modulbeschreibungen aufgeführt.

- **Abkürzungen:**

ECTS = Das European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS) ist ein Punktesystem zur Anrechnung von Studienleistungen.
SWS = Semesterwochenstunden

- **Workload:**

Nach dem Bologna-Prozess gilt: Einem Credit-Point wird ein Workload von 25-30 Stunden zu Grunde gelegt. Die Stundenangabe umfasst die Kontakt-/Präsenzzeit an der Hochschule, die Zeit zur Vor- und Nachbereitung von Veranstaltungen, die Zeit für die Anfertigung von Arbeiten oder zur Prüfungsvorbereitungszeit.

Beispielberechnung Workload (Lehrveranstaltung mit 4 SWS, 5 ECTS-Punkten):

Workload: 5 ECTS x 30h/ECTS = 150 h

- Vorlesung (4 SWS x 15 Wochen) = 60 h
- Selbststudium = 60 h
- Prüfungsvorbereitung = 30 h

= 150 h

- **Anrechnung von Studienleistungen:**

Bitte achten Sie auf entsprechende Antragsprozesse über das Studienbüro.

- **Studienmodell:**

In Kooperation mit ausgewählten Praxispartnern kann der Studiengang auch in einem dualen Studienmodell absolviert werden. Angeboten wird das duale Studium sowohl als Verbundstudium, bei dem das Hochschulstudium mit einer regulären Berufsausbildung/Lehre kombiniert wird, als auch als Studium mit vertiefter Praxis, bei dem das reguläre Studium um intensive Praxisphasen in einem Unternehmen angereichert wird.
In beiden dualen Studienmodellen lösen sich Hochschul- und Praxisphasen (insbesondere in den vorlesungsfreien Zeiten, während des Praxissemesters sowie für die Abschlussarbeit) im Studium regelmäßig ab.
Die Vorlesungszeiten in dualen Studienmodellen entsprechen den normalen Studien- und Vorlesungszeiten an der OTH Amberg-Weiden. Durch die systematische Verzahnung der Lernorte Hochschule und Unternehmen sammeln die Studierenden als integralem Bestandteil ihres Studiums berufliche Praxiserfahrung bei ausgewählten Praxispartnern.

Das Curriculum der beiden dualen Studiengangmodelle unterscheidet sich gegenüber dem regulären Studiengangkonzept in folgenden Punkten:

- Praxisphase im Kooperationsunternehmen: In beiden dualen Studienmodellen wird die Praxisphase im Kooperationsunternehmen durchgeführt.
- Dual-Module:
  Die folgenden Module enthalten Ergänzungen hinsichtlich eines dualen Studiums:

Spezifische Module für das duale Bachelorstudium		**ECTS**
1. Semester		
vorlesungsfreie Zeit	Praxisphase I	
2. Semester	Informatik 1 (Teil 2: C-Programmierung)	5
vorlesungsfreie Zeit	Praxisphase II	
3. Semester	Digitaltechnik	5
vorlesungsfreie Zeit	Praxisphase III	
4. Semester	Embedded Systems	5
vorlesungsfreie Zeit	Praxissemester	
5. Semester	Praxissemester mit Praxisseminar, BWL und Projektmanagement	30
vorlesungsfreie Zeit	Praxisphase IV	
6. Semester	Studiengangsspezifisches Projekt	5
vorlesungsfreie Zeit		
7. Semester	Bachelorarbeit	10
Summe ECTS dual		**60**

  Nähere Beschreibungen befinden sich in der entsprechenden Modulbeschreibung. Einzelne Veranstaltungen werden nach Möglichkeit von Lehrbeauftragten der Kooperationsunternehmen durchgeführt. Eine inhaltliche oder methodische Verzahnung mit Themen, Daten oder Beispielen aus Partnerunternehmen ist nur möglich, wenn keine Vertraulichkeitserklärungen dazu benötigt werden.

- Abschlussarbeit im Kooperationsunternehmen:
  In den dualen Studienmodellen wird die Abschlussarbeit bei einem Kooperationsunternehmen geschrieben, i.d.R. über ein praxisrelevantes Thema mit Bezug zum Studienschwerpunkt.

- Anrechnung von Studienleistungen:
  Mit entsprechenden Nachweisen können erfolgreich absolvierte Weiterbildungsangebote des Dual-Partnerunternehmens bei fachlicher Eignung angerechnet werden (z.B. firmeninterne Schulungen, Zertifikate etc.). Die Möglichkeit einer Anrechnung ist vorab individuell mit der Studiengangsleitung zu klären.

Formalrechtliche Regelungen zum dualen Studium für alle Studiengänge der OTH Amberg-Weiden sind in der ASPO (§§ 3, 14 und 27) geregelt.

3. Module des 1. Studienabschnitts

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	10

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	DE	Ein Semester	jährlich im Wintersemester	60

Modulverantwortliche(r) Module Convenor	Dozent/In Professor / Lecturer
Prof. Dr. Peter Raab	Prof. Dr. Peter Raab

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 IPE	Seminaristischer Unterricht mit Praktikumsanteilen	300 h, davon: Kontakt-/Präsenzzeit: 120 h (=8 SWS x 15) Selbststudium: 120 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:

- **Fachkompetenz:** Die Studierenden kennen die Funktionsweise des elektrischen Stromkreises und können elektrischer 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, Grundschaltungen, elektrische Energie und Leistung, Systematische Berechnung elektrischer Netzwerke, stationäres magnetisches Feld, zeitlich veränderliches magnetisches Feld, elektrostatisches Feld, Strömungsfeld

Lehrmaterial / Literatur
Teaching Material / Reading

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) Internationality		
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 ModA Übungsleistung: unbenotete schriftliche Ausarbeitung zu 3 Praktikumsversuchen ist ZV für die Prüfung	Berechnung von Aufgabenstellungen zu den fachlichen Inhalten der Lehrveranstaltung

[*1)] Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen an der OTH Amberg-Weiden
[*2)] Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil) und ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem führen

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	10

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	DE	einsemestrig	Sommersemester	60

Modulverantwortliche(r) Module Convenor	Dozent/In Professor / Lecturer
Prof. Matthias Söllner	Prof. Matthias Söllner

Voraussetzungen*
Prerequisites

***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 IPE	SU/Ü, Pr	300h, davon: Kontakt-/Präsenzzeit: 120 h (=8 SWS x 15) davon: Seminaristischer Unterricht: 7 SWS Praktikum: 1 SWS Vor-/Nachbereitung/Übungen: 150 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. Sie können einfach Schaltungen mit einem SPICE-basierten Tool simulieren.

- **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. Grundlagen SPICE-Simulation.

Lehrmaterial / Literatur
Teaching Material / Reading

(elektronische) 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		
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	Berechnung von Aufgabenstellungen zu den fachlichen Inhalten der Lehrveranstaltung, Fragen zum Verständnis der der fachlichen Inhalte der Lehrveranstaltung

[*1)] Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen an der OTH Amberg-Weiden
[*2)] Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil) und ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem führen

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

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	DE	einsemestrig	Sommersemester	60

Modulverantwortliche(r) Module Convenor	Dozent/In Professor / Lecturer
Prof. Dr. Peter Raab	Prof. Dr. Peter Raab, Prof. Matthias Söllner, Prof. Dr. Alexander Prinz

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 IPE	SU/Ü	300 h, davon: Kontakt-/Präsenzzeit inkl. Übungen: (Teil 1: 4 SWS x 15 45 h Teil 2: 6 SWS x 15 105 h) 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:

- **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 Programmentwurf 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 Programmentwurf
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

Für Dual-Studierende
Aufgrund der bereits gesammelten Praxiserfahrung im Dual-Unternehmen und bereits erworbener Kompetenzen haben dual Studierende eine bessere Ausgangsposition zur Erarbeitung der Lehrinhalte.
Dual-Studierende haben außerdem die Möglichkeit, in den praktischen Programmierübungen ein didaktisch passendes SW-Projekt (C-Programmierung) aus ihrem Praxisunternehmen zu bearbeiten.
Der Umfang des Projektes soll dem der regulären Programmierübungen entsprechen (4 SWS x 15 Wochen = 60 h). Die inhaltliche Detailierung des Projektes ist zum Semesterbeginn in Zusammenarbeit mit der firmenseitigen Betreuung zu erstellen.

Lehrmaterial / Literatur
Teaching Material / Reading

Vorlesungsskript, Übungsanleitungen, (elektronische) Tafel, Beamer-Präsentation, Live-Demonstration von C-Programmen, praktische Übungen

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

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

Prüfungsform[*1)]	**Art/Umfang inkl. Gewichtung**[*2)]	**Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen**
Kl	90 Minuten	Überprüfung des Wissensstands zu den fachlichen Inhalten der Lehrveranstaltung (s.o.)

[*1)] Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen an der OTH Amberg-Weiden
[*2)] Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil) und ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem führen

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	DE	Ein Semester	Jährlich, im Sommersemester	60

Modulverantwortliche(r) Module Convenor	Dozent/In Professor / Lecturer
Prof. Dr. Peter Raab	Prof. Dr. Tim Jüntgen

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 IPE	Seminaristischer Unterricht mit Übungen	90 h, davon: Kontakt-/Präsenzzeit: 32 h (15 * 2 SWS , Prüfung) Selbststudium: Konstruktionsarbeiten: 20 h Vor-/ Nachbereitung der Vorlesungs-inhalte, Prüfungsvorbereitung: 38 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:** 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-dimensinale 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		
Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a) Method of Assessment		
Prüfungsform[*1)]	**Art/Umfang inkl. Gewichtung**[*2)]	**Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen**
Klausur Übungsleistung	90 Minuten; 50% 50% Erstellung von 2 Konstruktionsarbeiten ist ZV für die Klausur. Die Konstruktionsarbeiten werden gemeinsam gewertet.	Die Überprüfung der Fachkompetenzen erfolgt mit einer Klausur. Die Überprüfung der Methodenkompetenz (Anfertigung technischer Zeichnungen) erfolgt durch die Erstellung von zwei Konstruktionsarbeiten.

[*1)] Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen an der OTH Amberg-Weiden
[*2)] Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil) und ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem führen

Mathematik für Ingenieure 1

Mathematics for Engineers 1

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	MFI1	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	DE	Ein Semester	Wird regelmäßig im Wintersemester und bei Bedarf im Sommersemester angeboten	

Modulverantwortliche(r) Module Convenor	Dozent/In Professor / Lecturer
Prof. Dr. Nada Sissouno	Prof. Dr. F. Brunner, Prof. Dr. Nada Sissouno

Voraussetzungen*
Prerequisites

Die Studentinnen und Studenten sollten über folgende Grundlagen aus der Schulmathematik verfügen:

- 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.

Das Modul Mathematik für Ingenieure 1 dient auch dazu, Lücken in den vorgenannten Themen zu schließen.

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

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload
Pflichtmodul im 1. Semester, Bachelorstudiengänge Elektro- und Informationstechnik, Ingenieurpädagogik (Fachrichtung Elektro- und Informationstechnik) sowie Geoinformatik	Seminaristischer Unterricht mit zusätzlichen Übungen	150 h davon: 60 h Vorlesungen in Präsenz (4 SWS * 15 Vorlesungswochen) 15 h Übungen in Präsenz (1 SWS * 15 Vorlesungswochen) 75 h Eigenstudium (Vor-/Nachbereitung Präsenzstudium, Prüfungsvorbereitung)

Lernziele / Qualifikationen des Moduls
Learning Outcomes

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

- **Fachkompetenzen:** Die Studentinnen und Studenten (er-) kennen einschlägige mathematische Muster (Term- und Formelstrukturen, Typen von Funktionen oder Grenzwerten), sie können Standard-Rechenverfahren sicher praktisch anwenden (z. B. Faktorisierung/Nullstellenbestimmung von Polynomen, Gauß-Jordan-Verfahren zur Lösung linearer Gleichungssysteme, Rechnen mit Matrizen und Vektoren bzw. mit komplexen Zahlen). Die Studentinnen und Studenten können wesentliche mathematische Konzepte erläutern und auf deren Basis argumentieren (z. B. Funktion und Umkehrfunktion, Grenzwert und Stetigkeit bzw. Differenzierbarkeit, Lösbarkeit linearer Gleichungssysteme).

- **Methodenkompetenzen:** Die Studentinnen und Studenten können anwendungsbezogene oder umgangssprachliche Aufgabenstellungen mathematisch adäquat modellieren und mit geeigneten mathematischen Methoden bearbeiten.

- **Persönliche Kompetenzen (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):** Die Studentinnen und Studenten lernen, mathematische Problemstellungen mit ihren Kommiliton(inn)en zu erörtern und zu diskutieren. Durch das Selbststudium erwerben die Studentinnen und Studenten die Fähigkeit zur eigenständigen Erarbeitung von mathematischen Inhalten, zur Verständnisüberprüfung sowie zum Zeitmanagement.

Inhalte der Lehrveranstaltungen
Course Content

Aussagen, Mengen, Zahlenmengen; Reelle Folgen und Funktionen; Differenzialrechnung; Lineare Algebra (Lineare Gleichungssysteme, Matrizen, Determinanten); Vektorrechnung; Komplexe Zahlen

Lehrmaterial / Literatur
Teaching Material / Reading

T. Arens et al.: Mathematik. 4. Auflage, Springer Spektrum, 2018.

J. Koch, M. Stämpfle: Mathematik für das Ingenieursstudium. 4. Auflage, Hanser, 2018.

K. Meyberg, P. Vachenauer: Höhere Mathematik. Band 1 (6. Auflage) & 2 (4. Auflage), Springer, 2003.

L. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Band 1 (15. Aufl.) & 2 (14. Aufl.), Springer, 2018 bzw. 2015.

Formelsammlungen, z. B. G. Merziger et al.: Formeln + Hilfen Höhere Mathematik. 8. Auflage, Binomi, 2018.

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 Übungsleistungen	Klausur 60 Minuten Teile der Prüfung können mittels Antwort-Auswahl-Verfahren (MC-Verfahren) durchgeführt werden.[*3)] unbenotete Pflichtübungen (verteilt über das Semester), in denen als Zulassungsvoraussetzung zur Klausur insgesamt 40% der Gesamtpunktzahl aller Pflichtübungen erreicht werden müssen Die Pflichtübungen werden jeweils im Winter- und Sommersemester angeboten.	Alle oben unter "Fachkompetenzen" angegebenen Lernziele.

[*1)] Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen an der OTH Amberg-Weiden
[*2)] Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil) und ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem führen
[*3)] Mit Hilfe des Antwort-Auswahl-Verfahrens ist es als einziges Prüfungsverfahren möglich, Fach- und Methodenkompetenzen hinsichtlich der Kenntnis, der Anwendung und Verknüpfung der in der Veranstaltung behandelten mathematischen Begriffe, Strukturen und Aussagen zu überprüfen, ohne dass eine umfangreiche Beantwortung der Fragen durch die Studierenden erfolgen muss. Dadurch können im Gegensatz zu einem offenen Antwortformat deutlich mehr Fragen beantwortet werden, was zu einer Erhöhung der Messgenauigkeit in den o. g. Bereichen führt.

Mathematik für Ingenieure 2

Mathematics for Engineers 2

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	MFI2	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	DE	Ein Semester	Wird regelmäßig im Sommersemester angeboten	--

Modulverantwortliche(r) Module Convenor	Dozent/In Professor / Lecturer
Prof. Dr. Nada Sissouno	Prof. Dr. F. Brunner, Prof. Dr. Nada Sissouno

Voraussetzungen*
Prerequisites

Die Studentinnen und Studenten sollten über folgende Kenntnisse und Fertigkeiten verfügen:

- fundierte Kenntnisse über elementare Funktionen und Beherrschen der zugehörigen Rechenverfahren,
- Rechnen mit Grenzwerten, Konzepte Stetigkeit und Differenzierbarkeit i. V. m. Grenzwerten,
- Differenzialrechnung in einer reellen Variablen (Differentiationsregeln),
- Rechnen mit Matrizen und Lösen linearer Gleichungssysteme, Lösbarkeit von linearen Gleichungssystemen,
- Rechnen mit komplexen Zahlen, Verständnis komplexer Wurzeln und Zeiger.

Die Studentinnen und Studenten sollten zudem in der Lage sein, sich selbstständig mathematische Inhalte erarbeiten zu können.

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

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload
Pflichtmodul im 2. Semester, Bachelorstudiengänge Elektro- und Informationstechnik sowie Ingenieurpädagogik (Fachrichtung Elektro- und Informationstechnik)	Seminaristischer Unterricht mit Übungen	150 h, davon: 60 h Vorlesungen in Präsenz (4 SWS * 15 Vorlesungswochen) 15 h Übungen in Präsenz (1 SWS * 15 Vorlesungswochen) 75 h Eigenstudium (Vor-/Nachbereitung Präsenzstudium, Prüfungsvorbereitung)

Lernziele / Qualifikationen des Moduls
Learning Outcomes

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

- **Fachkompetenzen:** Die Studentinnen und Studenten (er-) kennen auch komplexere mathematische Muster (z. B. Typen von Differenzialgleichungen), sie beherrschen auch komplexere Rechenverfahren (Integration komplexerer Integranden, Lösungsverfahren für einfache Typen gewöhnlicher Differenzialgleichungen). Die Studentinnen und Studenten können wesentliche Konzepte der Integralrechnung sowie der Lösungstheorie gewöhnlicher Differenzialgleichungen erläutern und auf deren Basis argumentieren. Die Studentinnen und Studenten können zu gegebenen Matrizen die Eigenwerte und Eigenvektoren bestimmen.

- **Methodenkompetenzen:** Die Studentinnen und Studenten verstehen ingenieurmathematische Modelle (z. B. Schwingungs-Differenzialgleichungen) und können diese interpretieren. Sie können auch komplexere anwendungsbezogene Aufgabenstellungen mathematisch adäquat modellieren und mit geeigneten mathematischen Methoden bearbeiten.

- **Persönliche Kompetenzen (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):** Die Studentinnen und Studenten lernen, komplexere mathematische Problemstellungen mit ihren Kommiliton(inn)en zu erörtern und zu diskutieren. Durch das Selbststudium vertiefen die Studentinnen und Studenten die Fähigkeit zur eigenständigen Verständnisüberprüfung sowie zum Zeitmanagement.

Inhalte der Lehrveranstaltungen
Course Content

Integralrechnung, Lineare Abbildungen, Eigenwerte und Eigenvektoren, gewöhnliche Differenzialgleichungen

Lehrmaterial / Literatur
Teaching Material / Reading

T. Arens et al.: Mathematik. 4. Auflage, Springer Spektrum, 2018.

J. Koch, M. Stämpfle: Mathematik für das Ingenieursstudium. 4. Auflage, Hanser, 2018.

K. Meyberg, P. Vachenauer: Höhere Mathematik. Band 1 (6. Auflage) & 2 (4. Auflage), Springer, 2003.

L. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Band 1 (15. Aufl.) & 2 (14. Aufl.), Springer, 2018 bzw. 2015.

Formelsammlungen, z. B. G. Merziger et al.: Formeln + Hilfen Höhere Mathematik. 8. Auflage, Binomi, 2018.

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 Teile der Prüfung können mittels Antwort-Auswahl-Verfahren (MC-Verfahren) durchgeführt werden.[*3)]	Alle oben unter "Fachkompetenzen" angegebenen Lernziele.

[*1)] Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen an der OTH Amberg-Weiden
[*2)] Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil) und ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem führen
[*3)] Mit Hilfe des Antwort-Auswahl-Verfahrens ist es als einziges Prüfungsverfahren möglich, Fach- und Methodenkompetenzen hinsichtlich der Kenntnis, der Anwendung und Verknüpfung der in der Veranstaltung behandelten mathematischen Begriffe, Strukturen und Aussagen zu überprüfen, ohne dass eine umfangreiche Beantwortung der Fragen durch die Studierenden erfolgen muss. Dadurch können im Gegensatz zu einem offenen Antwortformat deutlich mehr Fragen beantwortet werden, was zu einer Erhöhung der Messgenauigkeit in den o. g. Bereichen führt.

Physik
Physics

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	PHY	Basis-/Grundlagenmodul, Pflichtmodul	10

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	DE	Ein Semester	Jährlich, im Wintersemester	60 (max. je 9x2 im Labor)

Modulverantwortliche(r) Module Convenor	Dozent/In Professor / Lecturer
Prof. Dr. Peter Raab	Prof. Dr. Patrick Levi, Prof. Dr. Alfred Höß, Lehrbeauftragte

Voraussetzungen*
Prerequisites

Hochschulzugangsberechtigung; ggf. ergänzt durch Vorbereitungskurse der Hochschule (Propädeutikum)

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

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload
Pflichtmodul im Studiengang EI	Seminaristischer Unterricht mit Übungen, Praktikum im Labor Physik (MB/UT)	Gesamt 300 h, davon: Kontakt-/Präsenzzeit: 120 h (=8 SWS x 15) (incl. 2 SWS Praktikums-Anwesenheit) Ausarbeitungen: 30 h Nachbereitung: 30 h 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:

- **Fachkompetenz:** Die Studierenden kennen und verstehen die für Ingenieurarbeit wichtigsten physikalischen Gesetze und Sachverhalte in Grundgebieten der Physik (siehe Inhalte der Lehrveranstaltungen) und können physikalische Aufgaben und Problemstellungen in diesen Gebieten (auf dem Niveau für Hochschulen für angewandte Wissenschaften) analysieren und lösen.
- **Methodenkompetenz:** Die Studierenden sind in der Lage, sich selbständig in weitere physikalische Gebiete einzuarbeiten und die erworbenen Kenntnisse auf veränderte Randbedingungen und Problemstellungen zu übertragen.
- Die Studierenden können im Labor zu einer Auswahl an Themen praktische physikalische Sachverhalte experimentell untersuchen, dazugehörige Messungen mit den Laborgeräten durchführen und die Messergebnisse im Kontext der physikalischen Zusammenhänge auswerten.
- **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

Mechanik: Grundzüge der technischen Mechanik/Statik und Dynamik,
a) technische Mechanik/Statik: Kräfte, Kräftegleichgewicht, Statik starrer Körper, Wechselwirkungsgesetz, Überlagerungsprinzip der Kraftwirkungen, Schnittprinzip;
b) Dynamik: geradlinige Bewegung, Kreisbewegung, Erhaltungssätze für Impuls, Drehimpuls und Energie; Schwingungen: freie, gedämpfte und erzwungene Schwingung, Amplituden- und Resonanzfunktion, gekoppelte Schwingungen.
Thermodynamik: Grundlegende thermische Größen und Gesetzmäßigkeiten, einfache thermodynamische Kreisprozesse zur Beschreibung komplexer Prozesse der Energieumwandlung.
Wellen und Teilchen: Grundlagen der Entstehung und Ausbreitung von mechanischen und elektromagnetischen Wellen, Grundlagen und Anwendungen der Wellenoptik, Gesetzmäßigkeiten bei der Wechselwirkung von Teilchen und Wellen mit Materie.
Berücksichtigung der in anderen Grundlagenmodulen vorgesehenen Lehrinhalte (Entfall der in Modul Elektrotechnik 1 und 2 behandelten elektrotechnischen Grundlagen, Entfall der in Modul Werkstofftechnik behandelten Grundlagen zum Aufbau der Materie).

Praktikum: 10 praktische, eigenständig durchzuführende Versuche zu wesentlichen Themen der Physik:
- Bestimmung des Massenträgheitsmoments aus der Drehschwingung
- Freie und erzwungene Schwingungen
- Gekoppelte Schwingungen
- Stehende mechanische Wellen
- Schallgeschwindigkeit und Dopplereffekt
- Beugung und Interferenz von kohärentem Licht
- Der Stirling-Motor

- Die Solarzelle
- Radioaktiver Zerfall
- Photoeffekt und Bestimmung des Planck'schen Wirkungsquantums

Lehrmaterial / Literatur
Teaching Material / Reading

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

Praktikum: spezielle Versuchsaufbauten, Messgeräte, Oszilloskop, Auswertungsprogramme

Hering, Martin, Stohrer, Physik für Ingenieure, Springer Verlag
Kuchling, Taschenbuch der Physik, Carl Hanser Verlag
Helmut Lindner, Physikalische Aufgaben, Hanser Fachbuchverlag

Internationalität (Inhaltlich)
Internationality

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 Klausur erworben werden (bis zu 20% der Gesamtpunktzahl der Kl.). Diese ergeben sich aus: - erfolgreiche Teilnahme (Anwesenheit) an allen 10 vereinbarten Praktikumsversuchen (-versuchsterminen und -themen) und dazu - 5 ausreichende, unbenotete schriftliche Ausarbeitungen zur einen Hälfte der 10 Praktikumsversuche (andere Hälfte durch Praktikumspartner). Dokumentation/Nachweisführung und Anrechnungsdetails z.B. durch Testatbogen. Für entschuldbare Fehlzeiten wird maximal 1 Zusatz-Ersatztermin angeboten.	Fragen zum Verständnis 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 den Bonuspunkten zum Praktikum honoriert.

[*1)] Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen an der OTH Amberg-Weiden
[*2)] Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil) und ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem führen

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	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	DE	Ein Semester	Jährlich im Wintersemester	60

Modulverantwortliche(r) Module Convenor	Dozent/In Professor / Lecturer
Prof. Dr. Peter Raab	Prof. J. Hummich

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 IPE	Seminaristischer Unterricht	90 h, davon: Kontakt-/Präsenzzeit: 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:

- **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 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: Bohr'sches 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
Hofmann, Spindler, Werkstoffe in der Elektrotechnik, Hanser
Weißbach, Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung, Vieweg
Ashby, Jones, Werkstoffe 1+2, Elsevier

Internationalität (Inhaltlich)
Internationality

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	Überprüfung des Wissensstands zu den fachlichen Inhalten der Lehrveranstaltung (s.o.)

[*1)] Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen an der OTH Amberg-Weiden
[*2)] Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil) und ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem führen

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	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	DE	ein Semester	In jedem Semester	

Modulverantwortliche(r) Module Convenor	Dozent/In Professor / Lecturer
Prof. Matthias Söllner	Prof. Matthias Söllner

Voraussetzungen*
Prerequisites

Die Studierenden sollten
- gängige Internetdienste (WWW, Email, VoIP, ...) beschreiben und differenzieren können,
- Umformung von Termen und Gleichungen vornehmen sowie Term- und Formelstrukturen analysieren können,
- Umrechnungen zwischen Zahlensystemen (Dezimal-, Binär-, Hexadezimalsystem) durchführen 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, Geoinfomatik und Landmanagement, Industrie-4.0-Informatik, Ingenieurpädagogik (IPE), Künstliche Intelligenz, Künstliche Intelligenz (International) sowie Medieninformatik	Seminaristischer Unterricht mit Praktikumsanteilen, z. T. angeleitetes Selbststudium	150 h, davon Präsenz: (3 SWS * 15) 45 h Praktikum: (1 SWS * 15) 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:

- **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 sind in der Lage, vorbereitete virtuelle Maschinen in Betrieb zu nehmen und zu nutzen (Virtualisierungssoftware VirtualBox), sie können virtuelle Netzwerke mit virtuellen Maschinen aufbauen. 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. Im Praktikum lernen die Studierenden als Team zu arbeiten. 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 deutsch- 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.

[*1)] Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen an der OTH Amberg-Weiden
[*2)] Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil) und ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem führen

4. Module des 2. Studienabschnitts

Module descriptions

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	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	DE	einsemestrig	Wintersemester	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
Pflichtmodul in den Studiengängen EI und IPE	SU/Ü	150 h, davon: Kontakt-/Präsenzzeit: 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:

- **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. 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 der Veranstaltung „Simulation dynamischer Systeme" praktisch 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 aufgabenbezogen modellieren und analysieren.

- **Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):** Die Studierenden können das persönliche Zeitmanagement zur Stoffnachbereitung und Prüfungsvorbereitung optimieren.

Inhalte der Lehrveranstaltungen
Course Content

- 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.

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

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	Berechnung von Aufgabenstellungen zu den fachlichen Inhalten der Lehrveranstaltung, Fragen zum Verständnis der fachlichen Inhalte der Lehrveranstaltung

[*1)] Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen an der OTH Amberg-Weiden
[*2)] Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil) und ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem führen

Simulation dynamischer Systeme
Simulation of Dynamic Systems

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	SDS	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	DE	zweisemestrig	Teil 1: Wintersemester (AST) Teil 2: Sommersemester (REG)	60

Modulverantwortliche(r) Module Convenor	Dozent/In Professor / Lecturer
Prof. Dr.-Ing. Alfred Höß	Prof. Dr.-Ing. Alfred Höß (AST), Prof. Dr.-Ing. Armin Wolfram (REG)

Voraussetzungen*
Prerequisites

Parallel zu diesem Modul sollte an den Veranstaltungen „Angewandte Systemtechnik (AST)" und „Regelungstechnik (REG)" teilgenommen werden.

***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 IPE	Praktikum	150 h, davon: Kontakt-/Präsenzzeit: 60 h (=4 SWS x 15), Vor-/Nachbereitung der Praktika: 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:** Das Modul dient zur Vertiefung der in den Veranstaltungen „Angewandte Systemtechnik" und „Regelungstechnik" vermittelten Grundlagen über ein Praktikum. Für die Simulation der Systeme wird Matlab/Simulink eingesetzt. 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.

- **Methodenkompetenz:** Die Studierenden verstehen die Vorgehensweise bei der Modellierung und Simulation dynamischer, 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 arbeiten im Praktikum in kleinen Teams.

Inhalte der Lehrveranstaltungen
Course Content

- Teil 1: Angewandte Systemtechnik
  - MATLAB - Einführung in die Verwendung des Tools
  - SIMULINK – Simulation analoger Systeme im Zeitbereich
  - Simulation analoger Systeme im Bildbereich
  - Simulation digitaler Systeme im Zeitbereich
  - Analyse digitaler Systeme im Bildbereich
- Teil 2: Regelungstechnik
  - MATLAB: Pollagen und Zeitverhalten
  - Frequenzgang von Regelstrecken
  - Spezifikation von Regelkreisen (Zeitbereich, Wurzelortskurve)
  - SIMULINK: Regelkreis konfigurieren, Subsysteme einbinden
  - Positionsregelung mit unterschiedlichen Reglertypen

Lehrmaterial / Literatur
Teaching Material / Reading

Praktikumsanleitungen, Rechner/Tools, Kommunikation über elektronische Plattform (Moodle)

Literatur: s. Module „Angewandte Systemtechnik" bzw. „Regelungstechnik"

Internationalität (Inhaltlich)
Internationality

Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a) Method of Assessment		
Prüfungsform[*1)]	**Art/Umfang inkl. Gewichtung**[*2)]	**Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen**
ModA	Mündliche Durchsprache der Simulationsergebnisse der durchgeführten Rechnersimulationen, getrennt für jeden Modulteil (AST bzw. REG). Beide Teilleistungen müssen bestanden werden und werden mit je 50% gewichtet. Bereits erbrachte Teilleistungen können für das Folgesemester aufgehoben werden.	Beide Teile des Moduls adressieren unterschiedliche Fachkompetenzen, deren Erwerb getrennt voneinander nachgewiesen werden muss.

[*1)] Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen an der OTH Amberg-Weiden
[*2)] Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil) und ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem führen

Mathematik für Ingenieure 3

Mathematics for Engineers 3

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	MFI3	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	DE	Ein Semester	Wird regelmäßig im Wintersemester angeboten	--

Modulverantwortliche(r) Module Convenor	Dozent/In Professor / Lecturer
Prof. Dr. Nada Sissouno	Prof. Dr. F. Brunner, Prof. Dr. Nada Sissouno, Prof. Dr. Alexander Prinz

Voraussetzungen*
Prerequisites

Die Studentinnen und Studenten sollten über folgende Kenntnisse und Fertigkeiten verfügen:

- fundierte Kenntnisse über elementare Funktionen und Beherrschen der zugehörigen Rechenverfahren,
- Rechnen mit Grenzwerten, Konzepte Stetigkeit und Differenzierbarkeit i. V. m. Grenzwerten,
- Differenzialrechnung in einer reellen Variablen (Differentiationsregeln),
- Rechnen mit Matrizen und Lösen linearer Gleichungssysteme, Lösbarkeit von linearen Gleichungssystemen,
- Rechnen mit komplexen Zahlen, Verständnis komplexer Wurzeln und Zeiger,
- Grundverständnis der Integration reeller Funktionen mit einer Variablen.

Die Studentinnen und Studenten sollten zudem in der Lage sein, sich selbstständig mathematische Inhalte erarbeiten zu können.

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

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload
Pflichtmodul im 3. Semester, Bachelorstudiengänge Elektro- und Informationstechnik sowie Ingenieurpädagogik (Fachrichtung Elektro- und Informationstechnik)	Seminaristischer Unterricht mit Übungen	150 h, davon: 60 h Vorlesungen in Präsenz (4 SWS * 15 Vorlesungswochen) 15 h Übungen in Präsenz (1 SWS * 15 Vorlesungswochen) 75 h Eigenstudium (Vor-/Nachbereitung Präsenzstudium, Prüfungsvorbereitung)

Lernziele / Qualifikationen des Moduls
Learning Outcomes

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

- **Fachkompetenzen:** Die Studentinnen und Studenten (er-) kennen auch komplexere mathematische Muster (wie Taylor- und Fourier-Reihendarstellungen, Prototypen und Konvergenzkriterien für Reihen), sie beherrschen auch komplexere Rechenverfahren (wie Reihenentwicklung von Funktionen, Extremwertbestimmung bei mehrdimensionalen Funktionen). Die Studentinnen und Studenten können wesentliche Konzepte der mehrdimensionalen Differenzialrechnung, der Linearen Algebra sowie unendlicher Reihen, Potenz- und Fourier-Reihen erläutern und auf deren Basis argumentieren.

- **Methodenkompetenzen:** Die Studentinnen und Studenten verstehen ingenieurmathematische Modelle (z. B. Taylorentwicklung einer reellen Funktion, Extremwertsuche bei einer Funktion mit mehreren Variablen) und können diese interpretieren. Sie können auch komplexere anwendungsbezogene Aufgabenstellungen mathematisch adäquat modellieren und mit geeigneten mathematischen Methoden bearbeiten.

- **Persönliche Kompetenzen (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):** Die Studentinnen und Studenten lernen, komplexere mathematische Problemstellungen mit ihren Kommiliton(inn)en zu erörtern und zu diskutieren. Durch das Selbststudium vertiefen die Studentinnen und Studenten die Fähigkeit zur eigenständigen Verständnisüberprüfung sowie zum Zeitmanagement.

Inhalte der Lehrveranstaltungen
Course Content

Funktionen mehrerer reeller Variablen, mehrdimensionale Differenzial- und Integralrechnung, Reihen, Potenzreihen, Taylor-Reihen-Entwicklung, Fourier-Reihen, Diskrete Fourier-Transformation

Lehrmaterial / Literatur
Teaching Material / Reading

T. Arens et al.: Mathematik. 4. Auflage, Springer Spektrum, 2018.

J. Koch, M. Stämpfle: Mathematik für das Ingenieursstudium. 4. Auflage, Hanser, 2018.

K. Meyberg, P. Vachenauer: Höhere Mathematik. Band 1 (6. Auflage) & 2 (4. Auflage), Springer, 2003.

L. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Band 1 (15. Aufl.) & 2 (14. Aufl.), Springer, 2018 bzw. 2015.

Formelsammlungen, z. B. G. Merziger et al.: Formeln + Hilfen Höhere Mathematik. 8. Auflage, Binomi, 2018.

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 Teile der Prüfung können mittels Antwort-Auswahl-Verfahren (MC-Verfahren) durchgeführt werden.[*3)]	Alle oben unter "Fachkompetenzen" angegebenen Lernziele.

[*1)] Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen an der OTH Amberg-Weiden
[*2)] Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil) und ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem führen
[*3)] Mit Hilfe des Antwort-Auswahl-Verfahrens ist es als einziges Prüfungsverfahren möglich, Fach- und Methodenkompetenzen hinsichtlich der Kenntnis, der Anwendung und Verknüpfung der in der Veranstaltung behandelten mathematischen Begriffe, Strukturen und Aussagen zu überprüfen, ohne dass eine umfangreiche Beantwortung der Fragen durch die Studierenden erfolgen muss. Dadurch können im Gegensatz zu einem offenen Antwortformat deutlich mehr Fragen beantwortet werden, was zu einer Erhöhung der Messgenauigkeit in den o. g. Bereichen führt.

Digitaltechnik
Digital Technology

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

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	DE	einsemestrig	Wintersemester	50

Modulverantwortliche(r) Module Convenor	Dozent/In Professor / Lecturer
Prof. Dr. Peter Raab	Prof. Dr. Peter Raab

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 IPE	SU/Ü, Pr	150 h, davon: Kontakt-/Präsenzzeit: 90 h (=6 SWS x 15) Selbststudium: 40 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:

- **Fachkompetenz:** Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,
  - 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), Zustandscodierung, Zustandsminimierung, Timing
Einführung in die Hardwarebeschreibungssprache VHDL, Simulation, Praktikum

Für Dual-Studierende
Aufgrund der bereits gesammelten Praxiserfahrung im Dual-Unternehmen und bereits erworbener Kompetenzen haben dual Studierende eine bessere Ausgangsposition zur Erarbeitung der Lehrinhalte.
Dual-Studierende haben außerdem die Möglichkeit, in den vorlesungsbegleitenden Laborübungen ein zur Digitaltechnik didaktisch passendes Projekt aus ihrem Praxisunternehmen zu bearbeiten. Der Umfang des Projektes soll dem der regulären Laborübungen entsprechen (2 SWS x 15 Wochen = 30 h). Die inhaltliche Detailierung des Projektes ist zum Semesterbeginn in Zusammenarbeit mit der firmenseitigen Betreuung zu erstellen.

Lehrmaterial / Literatur
Teaching Material / Reading

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)
Internationality

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. Entwurf von Schaltnetzen und Schaltwerken unter Anwendung der oben beschriebenen Methoden.

[*1)] Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen an der OTH Amberg-Weiden
[*2)] Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil) und ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem führen

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	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	DE	einsemestrig	Sommersemester	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 IPE	SU/Ü/PR	150 h, davon: Kontakt-/Präsenzzeit: 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 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

- 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 Messgräte.
- 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.
Tränkler, H.-R.: Taschenbuch der Messtechnik; Oldenbourg
Tietze, U.; Schenk, C.: Halbleiter-Schaltungstechnik; Springer

Internationalität (Inhaltlich)
Internationality

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 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

[*1)] Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen an der OTH Amberg-Weiden
[*2)] Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil) und ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem führen

Elektronische Bauelemente und Schaltungstechnik 1

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
	EBS1	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	DE	einsemestrig	Wintersemester	45

Modulverantwortliche(r) Module Convenor	Dozent/In Professor / Lecturer
Prof. Matthias Söllner	Prof. Matthias Söllner

Voraussetzungen*
Prerequisites

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 Availability	Lehrformen Teaching Methods	Workload
Pflichtmodul in den Studiengängen EI und IPE	Seminaristischer Unterricht mit Übungen, Praktikum im Labor Elektronik	150 h, davon: Kontakt-/Präsenzzeit: 60 h (=4 SWS x 15) (incl. 1 SWS Praktikum) 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 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.

- **Methodenkompetenz:** Die Studierenden können ausgewählte Schaltungstypen entwerfen, dimensionieren und analysieren. Sie können Schaltpläne aktueller Elektronik-Schaltungen lesen und verstehen. 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. Sie können die verwendeten Schaltungen mit einem SPICE-basierten Tool simulieren.

- **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

Grundlegendes zu elektronischen Schaltungen: Grundaufbau einer Schaltung, Schaltpläne lesen, Datenblätter lesen , Fehlersuche, Laboraufbau

Grundlegendes zu elektronischen Bauelementen: Dioden, Si-, Schottky-, Zener- und Photodioden, LED, Bipolar-Transistoren, Unipolar-Transistoren, MOSFET, Operationsverstärker
Transistor- und OPV-Grundschaltungen

Auswahl wichtiger analoger und geschalteter Funktionsschaltungen in praktischen Anwendungen.
Praktikum: Praktische Versuche im Labor, als praktische, eigenständig durchzuführende Aufgaben zu wesentlichen Themen der Veranstaltung.

Lehrmaterial / Literatur
Teaching Material / Reading

Digitale Tafelanschrift, ggf. Übungsblätter (mit Lösungsvorschlag), PC mit Beamer, Praktikumsanleitungen, Datenblätter, Simulationsprogramm LTspice, Kommunikation über elektronische Plattform

Praktikum: Versuchsaufbauten, Oszilloskop, Messgeräte, Signal-Quellen, Auswertungsprogramme
Stefan Goßner, Grundlagen der Elektronik, Shaker Verlag,
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		
Englische Literatur, Englische Datenblätter, Englische Software		
Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a) Method of Assessment		
Prüfungsform[*1)]	**Art/Umfang inkl. Gewichtung**[*2)]	**Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen**
Kl	60 Minuten	Fragen zum Verständnis und Berechnungen von Aufgabenstellungen zu den fachlichen/theoretischen Inhalten der Lehrveranstaltung und den Inhalten des Praktikums

[*1)] Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen an der OTH Amberg-Weiden
[*2)] Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil) und ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem führen

Elektronische Bauelemente und Schaltungstechnik 2

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
	EBS2	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	DE	einsemestrig	Sommersemester	45

Modulverantwortliche(r) Module Convenor	Dozent/In Professor / Lecturer
Prof. Matthias Söllner	Prof. Matthias Söllner

Voraussetzungen*
Prerequisites

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 Availability	Lehrformen Teaching Methods	Workload
Pflichtmodul in den Studiengängen EI und IPE	Seminaristischer Unterricht mit Übungen, Praktikum im Labor Elektronik	150 h, davon: Kontakt-/Präsenzzeit: 60 h (=4 SWS x 15) (incl. 1 SWS Praktikum) 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 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.
- **Methodenkompetenz:** Die Studierenden können ausgewählte Schaltungstypen entwerfen, dimensionieren und analysieren. Sie können Schaltpläne aktueller Elektronik-Schaltungen lesen und verstehen. 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. Sie können die verwendeten Schaltungen mit einem SPICE-basierten Tool simulieren.
- **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

Grundlegendes zu elektronischen Schaltungen: Grundaufbau einer Schaltung, Schaltpläne lesen, Datenblätter lesen , Fehlersuche, Laboraufbau

Grundlegendes zu elektronischen Bauelementen: Überblick über wichtige integrierte Bauelemente, Marktübersicht, Recherche, Beispielhafte Anwendung dieser Bauteile, z.B. OPV-Schaltungen, Spannungserzeugung und Stabilisierung, PLL, Oszillatoren, Filter höherer Ordnung, Bauteile mit digitalen Bussystemes (z.B I2C, SPI)

Auswahl Funktionsschaltungen in praktischen Anwendungen.
Praktikum: Praktische Versuche im Labor, als praktische, eigenständig durchzuführende Aufgaben zu wesentlichen Themen der Veranstaltung.

Lehrmaterial / Literatur
Teaching Material / Reading

Digitale Tafelanschrift, Übungsblätter (mit Lösungsvorschlag), PC mit Beamer, Praktikumsanleitungen, Datenblätter, Simulationsprogramm LTspice, Kommunikation über elektronische Plattform

Praktikum: Versuchsaufbauten, Oszilloskop, Messgeräte, Signal-Quellen, Auswertungsprogramme
Stefan Goßner, Grundlagen der Elektronik, Shaker Verlag, (derzeit Online verfügbar)
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

Englische Literatur, Englische Datenblätter, Englische Software

Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a) Method of Assessment		
Prüfungsform[*1)]	**Art/Umfang inkl. Gewichtung**[*2)]	**Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen**
Kl	60 Minuten	Fragen zum Verständnis und Berechnungen von Aufgabenstellungen zu den fachlichen/theoretischen Inhalten der Lehrveranstaltung und den Inhalten Praktikums

[*1)] Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen an der OTH Amberg-Weiden
[*2)] Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil) und ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem führen

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	DE	einsemestrig	Wintersemester	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 Availability	Lehrformen Teaching Methods	Workload
Pflichtmodul in den Studiengängen EI und IPE	SU/Ü	150 h, davon: Kontakt-/Präsenzzeit: 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:

- **Fachkompetenz:** Die Studierenden kennen die verschiedenen Beschreibungs- und Darstellungsmöglichkeiten von komplexen Wechselstromwiderständen und Wechselstromschaltungen, insbesondere Übertragungsfunktionen, Ortskurven und Frequenzgänge (Amplitudengang und Phasengang). Sie 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. Sie können die verwendeten Schaltungen mit einem SPICE-basierten Tool simulieren.

- **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

Digitale Tafelanschrift, 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

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	Berechnung von Aufgabenstellungen zu den fachlichen Inhalten der Lehrveranstaltung, Fragen zum Verständnis der der fachlichen Inhalte der Lehrveranstaltung

[*1)] Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen an der OTH Amberg-Weiden
[*2)] Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil) und ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem führen

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
	ESY	Pflichtmodul	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	DE	einsemestrig	Sommersemester	60

Modulverantwortliche(r) Module Convenor	Dozent/In Professor / Lecturer
Prof. Dr. Peter Raab	Prof. Dr. Peter Raab

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, IPE und Industrie-4.0-Informatik	Seminaristischer Unterricht mit Übungen und Praktikum	150 h, davon: Kontaktstudium: 90 h (=6 SWS x 15) Selbststudium: 40 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:

Fachkompetenz: Die Studierenden erlangen fundiertes fachliches **Grundlagenwissen** …
- in der Anwendung von **Embedded Systemen** im industriellen Bereich: Sie erkennen die Abgrenzung zu klassischen Rechnersystemen und die Notwendigkeit von Embedded Systemen.
- im Aufbau von Eingebetteten Systemen: Sie erkennen die Strukturen von Hard- und Softwarekomponenten moderner Mikrocomputersystemen und Mikrocontrollern und Sie können die Eigenschaften beurteilen.

Die Studierenden erlernen und üben die **Anwendung** von Mikrocontrollern, insbesondere …
- in der **Softwareentwicklung für Mikrocontroller**: Sie können gegebene Anforderungen in eine maschinennahe Programmierung (Assembler, C) umsetzen. Sie können Peripherieeinheiten des Mikrocontrollers in Betrieb nehmen und konfigurieren.
  Sie können **Bussysteme, Speiche**r und **Interfaces** eines Mikrocontrollers applikationsorientiert einsetzen und anwenden.
- in der Analyse und Umsetzung von **Realzeiteigenschaften**: Sie können asynchrone Ereignisse (Interrupts) erkennen und programmieren; typische Ein- und Ausgabegeräte als Reaktion ansteuern.
- die Verwendung moderner **Entwicklungs**- und **Debugging Werkzeuge**: Sie kennen den Softwareentwicklungsprozess und können ein Softwarekonzept im Mikrocontroller umsetzen (Assembler/Compiler, Linker, IDE).

Methodenkompetenz: Die Studierenden erlangen durch die Durchführung kleinerer SW-Projekte im Labor …
- Strategien zur **Problemlösung**: Sie können komplexe Sachverhalte einfach darstellen. Sie können Anforderungen analysieren und in eine technische Realisierung umsetzen (Top-Down-Denken).
- Methoden der **Fehlersuche**: Sie können systematisch mit modernen Werkzeugen (Debugger, Oszi, Logikanalysator) Fehler im Quellcode erkennen und beheben.
- Die Bewertung der **Software-Qualität**: Sie erkennen die Notwendigkeit strukturierter und dokumentierter Softwareerstellung. Sie können verständlichen Code erstellen und Sie kennen typische Modelle zur Beschreibung von Software (Flussdiagramm, Sequenzdiagramm, Zustandsdiagramm).
- die Befähigung zur **selbständigen** Aneignung und **Anwendung** (wissenschaftlicher) Erkenntnisse: Sie können einschlägige (englischsprachige) Literatur, insbesondere Datenblätter und Manuals lesen und verstehen.

Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz): Die Studierenden erlangen Sozial- und Selbstkompetenz durch …
- die **teamorientierte Projektarbeit**: Sie können im Team Aufgabenstellungen im Umfeld eingebetteter Systeme entwickeln und implementieren.
- **persönliches Zeitmanagement**: Sie können sich im Rahmen der Vor- und Nachbereitung der Seminare, der Praktika und der Prüfung Ihre persönliche Arbeitsweise strukturieren und optimieren.

Inhalte der Lehrveranstaltungen
Course Content

1. Einführung: Begriffe und Definitionen, Anwendungsbereiche, wirtschaftliche Bedeutung, Anforderungen und Komponenten von eingebetteten Systemen.
2. Rechnerarchitektur: Aufbau und Komponenten eines Mikrocontrollers (ARM-basiert), Hardware-Abstraktion (Programmiermodell), Befehlsverarbeitung (Pipeline), Funktionsweise des Rechnerkerns und der Peripherie, Speicherorganisation, Stack, Registersatz, Interruptverarbeitung

3. Einführung in die Assemblerprogrammierung: Aufbau Assembleranweisung, Befehlssatz, Befehlsgruppen (Arithmetische Befehle, Logikbefehle, Sprungbefehle, …), Adressierungsarten, Rechnerarithmetik und Zahlensysteme, Elementare Programmstrukturen (Schleifen, Unterprogramme, Verzweigungen), Echtzeitverhalten (synchrones und asynchrones Software-Design/Interrupts), Hochsprachenbezug (Embedded-C, Compiler)
4. Peripherie eines Mikrocontrollers: Digitale Ein-/Ausgabe (GPIOs), Interrupts, Timer und Zähler, serielle Schnittstellen (UART, Bussysteme, I2C/SPI/LIN/CAN, Zugriffsverfahren), analoge Signale und Wandlung (ADC/DAC), DMA-Controller, externe Speicherschnittstellen
5. Speichertechnologien: SRAM, DRAM, FRAM, MRAM, ReRAM, OUM, EPROM, EEPROM, FLASH (NAND/NOR), OTP-PROM, Mask-ROM

Beispielprojekte / Praktischer Einsatz (Labor):

- Verwendung moderner Entwicklungswerkzeuge (IDE, Debugger); Konfiguration eines aktuellen praxisorientierten Systems aus vorgefertigten Hardwarekomponenten;
- Anwendung der hardwarenahen (Assembler-/C-) Programmierung für eine komplexe Anwendung unter Einsatz verschiedener Hardwarekomponenten: z.B. Ampel-/Tunnelsteuerung, Keyboard, ADC, LCD-Display, Ultraschallsensor, Wetterstation

Für Dual-Studierende
Aufgrund der bereits gesammelten Praxiserfahrung im Dual-Unternehmen und bereits erworbener Kompetenzen haben dual Studierende eine bessere Ausgangsposition zur Erarbeitung der Lehrinhalte.
In der praktischen Ausbildung im Labor wird (auch von nicht dual Studierenden) über das gesamte Semester hinweg ein industrienahes Beispielprojekt durchgeführt, das in der Durchführung einer typischen ingenieurswissenschaftlichen Aufgabenstellung entspricht.
Das Projekt kann bei entsprechender didaktischer Eignung aus einem kooperierenden Unternehmen vorgeschlagen werden.

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
H. Bähring: Anwendungsorientierte Mikroprozessoren – Mikrocontroller und Signalprozessoren, Springer, 2010
U. Brinkschulte, T. Ungerer: Mikrocontroller und Mikroprozessoren, Springer,2007.
K. Wüst: Mikroprozessortechnik, Vieweg+Teubner, 2011.
T. Flik, H. Liebig: Mikroprozessortechnik und Rechnerstrukturen, 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	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.

[*1)] Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen an der OTH Amberg-Weiden
[*2)] Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil) und ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem führen

Informatik 2

Computer Science 2

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	INF2 (EI)	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	Ein Semester	Jährlich im Wintersemester	60

Modulverantwortliche(r) Module Convenor	Dozent/In Professor / Lecturer
Prof. Dr. Gerald Pirkl	Prof. Dr. Gerald Pirkl

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	Seminaristischer Unterricht mit Praktikumsanteilen	150h, davon: Kontakt-/Präsenzzeit: 90h (6 SWS * 15 Vorlesungswochen) Selbststudium: 60h (Vor-/Nachbereitung zum Präsenz-studium, 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:** 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

- 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**
Übungsleistung	5…8 Übungen, semesterbegleitend.	Überprüfung der durch praktische Übungen erworbenen Modellier- und Programmierfähigkeiten.

[*1)] Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen an der OTH Amberg-Weiden
[*2)] Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil) und ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem führen

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	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	DE	Ein Semester	Jährlich im Sommersemester	60

Modulverantwortliche(r) Module Convenor	Dozent/In Professor / Lecturer
Prof. Dr. Armin Wolfram	Prof. Dr. Armin Wolfram

Voraussetzungen*
Prerequisites

Module: Mathematik für Ingenieure 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 IPE	SU/Ü	150 h, davon: Kontakt-/Präsenzzeit: 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:

- **Fachkompetenz:** Die Studierenden können das Verhalten der Regelkreiskomponenten 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. Die in der Vorlesung vermittelten Kenntnisse werden im Rahmen der Veranstaltung „Simulation dynamischer Systeme" praktisch vertieft.
- **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 Übungsgruppen Berechnungen von Regelkreisen durchführen und das persönliche Zeitmanagement zur Stoffnachbereitung und Prüfungsvorbereitung optimieren.

Inhalte der Lehrveranstaltungen
Course Content

Grundbegriffe der Regelungstechnik: Struktur eines Regelkreises, Beschreibung der Elemente eines Regelkreises, zeitkontinuierliche Übertragungsglieder, Sprungantwort und Übertragungsfunktion. Systembeschreibung im Zeitbereich, Bildbereich, Frequenzbereich und im Zustandsraum, Laplace-Transformation.
Linearer Regelkreis: Regelungsaufgaben; Stabilität, Methoden zur Stabilitätsbeurteilung, Gütekriterien.
Reglerentwurf: Frequenzgangverfahren, Wurzelortsverfahren, empirische Einstellregeln.

Lehrmaterial / Literatur
Teaching Material / Reading

Vorlesungsskript, Tafel, Übungsblätter (mit Lösungsvorschlag), Arbeitsblätter, 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

Empfohlene Lehrbücher teilweise 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	Berechnung von Aufgabenstellungen zu den fachlichen Inhalten der Lehrveranstaltung

[*1)] Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen an der OTH Amberg-Weiden
[*2)] Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil) und ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem führen

Digitale Signalverarbeitung
Digital Signal Processing

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

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	DE	Ein Semester	Jährlich im Sommersemester	60

Modulverantwortliche(r) Module Convenor	Dozent/In Professor / Lecturer
Prof. Dr. J. Ortmann	Prof. Dr. J. Ortmann

Voraussetzungen*
Prerequisites

Module: Mathematik 1 und 2, angewandte Systemtechnik, Digitaltechnik bzw. Digitaler Schaltungsentwurf, Embedded Systems

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

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload
Pflichtmodul im Studiengang EI	Seminaristischer Unterricht mit Übung und Praktikumsanteilen	150 h, davon Kontakt-/Präsenzzeit: 90 h (6 SWS* 15 Wochen) Selbststudium: 60 h (Vor/Nachbereitung zum Präsenzstudium, Übungsaufgaben, Vorbereitung Praktikumsversuche)

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 grundlegende Methoden der modernen digitalen Signalverarbeitung auf verschiedene Problemstellungen anwenden. Ferner sind sie in der Lage, sich in weiterführende moderne Methoden und Algorithmen einzuarbeiten und deren Leistungsfähigkeit und Komplexität zu bewerten.
- **Methodenkompetenz:** Studierende haben die Fähigkeit, die in der DSV übliche mathematische Beschreibungssprache von Standard-Methoden zu verstehen und in praktische Algorithmen umzusetzen. Sie sind in der Lage, Messungen im Zeit- und Frequenzbereich durchzuführen und zu interpretieren. Ferner beherrschen sie das Programmieren einfacher Algorithmen für Echtzeit-DSV und den Umgang mit den entsprechenden Werkzeugen.
- **Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):** Die Studierenden können in der Praktikumsgruppe Algorithmen diskutieren, entwerfen und implementieren, sowie das persönliche Zeitmanagement zur Stoffnachbereitung und Prüfungsvorbereitung optimieren.

Inhalte der Lehrveranstaltungen
Course Content

Theorie:
-Deterministische und stochastische Signale, Quantisierung
-Delta-Distribution
-Fourier-Transformation, Übertragungsfunktion
-Kurzzeit Fourier-Transformation, DFT, FFT
-Faltung, Impulsantwort
-Abtasttheorem, AD-DA-Wandlung, Hardware-Realisationen zur DA-Wandlung
-Z-Transformation
-FIR Filter Entwurf

Praxis:
-Programmierung eines Digitalen Signalprozessors (DSP)
-Quantisierungs- und Aliasingeffekte am DSP untersuchen
-FIR-Filter Realisation im DSP

Lehrmaterial / Literatur
Teaching Material / Reading

Folien (Beamer), Tafel, Übungsblätter (mit Lösungsvorschlag), Praktikumsanleitungen (Skript)

v. Grünigen: Digitale Signalverarbeitung mit MATLAB, vde Verlag
Kammeyer/ Kroschel: Digitale Signalverarbeitung, Teubner
Oppenheim/ Schafer: Zeitdiskrete Signalverarbeitung, Oldenburg

Internationalität (Inhaltlich)
Internationality

Alle Fachbegriffe werden auf Englisch eingeführt.

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 Klausur erworben werden (bis zu 20% der Gesamtpunktzahl der Kl).	Berechnung von Aufgabenstellungen zu den fachlichen Inhalten der Lehrveranstaltung (s.o.)

[*1)] Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen an der OTH Amberg-Weiden
[*2)] Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil) und ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem führen

Praxisphase und Praxisseminar

Practical Phase (Internship) including Practical Seminar

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	PRX	Pflicht	22

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	DE	Ein Semester	Jährlich im Wintersemester	--

Modulverantwortliche(r) Module Convenor	Dozent/In Professor / Lecturer
Prof. Dr. Thomas Nierhoff	Prof. Dr. Thomas Nierhoff

Voraussetzungen*
Prerequisites

Lehrinhalte des 1. und (teilweise) des 2. Studienabschnitts

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

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload
Pflichtmodul im Studiengang Elektro- und Informationstechnik, Medieninformatik und Industrie-4.0-Informatik	Praktische Tätigkeit in Firma, Praxisbericht, Vortrag	20 Wochen Praxistätigkeit Kontakt-/Präsenzzeit (Seminar): 30 h (2 SWS * 15 Vorlesungswochen) Selbststudium: 30 h (Praxisbericht, Vortrag)

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 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.

Inhalte der Lehrveranstaltungen
Course Content

Die Praxisphase soll die Studierenden an eine spätere berufliche Tätigkeit heranführen. 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.

Für dual Studierende:

- Das Praktikum wird im Dual-Partnerunternehmen durchgeführt.
  Im Rahmen eines begleitenden Seminars werden wesentliche Ergebnisse/Erfahrungen in Form eines Referats präsentiert und diskutiert.

Lehrmaterial / Literatur
Teaching Material / Reading

Abhängig vom Betrieb, in dem die Praxisphase durchgeführt wird.

Internationalität (Inhaltlich)
nternationality

Die Ableistung der Praxisphase im Ausland wird seitens der OTH sehr unterstützt.

Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a) Method of Assessment		
Prüfungsform[*1)]	**Art/Umfang inkl. Gewichtung**[*2)]	**Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen**
Präs, PrB	Regelmäßige Teilnahme, Präsentation 20 min / Praxisbericht 10-15 Seiten	Darstellung der erlernten Kompetenzen in der Praxisphase

[*1)] Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen an der OTH Amberg-Weiden
[*2)] Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil) und ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem führen

Betriebswirtschaftslehre und Projektmanagement

Business Administration 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	DE	Ein Semester	Jährlich im Wintersemester	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 EI	SU/Ü	150 h, davon: Kontakt-/Präsenzzeit: 60 h (= 4 SWS x 15; im Rahmen eines Blockseminars) Selbststudium: 60 h (Vor- / Nachbereitung zum Präsenz-studium) 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

Für dual Studierende:
Aufgrund der bereits gesammelten Praxiserfahrung im Dual-Unternehmen und bereits erworbener Kompetenzen haben dual Studierende eine bessere Ausgangsposition zur Erarbeitung der Lehrinhalte.
Angepasste Inhalte für Dual-Studierende:
• Übernahme der Aufgaben der Projektleitung im Rahmen des Planspiels. Dual Studierende bringen somit Ihre Praxiserfahrungen aktiv ein.
• Bearbeitung von primär strategischen Aufgabenstellungen, bei denen die dual Studierenden ihr Wissen und bereits erworbenen Kompetenzen einbringen.

Lehrmaterial / Literatur
Teaching Material / Reading

Skript zur Vorlesung sowie Aufgaben und Übungen zum begleitenden Selbststudium im pdf-Format auf "Netstorage" oder auf der Moodle-Lernplattform

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

Internationalität (Inhaltlich)
Internationality

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

[*1)] Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen an der OTH Amberg-Weiden
[*2)] Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil) und ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem führen

Studiengangspezifisches Projekt
Project

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

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	ENG	Ein Semester	Jährlich und nach Bedarf	60

Modulverantwortliche(r) Module Convenor	Dozent/In Professor / Lecturer
Prof. Dr. Peter Raab	Diverse

Voraussetzungen*
Prerequisites

Studieninhalte des ersten und zweiten Studienabschnittes, Grundkenntnisse der englischen Sprache.

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

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload
Pflichtmodul im Studiengang EI	Projektarbeit mit Anleitung	150 h: 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 können eine geschlossene Aufgabenstellung aus dem Gebiet der Elektro- und Informationstechnik bearbeiten und Ihre Arbeitsergebnisse technisch wissenschaftlich dokumentieren. Sie sind in der Lage ausgewählte Studieninhalte gemäß des Projektthemas vertieft zu bearbeiten und Lösungen zu erzielen. Sie beherrschen die englische Sprache soweit, um Projektbesprechungen, Präsentation, und Projektbericht in Englisch durchzuführen.
- **Methodenkompetenz:** Die Studierenden sind in der Lage eine geschlossene Aufgabenstellung aus dem Gebiet der Elektro- und Informationstechnik systematisch zu analysieren, die Umsetzung strukturiert zu planen und die Umsetzung durchführen. Sind sie in der Lage zu erkennen, welches Detailwissen für die Bearbeitung der Aufgabenstellung nötig ist und wie sie es sich ggf. erwerben. Sie sind in der Lage Zeitschätzungen für Aufgaben und Abstimmung von Änderungen durchzuführen, sowie Risiken zu erkennen und zu kontrollieren.
- **Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):** Die Studierenden können im Team die Projektorganisation für eine geschlossene Aufgabenstellung entwickeln und durchführen. Ihre jeweiligen Arbeitspakete können sie selbständig bearbeiten und Ergebnisse mit dem Team in Hinblick auf den Projekterfolg kommunizieren und koordinieren.

Inhalte der Lehrveranstaltungen
Course Content

- Selbständige Bearbeitung einer aktuellen, in sich abgeschlossenen Themenstellung im Rahmen eines Projekts.
- Die Themenstellung erfolgt aus dem jeweiligen Lehrgebiet bzw. Labor des Betreuers.
- Projektthemen können sowohl Hard- als auch Software umfassen.
- Integrale Bestandteile eines Projektes sind die Festlegung auf ein Entwicklungsmodell und die entsprechende Umsetzung von:
  - Analyse und Detailspezifikation der Aufgabenstellung, Arbeitspaket- und Meilensteinplanung sowie die
  - Projektdokumentation und –präsentation.

Für dual Studierende:

- Projekte von Dual-Partnerunternehmen werden durch deren dual Studierende bearbeitet. Ggf. können nicht dual Studierende an diesen Projekten teilnehmen sofern die Teilnehmerzahl dies zulässt.
- Bei entsprechender fachlicher Eignung können auch Projekte im Rahmen einer dualen Praxisphase durchgeführt werden. Für deren Anerkennung und Benotung ist ein entsprechender Projektbericht einzureichen. Die Möglichkeit einer Anrechnung ist vorab individuell mit der Studiengangsleitung zu klären.

Lehrmaterial / Literatur
Teaching Material / Reading

Projektleitfaden
Literatur zum jeweiligen Projekt, die vom Betreuer projektspezifisch ausgewählt und zur Verfügung gestellt wird.

Beiderwieden, Felkai, Projektmanagement für technische Projekte, Springer

Internationalität (Inhaltlich)
Internationality

Das Modul wird in englischer Sprache abgehalten (Projektbesprechungen, Präsentation, Projektbericht).

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

Prüfungsform[*1)]	**Art/Umfang inkl. Gewichtung**[*2)]	**Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen**
PrA	Projektarbeit	Qualität und Umfang der Zielerreichung; Projektorganisation, -koordination, -durchführung und -präsentation.

[*1)] Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen an der OTH Amberg-Weiden
[*2)] Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil) und ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem führen

Studiengangsspezifische Wahlpflichtmodule

Auswahl erfolgt anhand des SW-Modulkatalogs der Fakultät EMI

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	DE	Ein 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 im 7. Semester Elektro- und Informationstechnik, Medieninformatik, Industrie-4.0-Informatik	-	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

Die Themen der Bachelorarbeit sind individuell an die Studierenden zu vergeben (auch in Zusammenarbeit mit Partnerunternehmen möglich).

Für dual Studierende:
Die Bachelorarbeit ist i.d.R. in Zusammenarbeit mit dem jeweiligen Dual-Partnerunternehmen anzufertigen. Die inhaltliche Detailierung und der wissenschaftliche Anspruch wird in Zusammenarbeit mit der firmenseitigen Betreuung vom Erstprüfer:in an der OTH Amberg-Weiden sichergestellt.

Anmerkung: Aus der Zusammenarbeit mit Partnerunternehmen leitet sich jedoch kein gesonderter Anspruch zu den Themen Vertraulichkeitserklärungen und Sperrvermerke ab. Die Vertraulichkeit von Professoren ist durch die Hochschulgesetze ausreichend gewährleistet und es besteht keine spezielle Gewährung von Sperrvermerken für Partnerunternehmen, insbesondere für dual Studierende.

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
Bachelorarbeit (BA)		Selbstständiges wissenschaftliches Arbeiten

Wissenschaftliches Arbeiten

Bachelor Seminar

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	SWA	Pflichtmodul im 4. oder 5. Semester	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	DE	Ein Semester	Das Modul wird im Sommer- und im Wintersemester angeboten	

Modulverantwortliche(r) Module Convenor	Dozent/In Professor / Lecturer
Prof. Dr.-Ing. Alexander Prinz	Professoren der Fakultät

Voraussetzungen*
Prerequisites

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

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload
Pflichtmodul im Studiengang Elektro- und Informationstechnik	Seminaristischer Unterricht mit Übungen, Vorträge/Präsentationen mit Diskussion	150 h, davon: Kontakt-/Präsenzzeit: 60 h (4 SWS * 15 Vorlesungswochen) Selbststudium: 90 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:

- **Fachkompetenz:**
  Eine Abschlussarbeit oder andere wissenschaftliche Veröffentlichung 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-/Bibliographie Verwaltung 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

Lehrmaterial:
Kursspezifisches Material auf der Moodle-Lernplattform der Hochschule
LaTeX-Vorlagen und Word-Vorlagen für u.a. Bachelorarbeiten an der Fakultät EMI. Verfügbar unter:
https://git.oth-aw.de/emi/oth-aw-abschlussarbeiten, https://git.oth-aw.de/emi/oth-aw-word-abschlussarbeiten

Literatur:
Sturm: "LaTeX – Einführung in das Textsatzsystem", LUIS, Leibniz Universität Hannover, 11. Auflage, 2016.
Hering: Technische und Naturwissenschaftliche Berichte. Wiesbaden: Springer Vieweg. ISBN: 978-3-658-41634-8. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1007/978-3-658-41635-5
Kollmann et al.: Das 1 x 1 des Wissenschaftlichen Arbeitens. Wiesbaden: Springer Vieweg. ISBN: 978-3-658-10706-2. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1007/978-3-658-10707-9
Brink: Anfertigung wissenschaftlicher Arbeiten. Wiesbaden: Springer Vieweg. ISBN: 978-3-658-02510-6. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1007/978-3-658-02511-3

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**
ModA	• Erstellung eines Extended Abstracts (Din A4-Seitenzahl 7-9) als Recherchebericht (Gewichtung ModA-Note: 40 %) • Ausarbeitung eines wissenschaftlichen Posters (Din A0) mit Präsentation (15 Minuten)(Gewichtung ModA-Note: 60 %)	Erstellung, Gestaltung, Präsentation und Diskussion von Rechercheaufträgen; Anwendung eines methodischen Vorgehens bei der Erstellung einer wissenschaftlichen Arbeit, Anwendung ausgewählter Tools im Rahmen des Vorgehens

*1) Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen an der OTH Amberg-Weiden

*2) Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil) und ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem führen

Gesprächsführung und Vortragstechnik

Conversation Techniques and Presentation Skills

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

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	Deutsch	ein Semester	Jährlich/ Wintersemester	12

Modulverantwortliche(r) Module Convenor	Dozent/In Professor / Lecturer
Prof. Dr. Mandy Hommel	Prof. Dr. Mandy Hommel

Voraussetzungen*
Prerequisites

keine

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

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload
In allen Modulen und Studiengängen	Seminar	150 h, davon: Kontakt-/Präsenzzeit: 60 h (4 SWS * 15 Wochen); Vor-/Nachbereitung, Gruppenarbeiten, Präsentationen, Selbststudium, Projektarbeit 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:

- Die Studierenden verstehen die Bedeutung innerpsychischer Komponenten und Erwartungen für die Kommunikation.
- Sie übertragen kommunikationstheoretische Grundlagen auf Ihr eigenes Erleben und Handeln.
- Sie identifizieren Missverständnisse und analysieren missglückte Kommunikation.
- Die Studierenden wenden rhetorische Grundlagen auf eigene Reden und Vorträge an.
- Sie gestalten aktiv die innere Struktur und Argumentationslogik in ihren Reden bzw. Präsentationen.
- Sie (er-)kennen die Merkmale einer guten Präsentation und wenden die Kriterien auf wissenschaftlicher Grundlage an.
- Sie verwenden unterschiedliche Medien und kombinieren diese sinnvoll.
- Sie setzen sich neben verbalen mit nonverbalen Signalen auseinander und analysieren diese in Interaktionen.
- Sie moderieren Gesprächsrunden und wenden Moderationstechniken an.
- Sie verstehen intra- und interpersonale Wahrnehmung, kennen Feedbackregeln und wenden diese auf eigenes, konstruktives Feedback an.

Inhalte der Lehrveranstaltungen
Course Content

- psychologische Grundlagen der Kommunikation und Kommunikationstheorien
- Techniken zur Strukturierung von Vorträgen und Präsentationen
- Umgang mit Kommunikationsproblemen
- Grundlagen der Moderation
- Gestaltung von Medien zur Unterstützung von Vorträgen und Medieneinsatz
- verbale und nonverbale Kommunikationselemente (Körpersprache, Einsatz von Stimme, etc.)

Lehrmaterial / Literatur
Teaching Material / Reading

Bartsch, T.-C., Hoppmann, M., Rex, B. F. & Vergeest, M. (2013). *Trainingsbuch Rhetorik* (3. Aufl.). Ferdinand Schöningh.

Beck, K. (2013). Lasswell-Formel. In G. Bentele, H.-B. Brosius & O. Jarren (Hrsg.), *Lexikon Kommunikations- und Medienwissenschaft*. Springer.

Berne, E. (2005). *Transaktionsanalyse der Intuition. Ein Beitrag zur Ich-Psychologie*. Junfermann.

Cohn, R. (1992). *Von der Psychoanalyse zur Themenzentrierten Interaktion*. Stuttgart.

Frey, G. (2014). *Reden macht Leute! Das Reden systematisch lernen, Vorträge gekonnt halten. Trainingsbuch zur Rhetorik* (5. Aufl.). Walhalla.

Herbig, A. F. (2014). *Vortrags- und Präsentationstechnik. Professionell und erfolgreich vortragen und präsentieren*. Books on Demand.

Langer, I. & Schulz von Thun, F. (2019). *Sich verständlich ausdrücken* (11. Aufl.). Reinhardt.

Luft, J. & Ingham, H. (1955). *The Johari window, a graphic model for interpersonal relations*. University of California.

Rosenberg, M. B. (2010). *Gewaltfreie Kommunikation. Eine Sprache des Lebens* (9. Aufl.). Junfermann.

Schulz von Thun, F. (2018). *Miteinander reden. 1: Störungen und Klärungen: allgemeine Psychologie der Kommunikation* (55. Aufl.). Rowohlt.

Schulz von Thun, R. (2018). *Miteinander reden. 2: Stile, Werte und Persönlichkeitsentwicklung: differentielle Psychologie der Kommunikation* (37. Aufl.). Rowohlt.

Schulz von Thun, R. (2018). *Miteinander reden. 3: Das „Innere Team" und situationsgerechte Kommunikation: Kommunikation, Person, Situation*. Rowohlt.

Schulz von Thun, R. (2018). *Miteinander reden. 4: Fragen und Antworten* (9. Aufl.). Rowohlt.

Schulz von Thun, F., Ruppel, J. & Stratmann, R. (2013). *Miteinander reden: Kommunikationspsychologie für Führungskräfte* (14. Aufl.). Rowohlt.

Watzlawick, P.; Beavin, J. H. & Jackson, D. D. (2011). *Menschliche Kommunikation. Formen, Störungen, Paradoxien* (12. Aufl.) Hogrefe.

Internationalität (Inhaltlich) Internationality		
Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a) Method of Assessment		
Prüfungsform[*1)]	**Art/Umfang inkl. Gewichtung**[*2)]	**Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen**
Präsentation	mündlich und praktisch 50 % / schriftlich 50 %	Fachkompetenz, Sozial- und Selbstkompetenz

[*1)] Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen an der OTH Amberg-Weiden
[*2)] Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil) und ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem führen

5. Module zur fachlichen Vertiefung

Es sind **Module im Umfang von 25 ECTS** zu wählen.

Vertiefungsrichtung / Vertiefungsmodul	SWS	ECTS
Vertiefungsrichtung Energietechnik ENT		
Energietechnik	4	5
Leistungselektronik	4	5
Grundlagen elektrischer Maschinen und Antriebe	4	5
Praktikum Grundlagen elektrischer Maschinen und Antriebe	4	5
Automatisierungstechnik Grundlagen	4	5
Speicherprogrammierbare Steuerungen	4	5
Vertiefungsrichtung Automatisierungstechnik AUT		
Automatisierungstechnik Grundlagen	4	5
Speicherprogrammierbare Steuerungen	4	5
Mechatronische Systeme	4	5
Robotik	4	5
Grundlagen elektrischer Maschinen und Antriebe	4	5
Praktikum Grundlagen elektrischer Maschinen und Antriebe	4	5
Industrielle Kommunikationstechnik	4	5
Vertiefungsrichtung Industrielle Kommunikationstechnik		
Hochfrequenztechnik	4	5
Digitale Kommunikationstechnik	4	5
Industrielle Kommunikationstechnik	4	5
Optoelektronische Systeme	4	5
Informationstheorie und Codierung	4	5
Vertiefungsrichtung Cyberphysische Systeme		
Computer Vision	4	5
Cyberphysische Systeme 2	5	5
Informationssicherheit	4	5
Machine Learning 1	4	5
SW-Engineering 1	4	5
Fahrzeugautomatisierung	4	5

5.1 Module der Vertiefungsrichtung Energietechnik –ENT-

Energietechnik
Electrical Power Engineering

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

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	DE	Ein Semester	Jährlich im Wintersemester	60

Modulverantwortliche(r) Module Convenor	Dozent/In Professor / Lecturer
N.N.	N.N.

Voraussetzungen*
Prerequisites

Grundlagen der Elektrotechnik, Mathematik und Physik

***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 ENT	Seminaristischer Unterricht mit Praktikumsanteilen	150 h, davon: Kontakt-/Präsenzzeit: 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:

- **Fachkompetenz:** Die Studierenden verstehen die Grundlagen der Elektrischen Energieversorgung. Sie können die Funktionsweise der Betriebsmittel beurteilen, die Auslegung von Netzen nachvollziehen und die Auswahl von Komponenten durchführen. Sie sind in der Lage Messungen und Messkampagnen in/an Niederspannungsanlagen zu planen und durchzuführen.
- **Methodenkompetenz:** Die Studierenden sind in der Lage Eigenschaften von elektrischen Anlagen und Netzen systematisch zu analysieren und Lösungen auf veränderte Anlagenkonzepte zu übertragen.
- **Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):** Die Studierenden können selbst und in Kleingruppen energietechnische Fragestellungen bearbeiten und in Praktikumsgruppen Lösungen erarbeiten.

Inhalte der Lehrveranstaltungen
Course Content

- Begriffe und allgemeine Grundlagen zur Energieversorgung und -wirtschaft.
- Aufbau der elektrischen Energieversorgung und –wirtschaft
- Grundzüge der Erzeugung elektrischer Energie.
- Begriffe und allgemeine theoretische Grundlagen der elektrischen Betriebsmittel zur Erzeugung und Übertragung elektrischer Energie unter Berücksichtigung regenerativer Energiequellen.
- Aufbau, Wirkungsweise und Beschreibung von Betriebsmitteln der elektrischen Energieübertragung und -verteilung.
- Grundzüge elektrischer Übertragungs- und Verteilungsnetze
- Berechnungsmethoden zu Spannungsfall und Kurzschluss
- Normgerechte Kurschlussstromberechnung.

Lehrmaterial / Literatur
Teaching Material / Reading

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

Knies, Schierack Elektrische Anlagentechnik, Hanser
Böhm Elektrische Antriebe, Vogel Fachbuch
Flosdorff, Hilgarth Elektrische Energieverteilung, B. G. Teubner
Heuck, Dettmann Elektrische Energieversorgung, Vieweg
Hosemann, Boeck Grundlagen der El. Energietechnik,Springer
Happolt, Oeding Elektrische Kraftwerke und Netze, Springer
(BBC/ABB) Taschenbuch für Schaltanlagen, Giradet - Verlag
Pinske. J. Elektrische Energieerzeugung, B. G. Teubner

Internationalität (Inhaltlich) Internationality		
-		
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; Modellierung und Messung von Niederspannungsnetzen und -betriebsmitteln

[*1)] Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen an der OTH Amberg-Weiden
[*2)] Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil) und ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem führen

Leistungselektronik
Power Electronics

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

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	DE	Ein Semester	Jährlich im Wintersemester	60

Modulverantwortliche(r) Module Convenor	Dozent/In Professor / Lecturer
Prof. Dr. Heiko Zatocil	Prof. Dr. Heiko Zatocil

Voraussetzungen*
Prerequisites

Grundlagen der Elektrotechnik, Elektronische Bauelemente, Physik

***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 ENT	Seminaristischer Unterricht mit Praktikumsanteilen	150 h, davon: Kontakt-/Präsenzzeit: 60 h (=4 SWS x 15) Selbststudium: 90 h (Vor-/Nachbereitung zum Präsenz-studium, Prüfungsvorbereitung, Praktikum)

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 leistungselektronischen Bauelemente und deren ideale Eigenschaften. Sie kennen die Grundtopologien der selbst- und fremdgeführten Stromrichterschaltungen und können die grundlegende Arbeitsweise beschreiben.
- **Methodenkompetenz:** Die Studierenden sind in der Lage leistungselektronische Systeme zu analysieren und zu interpretieren.
- **Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):** Die Studierenden verbessern das Arbeiten und Lernen in der Gruppe sowie im Selbststudium.

Inhalte der Lehrveranstaltungen
Course Content

Bauelemente: Dioden, Thyristoren, Transistoren, IGBTs
Grundtopologien: Gleichstromsteller, Gleichrichterschaltungen, Pulswechselrichter
Unerwünschte Effekte

Lehrmaterial / Literatur
Teaching Material / Reading

Vorlesungsskript, Übungsblätter, Praktikumsanleitungen, Rechnersimulationen

Specovius, J.: Grundkurs Leistungselektronik, Springer/Vieweg-Verlag
Probst, U.: Leistungselektronik für Bachelors, Hanser-Verlag

Internationalität (Inhaltlich)
Internationality

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	Berechnung von Aufgabenstellungen zu den fachlichen Inhalten der Lehrveranstaltung (s.o.)

[*1)] Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen an der OTH Amberg-Weiden
[*2)] Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil) und ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem führen

Grundlagen elektrischer Maschinen und Antriebe

Basics of Electrical Machines and Drives

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

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	DE	Ein Semester	Jährlich im Sommersemester	60

Modulverantwortliche(r) Module Convenor	Dozent/In Professor / Lecturer
Prof. Dr. Heiko Zatocil	Prof. Dr. Heiko Zatocil

Voraussetzungen*
Prerequisites

Grundlagen der Elektrotechnik, Elektronische Bauelemente und Schaltungstechnik

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

Verwendbarkeit Availability	Lehrformen Teaching Methods	Workload
Fachspezifisches Wahlmodul in den Vertiefungsrichtungen ENT und AUT	Seminaristischer Unterricht	150 h, davon: Kontakt-/Präsenzzeit: 60 h (=4 SWS x 15) Selbststudium: 90 h (Vor-/Nachbereitung zum Präsenz-studium, 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 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 lösen in Gruppen Aufgaben zum stationären Betriebsverhalten von Elektrischen Maschinen und Antrieben und können hierdurch ihre Kommunikation und Zusammenarbeit in der Gruppe verbessern. Ebenso wird das persönliche Zeitmanagement zur Stoffnachbereitung und Prüfungsvorbereitung optimiert.

Inhalte der Lehrveranstaltungen
Course Content

Magnetische Kreise; Transformatoren; mechanische Grundlagen; Aufbau, Arbeitsweise und Einsatz von Gleichstrom- und Drehstrommaschinen

Lehrmaterial / Literatur
Teaching Material / Reading

Vorlesungsskript, Übungsblätter

Kremser, A.: Elektrische Maschinen und Antriebe, Springer/Vieweg-Verlag
Rolf Fischer, Elektrische Maschinen, Hanser-Verlag

Internationalität (Inhaltlich)
Internationality

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	Berechnung von Aufgabenstellungen zu den fachlichen Inhalten der Lehrveranstaltung (s.o.)

[*1)] Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen an der OTH Amberg-Weiden
[*2)] Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil) und ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem führen

Praktikum Grundlagen elektrischer Maschinen und Antriebe

Practical Training in Basics of Electrical Machines and Drives

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

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	DE	Ein Semester	Jährlich im Sommersemester	60

Modulverantwortliche(r) Module Convenor	Dozent/In Professor / Lecturer
Prof. Dr. Heiko Zatocil	Prof. Dr. Heiko Zatocil

Voraussetzungen*
Prerequisites

Grundlagen der Elektrotechnik, Elektronische Bauelemente, Schaltungstechnik und Vorlesung Grundlagen elektrische Maschine und Antriebe (parallel zum Praktikum oder bereits gehört)

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

Verwendbarkeit Availability	Lehrformen Teaching Methods	Workload
Fachspezifisches Wahlmodul in den Vertiefungsrichtungen ENT und AUT	Praktikum	150 h, davon: Versuchsdurchführung: 40 h (= 5 Versuche á 8 SWS) Selbststudium: 110 h (Vor-/Nachbereitung der Versuche, 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 verstehen 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 Messungen an elektrischen Maschinen und Antrieben durchzuführen, die Ergebnisse (z.B. Verläufe von Spannung, Strom, Drehzahl und Drehmoment) 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 Versuchsvor- und -nachbereitung und Prüfungsvorbereitung optimiert.

Inhalte der Lehrveranstaltungen
Course Content

Transformatoren; Aufbau, Arbeitsweise und Einsatz von Gleichstrom- und Drehstrommaschinen sowie deren stationäres Betriebsverhalten

Lehrmaterial / Literatur
Teaching Material / Reading

Vorlesungsskript, Praktikumsanleitungen, Rechnersimulationen

Kremser, A.: Elektrische Maschinen und Antriebe, Springer/Vieweg-Verlag
Rolf Fischer, Elektrische Maschinen, Hanser-Verlag

Internationalität (Inhaltlich)
Internationality

Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a) Method of Assessment		
Prüfungsform[*1)]	**Art/Umfang inkl. Gewichtung**[*2)]	**Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen**
Mündliche Prüfung	20 Minuten	Frage- und Aufgabenstellungen zu den Praktikumsversuchen

[*1)] Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen an der OTH Amberg-Weiden
[*2)] Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil) und ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem führen

Automatisierungstechnik Grundlagen

s. S. 68

Speicherprogrammierbare Steuerungen

s. S. 70

5.2 Module der Vertiefungsrichtung Automatisierungstechnik –AUT-

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	Fachspezifisches Wahlmodul	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	DE	Ein Semester	Jährlich im Sommersemester	60

Modulverantwortliche(r) Module Convenor	Dozent/In Professor / Lecturer
Prof. Dr. Peter Raab	Prof. Dr. Matthäus Brela (Lehrbeauftragter)

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	Seminaristischer Unterricht	150 h, davon: Kontakt-/Präsenzzeit: 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:

- **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, 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
Gevatter, Handbuch der Mess- und Automatisierungstechnik, Springer

Internationalität (Inhaltlich)
Internationality

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

[*1)] Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen an der OTH Amberg-Weiden
[*2)] Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil) und ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem führen

Speicherprogrammierbare Steuerungen

Industrial Controls

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

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	DE	Ein Semester	Jährlich im Sommersemester	60

Modulverantwortliche(r) Module Convenor	Dozent/In Professor / Lecturer
Prof. Dr. Peter Raab	Elisabeth Schmidl, M.Eng, Sebastian Schaffenroth, M.Sc.

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	Seminaristischer Unterricht mit Praktikum	150 h, davon: Kontakt-/Präsenzzeit: 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:

- **Fachkompetenz:** Die Studierenden verstehen die Grundlagen von Speicherprogrammierbaren Steuerungen. Sie können die Funktionsweise der SPS beurteilen und die Auslegung und Auswahl von Komponenten durchführen.
- **Methodenkompetenz:** Die Studierenden sind in der Lage, eine steuerungstechnische Aufgabenstellung zu analysieren und eine Lösung dafür zu entwerfen.
- **Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):** Die Studierenden können in Kleingruppen steuerungstechnische Fragestellungen bearbeiten, mit einem Entwicklungs-und Simulationswerkzeug SPS-Programme schreiben, erproben und verbessern.

Inhalte der Lehrveranstaltungen
Course Content

Grundlagen der Steuerungstechnik: Vergleich Steuerung – Regelung. Klassen industrieller Steuerungen, physikalisches Prinzip, Gerätetechnik.
Grundbausteine für Steuerungen: Verknüpfungs-, Speicher-, Zeit-, Zählglieder.
Entwurf von Steuerungsprogrammen: Ablaufsteuerungen, Betriebsarten. Schützsteuerungen
Speicherprogrammierbare Steuerungen: Gerätetechnik, Struktur und Funktionsweise, Zentrale Prozessperipherie, Programmiersprachen nach IEC-61131-3, Projektierungssystem TiA-Portal/ STEP7, Variablen und Datentypen, SPS-Programmierung. Praktikumsversuche

Lehrmaterial / Literatur
Teaching Material / Reading

Vorlesungsskript, Praktikumsanleitungen, Tafel
Wellenreuther, Zastrow, Automatisieren mit SPS, Vieweg
Seitz: Speicherprogrammierbare Steuerungen für die Fabrik- und Prozessautomation, Hanser
Polke, Automatisierungstechnik, Oldenbourg
Früh, Handbuch der Prozessautomatisierung, Oldenbourg
Gevatter, Handbuch der Mess- und Automatisierungstechnik, Springer

Internationalität (Inhaltlich)
Internationality

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	Überprüfung des Wissensstands zu den fachlichen Inhalten der Lehrveranstaltung; SPS-Programmierung

[*1)] Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen an der OTH Amberg-Weiden
[*2)] Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil) und ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem führen

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	Fachspezifisches Wahlmodul	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	DE	Ein Semester	Jährlich im Wintersemester	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	Seminaristischer Unterricht	150 h, davon: Kontakt-/Präsenzzeit: 60 h (=4 SWS x 15) Selbststudium: 90 h (Vor-/Nachbereitung zum Präsenz-studium, 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

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.)

[*1)] Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen an der OTH Amberg-Weiden
[*2)] Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil) und ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem führen

Robotik
Robotics

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

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	DE	Ein Semester	Jährlich im Wintersemester	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	Seminaristischer Unterricht mit Praktikumsanteilen	150 h, davon: Kontakt-/Präsenzzeit: 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:

- **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

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

[*1)] Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen an der OTH Amberg-Weiden
[*2)] Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil) und ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem führen

Grundlagen elektrischer Maschinen und Antriebe

s. S. 64

Praktikum Grundlagen elektrischer Maschinen und Antriebe

s. S. 68

Industrielle Kommunikationstechnik

s. S. 80

5.3 Module der Vertiefungsrichtung Industrielle Kommunikationstechnik –IKT-

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	DE	einsemestrig	Jährlich im Sommersemester	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 Studiengänge EI (Vertiefungsrichtung IKT) und IPE	SU/Ü/PR	150 h, davon: Kontakt-/Präsenzzeit: 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

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

[*1)] Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen an der OTH Amberg-Weiden
[*2)] Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil) und ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem führen

Digitale Kommunikationstechnik
Digital Communications

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

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	DE	Ein Semester	Jährlich im Wintersemester	60

Modulverantwortliche(r) Module Convenor	Dozent/In Professor / Lecturer
Prof. Dr. Jan Ortmann	Prof. Dr. Jan Ortmann

Voraussetzungen*
Prerequisites

Module: Mathematik 1 und 2, Angewandte Systemtechnik, Embedded Systems, Digitale Signalverarbeitung

***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	Seminaristischer Unterricht mit Übung	150 h, davon Kontakt-/Präsenzzeit: 60 h Selbststudium: 90 h (Vor-/Nachbereitung von seminaristischem Unterricht und Praktikum, 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 grundlegende Methoden der modernen digitalen Kommunikationstechnik auf verschiedene Problemstellungen anwenden. Ferner sind sie in der Lage, sich in weiterführende moderne Systeme, Methoden und Algorithmen einzuarbeiten und deren Leistungsfähigkeit und Komplexität zu modellieren und zu bewerten.
- **Methodenkompetenz:** Die Studierenden sind in der Lage, übertragungstechnische Problemstellungen zu bewerten und hinsichtlich Realisierungsaufwand, Komplexität und Leistungsfähigkeit zu beurteilen, bzw. aus bekannten Standards die geeignetste Lösung zu finden.
- **Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):** Die Studierenden können in der Übungsgruppe Systeme und Algorithmen diskutieren, entwerfen und implementieren, sowie das persönliche Zeitmanagement zur Stoffnachbereitung und Prüfungsvorbereitung optimieren.

Inhalte der Lehrveranstaltungen
Course Content

-Zufallsvariablen, Signale und Systeme
-Prinzipieller Aufbau moderner Kommunikationssysteme
-Konstruktion von Bandpass-Signalen aus dem äquivalenten Tiefpass-Signal
-Kanalmodelle (Wireless und Wireline)
-SISO und MIMO
-Kanalschätzverfahren
-Kanalentzerrung, Kanalvorverzerrung
-Digitale Modulations- und Detektionsverfahren
-Mehrträgerverfahren

Lehrmaterial / Literatur
Teaching Material / Reading

Folien (Beamer), Tafel, Übungsblätter (mit Lösungsvorschlag), Praktikumsanleitungen (Skript)

J.-R. Ohm, H. D. Lüke, "Signalübertragung"
K.-D. Kammeyer, "Nachrichtenübertragung"

Internationalität (Inhaltlich)
Internationality

Alle Fachbegriffe werden auf Englisch eingeführt.

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 Klausur erworben werden (bis zu 20% der Gesamtpunktzahl der Kl).	Berechnung von Aufgabenstellungen zu den fachlichen Inhalten der Lehrveranstaltung (s.o.)

[*1)] Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen an der OTH Amberg-Weiden
[*2)] Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil) und ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem führen

Industrielle Kommunikationstechnik
Industrial Communications

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

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	DE	Ein Semester	Jährlich im Wintersemester	60

Modulverantwortliche(r) Module Convenor	Dozent/In Professor / Lecturer
N.N.	N.N

Voraussetzungen*
Prerequisites

Grundlagen der Automatisierungstechnik, Informatik, Computernetze, Programmierung C/C++

***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 IKT und AUT	Seminaristischer Unterricht mit Praktikumsanteilen	150 h, davon: Kontakt-/Präsenzzeit: 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:

- **Fachkompetenz:** Die Studierenden verstehen die Anforderungen an Software für den Einsatz im industriellen Umfeld. Sie können die Funktionsweise der Komponenten beurteilen, die Auslegung von Anlagen nachvollziehen und die Auswahl von Software--Komponenten durchführen. Sie sind in der Lage einfache Aufgabenstellungen selbst zu bearbeiten.
- **Methodenkompetenz:** Die Studierenden sind in der Lage Eigenschaften von Software für die Automatisierung von Anlagen und Komponenten systematisch zu analysieren und auf veränderte Anlagenkonzepte zu übertragen.
- **Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):** Die Studierenden können selbst und in Kleingruppen Fragestellungen zum Aufbau und Wirkungsweise bearbeiten und sie sind in Lage in Praktikumsgruppen Lösungen zu erarbeiten.

Inhalte der Lehrveranstaltungen
Course Content

- Aufbau von Betriebssystemen und deren Echtzeitfähigkeit anhand von Linux und Linux-RT-Varianten
  Linux Shells-Programmierung und Toolchains, Linux Programmierung
- Grundlagen: OSI Schichtenmodell, Kommunikationsstrukturen und -technologien in der Automatisierung und Prozesstechnik
- Server-Client, Publisher-Subscribe, Master-Slave, etc.,
- Anforderungen an Hard- und Software im industriellen Umfeld
- Einsatz von Ethernet in der Automatisierungs- und Prozesstechnik
- Beispielhafte Implementierung von Steuerung und Kommunikation im Rahmen von Praktika
- Bussysteme und Physical Layer

Lehrmaterial / Literatur
Teaching Material / Reading

Vorlesungsskript, Tafel, Übungsblätter und Programmierübungen mit Lösungsvorschlägen, Praktikumsanleitungen, Musterprüfungen.
Versuchsaufbauten, Virtuelle Maschine „Linux" Online-How-To

Wolf, Linux-Unix-Programmierung, Rheinwerk und Open Book
Wolf, Shell- Programmierung, Rheinwerk
Schnell, Bussysteme in der Automatisierungs- und Prozesstechnik, Vieweg/Teubner
Hoang, Rieger, Komponentenbasierte Automatisierungssoftware, Fachbuchverlag Leipzig
Furrer, Industrieautomation mit Ethernet-TCP/IP und Web-Technologie, Hüthig
NIS, Introduction to Linux and Real-Time Control (Web Skript)
Bruynickx, Real-Time and Embedded Guide (Web Skript)
Popp, PROFINET, Profibus Nutzer Organisation
TIA Portal Schulungsunterlagen, Siemens

Internationalität (Inhaltlich) Internationality		
-Tools auf Englisch, Original Literatur		
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: Aufbau und Wirkungsweise von Betriebssystemen in Hinblick auf die Prozessdatentechnik. Skriptprogrammierung, Kommunikationsstrukturen und –modelle; Programmierung von echtzeitfähigen Steuerungen mit verteilten Komponenten.

[*1)] Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen an der OTH Amberg-Weiden
[*2)] Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil) und ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem führen

Optoelektronische Systeme
Optoelectronic Systems

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

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	DE	einsemestrig	Jährlich im Sommersemester	30

Modulverantwortliche(r) Module Convenor	Dozent/In Professor / Lecturer
Prof. Matthias Söllner	Prof. Matthias Söllner

Voraussetzungen*
Prerequisites

Physik
Elektrotechnik 1,2 und 3
Elektronische Bauelemente / Schaltungstechnik

***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	SU/Ü, Pr	150 h, davon: Kontakt-/Präsenzzeit: 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:

- **Fachkompetenz:** Die Studierenden kennen die physikalischen Grundlagen des Lichts und optischer Systeme. Sie wissen über die grundlegenden Eigenschaften optoelektronischer Bauelemente, Sensoren und Systeme Bescheid. Sie kennen optoelektronische Mess- und Datenübertragungsverfahren und verstehen dabei sowohl die elektronischen als auch die physikalischen Zusammenhänge. Sie kennen die Gefahren, die von Lichtquellen ausgehen können.
- **Methodenkompetenz:** Die Studierenden können optoelektronische Systeme analysieren, einordnen und verstehen. Sie können wichtige Zusammenhänge beurteilen und berechnen. Sie beherrschen den Umgang mit englischsprachiger Literatur.
- **Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):** Die Studierenden können das persönliche Zeitmanagement zur Stoffnachbereitung und Prüfungsvorbereitung optimieren.

Inhalte der Lehrveranstaltungen
Course Content

Grundlagen der Optik, Eigenschaften von Licht, Laserschutz, optoelektronische Lichtquellen und Sensoren, optische Lichtleitfasern, optoelektronische Messverfahren, optische Übertragungstechnik, holographische Verfahren

Lehrmaterial / Literatur
Teaching Material / Reading

E. Hecht: Optik, Oldenbourg 2009
F. Pedrotti, L. Pedrotti, W. Bausch, H. Schmidt: Optik für Ingenieure, Springer, 2007
W. Glaser: Photonik für Ingenieure, Verlag Technik, 1997
E. Voges, K. Petermann: Optische Kommunikationstechnik, Springer, 2002
J. Jahns: Photonik: Grundlagen, Komponenten und Syteme, Oldenbourg, 2000
E. Hering, R. Martin: Photonik, Springer, 2006
P. Hariharan: Basics of Holography, Cambridge University Press, 2000

Internationalität (Inhaltlich)
Internationality

Umgang mit englischer Literatur

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	Berechnung von Aufgabenstellungen zu den fachlichen Inhalten der Lehrveranstaltung, Fragen zum Verständnis der der fachlichen Inhalte der Lehrveranstaltung

[*1)] Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen an der OTH Amberg-Weiden
[*2)] Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil) und ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem führen

Informationstheorie und Codierung
Information- and Coding Theory

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

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	DE	Ein Semester	Jährlich im Wintersemester	60

Modulverantwortliche(r) Module Convenor	Dozent/In Professor / Lecturer
Prof. Dr. Jan Ortmann	Prof. Dr. Jan Ortmann

Voraussetzungen*
Prerequisites

Module: Mathematik für Ingenieure 1 und 2, Grundlagen Stochastik (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	Seminaristischer Unterricht mit Übungsanteilen	150 h, davon Kontakt-/Präsenzzeit: 60 h Selbststudium: 90 h (Vor-/Nachbereitung von seminaristischem Unterricht und Übung, 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 grundlegende Methoden der Shannonschen Informationstheorie auf verschiedene Problemstellungen der Quell- und Kanalcodierung anwenden. Ferner sind sie in der Lage, sich in weiterführende moderne Systeme, Methoden und Algorithmen einzuarbeiten und deren Leistungsfähigkeit und Komplexität zu modellieren und zu bewerten.
- **Methodenkompetenz:** Die Studierenden sind in der Lage, Problemstellungen aus der Informations- und Codierungstheorie zu bewerten und hinsichtlich Realisierungsaufwand, Komplexität und Leistungsfähigkeit zu beurteilen, bzw. aus bekannten Standards die geeignetste Lösung zu finden. Weiterhin können sie Standard Quell- und Kanalcodierungsverfahren simulieren, sowie praktisch umzusetzen.
- **Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):** Die Studierenden können in der Übungsgruppe Systeme und Algorithmen diskutieren, entwerfen und implementieren, sowie das persönliche Zeitmanagement zur Stoffnachbereitung und Prüfungsvorbereitung optimieren.

Inhalte der Lehrveranstaltungen
Course Content

-Wahrscheinlichkeitsraum, Zufallsvariablen, Verteilfunktionen
-Asymptotic equipartition property
-Shannonschen Informationstheorie
-Information forensics
-Quellencodierung
-Multivariate Statistik
-Kanalmodelle
-Erstellung des Kanalmodells aus Messdaten
-Kanalcodierung (Block-Code, Faltungscode)
-Kanaldecodierung

Lehrmaterial / Literatur
Teaching Material / Reading

Folien (Beamer), Tafel, Übungsblätter

R. Mathar: Informationstheorie
D. Jungnickel: Codierungstheorie
B. Friedrichs: Kanalcodierung

Internationalität (Inhaltlich) Internationality		
Alle Fachbegriffe werden auf Englisch eingeführt.		
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/Übung können Bonuspunkte für die Klausur erworben werden (bis zu 20% der Gesamtpunktzahl der Kl).	Berechnung von Aufgabenstellungen zu den fachlichen Inhalten der Lehrveranstaltung (s.o.)

[*1)] Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen an der OTH Amberg-Weiden
[*2)] Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil) und ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem führen

5.4 Module der Vertiefungsrichtung Cyberphysische Systeme –CPS-

Computer Vision
Computer Vision

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

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	DE/ EN	einsemestrig	Wird regelmäßig im Wintersemester angeboten	20

Modulverantwortliche(r) Module Convenor	Dozent/In Professor / Lecturer
Prof. Dr. Tatyana Ivanovska	Prof. Dr. Tatyana Ivanovska

Voraussetzungen*
Prerequisites

Diskrete Mathematik, Lineare Algebra, Python oder C/C++, Java, C#

***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 CPS, Pflichtmodul in den Studiengängen I40-Informatik und Medieninformatik	Seminaristischer Unterricht mit Praktikumsanteilen	150 h, davon: Kontakt-/Präsenzzeit 60 h (4 SWS * 15), Selbststudium: 60 h (Vor-/Nachbereitung zum Präsenzstudium, Übungsaufgaben) 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 kennen Aufbau und Charakteristika eines digitalen Bildes sowie Methoden zur Filterung, Analyse sowie Bilderkennung und können diese erklären. Die Studierenden können prototypische Taxonomien eines bildverarbeitenden Systems entwerfen und dazugehörige Software entwickeln, sowie dedizierte, kamera- und bildgestützte Anwendungen programmieren. Sie verstehen die Grundlagen von niederen (low-level) Bildverarbeitungsmethoden sowie die höheren Methoden der Objektklassifikation & Bilderkennung und können diese erklären und anwenden.
- **Methodenkompetenz:** Die Studierenden sind in der Lage, für eine gegebene Aufgabenstellung im Bereich Computersehen oder Bildverarbeitung adäquate optische Sensoren (Kamera, Scanner etc.), Beleuchtungsquellen und Software für dedizierte optische Anwendungen auszuwählen und ein Gesamtsystem zu entwerfen.
- **Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):** Die Studierenden können im Projektteam bildverarbeitende Systeme als Kombination von Hard- und Software konzipieren und planen, die Aufgaben verteilen und optimal realisieren.

Inhalte der Lehrveranstaltungen
Course Content

Chronologie der Entwicklung von Methoden, Hardware und Software im Bereich des Computersehens
Überblick über den heutigen Stand der Technik und der verschiedenen Anwendungen.
Überblick über die Hardware (Kameras, Beleuchtung, Medizinische Bildgebung)
Aufbau eines digitalen Bildes, seine Charakteristika, Bildoperatoren
Überblick über die Farbräume
Mathematische Grundlagen zu den klassischen Methoden der Bildverarbeitung: Bildverbesserung, Filtering, Glättung, Kantendetektion, Morphologie, Segmentierung, Klassifizierung und Evaluation der Ergebnisse.
Alle theoretischen Methoden werden während des Praktikums mit den Open Source Bibliotheken (u.a Scikit-Image, OpenCV) ausprobiert.

Lehrmaterial / Literatur
Teaching Material / Reading

Sonka, Hlavac, Boyle,Image Processing, Analysis, and MachineVision
Gonzalez, Woods,Digital Image Processing
Soille,Morphological Image Analysis: Principles and Applications
Prince,Computer Vision: Models, Learning, and Inference
Forsyth, Ponce,Computer Vision A Modern Approach
B. Jähne: Digitale Bildverarbeitung, Springer 2015.
A. Nischwitz, P. Habaräcker: Masterkurs Computergraphik und Bildverarbeitung, Vieweg, 2013
K. Tönnies: Grundlagen der Bildverarbeitung, Pearson Studium, 2015
J. Goodfellow, J. Bengio, A. Courville: Deep Learning, The MIT PRESS, 2017

Internationalität (Inhaltlich)
Internationality

Es werden zum Teil 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	60 Minuten	Mathematische Grundlagen zu den Methoden, Verständnis zum praktischen Einsatz von Methoden Fähigkeit zur Konzeption eines typischen Anwendungssystems

[*1)] Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen an der OTH Amberg-Weiden
[*2)] Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil) und ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem führen

Cyberphysische Systeme 2

Cyberphysical Systems 2

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	CPS2	Fachspezifisches Wahlmodul	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	DE	Ein Semester	Einmal jährlich im Sommersemester	25

Modulverantwortliche(r) Module Convenor	Dozent/In Professor / Lecturer
Prof. Dr. Michael Wiehl	Prof. Dr. Michael Wiehl

Voraussetzungen*
Prerequisites

Fundierte Programmierkenntnisse in einer objektorientierten Sprache zur Programmierung von mobilen und eingebetteten Systemen, fundierte Kenntnisse in Erfassung und Verarbeitung analoger und digitaler Signale, Grundlagen des Reglerentwurfs, IP-basierte Kommunikationssysteme, modellbasierter Software-Entwurf.

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

Verwendbarkeit Availability	Lehrformen Teaching Methods	Workload
Fachspezifisches Wahlpflichtmodul für die Vertiefungsrichtung CPS verwendbar in Studiengängen der Informatik, technischen Informatik oder vergleichbar	Seminaristischer Unterricht mit Praktikumsanteilen; z.T. angeleitetes Selbststudium	150h, davon: Kontakt-/Präsenzzeit 75h (5*15 Wochen), Selbststudium 75h

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 physikalische Abhängigkeiten und nutzen dies, komplexe Abhängigkeiten zwischen physikalischen Sensordaten und Steuerung/Regelung effizient zu lösen und den entsprechenden Anwendungsfall bestmöglich abzudecken.
- **Methodenkompetenz:**
  Die Studierenden kennen passende Verfahren, um komplexe CPS zu analysieren, zu modellieren und für den Entwurf neuer CPS effizient einzusetzen. Die Studierenden kennen Verfahren des Systementwurfs für komplexe CPS.
- **Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):**
  Die Studierenden setzen Wissen aus den bisher erlernten Themenfeldern ein, um ein komplexes System zu entwerfen. Sie arbeiten im interdisziplinären Team in dem verschiedene Kompetenzen gewinnbringend eingesetzt werden, um komplexe Fragestellungen gemeinsam zu lösen.

Inhalte der Lehrveranstaltungen
Course Content

- Übersicht über komplexe CPS und deren Anwendungen
- Modellbildung und Simulation
- Systementwurf am Beispiel cyberphysischer Systeme
- Optimierung hinsichtlich ausgewählter Anforderungen, z.B. Zuverlässigkeit, Sicherheit, Robustheit
- Implementierung und Test ausgewählter cyberphysischer Systeme

Lehrmaterial / Literatur
Teaching Material / Reading

Mechatronik (4. Auflage), Heimann/Albert/Ortmaier/Rissing, Hanser, 2016
Industrie 4.0: Wie cyber-physische Systeme die Arbeitswelt verändern, Volker P. Adolfinger, Springer, 2017
Embedded System Design, Peter Marwedel, Springer, 2011
Cyber-Physical Systems: A model-based approach, Taha/Taha/Thunberg, Springer, 2021
Eingebettete Systeme (4. Auflage), Bringmann/Lange/Bogdan, De Gruyter, 2022

Internationalität (Inhaltlich)
Internationality

Literatur und Dokumentation in Englisch

Modulprüfung Method of Assessment		
Prüfungsform[*1)]	**Art/Umfang inkl. Gewichtung** [*2)]	**Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen**
Klausur	Schriftliche Prüfung, 90 Minuten	Die Studierenden sollen ein komplexes CPS modellieren und entwerfen können. Den Entwurfsprozess sollen Sie erläutern können. Sie sollen zudem die im Kurs dargestellten Anforderungen und Entwurfsziele verstehen und erläutern können.

[*1)] Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen an der OTH Amberg-Weiden

[*2)] Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil) und ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem führen

Informationssicherheit
Information- Security

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

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	DE	Ein Semester	Jährlich im Wintersemester	

Modulverantwortliche(r) Module Convenor	Dozent/In Professor / Lecturer
N.N.	Eduard Hirsch (wiss. Mitarbeiter)

Voraussetzungen*
Prerequisites

Die Studierenden sollten

- grundlegende kryptographische Primitiva und Protokolle kennen und anwenden können,
- über fundierte Kenntnisse im Bereich Computernetzwerke verfügen, einschließlich detaillierter Kenntnisse über gängige Protokolle des TCP/IP-Referenzmodells,
- fortgeschrittene Kenntnisse und Fertigkeiten in prozeduralen und objektorientierten Programmiersprachen besitzen,
- in der Lage sein, Webanwendungen (inkl. Datenbank-Anbindung) selbständig zu implementieren und zu analysieren, sowie Anwendungen (Apps) für mobile Endgeräte (Android) implementieren können.

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

Verwendbarkeit Usability	Lehrformen Teaching Methods	Workload
Pflichtmodul in den Bachelorstudiengängen Industrie-4.0-Informatik, Medieninformatik sowie Geoinformatik (Vertiefungsrichtung Geoinformatik) Fachspezifisches Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektro- und Informationstechnik für die Vertiefungsrichtung CPS	Seminaristischer Unterricht mit Praktikumsanteilen, z. T. angeleitetes Selbststudium	150 h, davon Kontakt-/Präsenzzeit: 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 Studentinnen und Studenten über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:

- **Fachkompetenz**: Die Studentinnen und Studenten kennen die Grundlagen der Informationssicherheit (z. B. Bedrohungen und Schutzziele), ausgewählter Sicherheitsprotokolle und -mechanismen. Sie können ausgewählte Konzepte zum Schutz einzelner Rechner und Computernetzwerken anwenden. Sie können Bedrohungen für einzelne Rechner, Computernetzwerke, Web- und mobile Anwendungen erkennen und analysieren. Sie können außerdem zur Gewährleistung von Schutzzielen (u. a. Vertraulichkeit, Authentizität oder Integrität) geeignete Sicherheitsmechanismen auswählen und einsetzen. Die Studentinnen und Studenten sind in der Lage, sichere Web- und mobile Anwendungen zu programmieren.

- **Methodenkompetenz:** Die Studentinnen und Studenten verfeinern ihre Kenntnisse über mathematische Methoden/Logik und wenden diese an. Sie ergänzen ihre Fertigkeiten im Programmieren durch die Berücksichtigung von Security-Aspekten. Durch das Nachstellen und die Analyse von Cyberangriffen vertiefen die Studentinnen und Studenten ihre Fähigkeit zur Abstraktion. Durch Nutzung der englischsprachigen Literatur erlernen sie die entsprechenden international verwendeten Fachbegriffe und entwickeln ihre Fremdsprachenkenntnisse. Die Studentinnen und Studenten erlernen eine sichere Nutzung des Internets.

- **Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):** Die Studentinnen und Studenten lernen, Problemstellungen der Informationssicherheit mit ihren Kommiliton(inn)en zu erörtern und zu diskutieren. Durch das Selbststudium erwerben die Studentinnen und Studenten die Fähigkeit zum Zeitmanagement.

Inhalte der Lehrveranstaltungen
Course Content

Bedrohungen und Schutzziele, aktuelle Angriffe, Basistechnologien, Internet-und Netzwerk-(Un)Sicherheit, Grundlagen des Datenschutzes, sichere mobile und drahtlose Kommunikation, Sicherheit mobiler Endgeräte, Sicherheit für Cloud- und IoT-Anwendungen.

Lehrmaterial / Literatur
Teaching Material / Reading

Eckert, C.: IT-Sicherheit – Konzepte, Verfahren, Protokolle, Oldenbourg, 2018.
Erickson, J.: Hacking: The Art of Exploitation, No Starch Press, 2007.
Harper, A. und D. Regalado: Gray Hat Hacking – The Ethical Hacker's Handbook, McGraw-Hill Education, 2015.
Jacobson, D.: Introduction to Network Security, CRC, 2009.
Kofler, M. et al.: Hacking & Security – Das umfassende Handbuch, Rheinwerk Computing, 2018.
Open Web Application Security Project (OWASP) Top Ten Project, http://www.owasp.org
Schwenk, J.: Sicherheit und Kryptographie im Internet – Von sicherer E-Mail bis zu IP-Verschlüsselung, Vieweg + Teubner, 2014.

Internationalität (Inhaltlich) Internationality		
Es wird neben deutsch- 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 Minuten	Geprüft werden alle unter Fachkompetenz genannten Lernziele. Die Inhalte der praktischen Anteile sind ebenfalls für die Klausur relevant.

[*1)] Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen an der OTH Amberg-Weiden
[*2)] Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil) und ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem führen

Machine Learning 1

Machine Learning 1

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	ML1	Fachspezifisches Wahlmodul	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	DE	Ein Semester	Wird regelmäßig im Sommersemester angeboten	

Modulverantwortliche(r) Module Convenor	Dozent/In Professor / Lecturer
Prof. Dr. Fabian Brunner	Prof. Dr. Fabian Brunner

Voraussetzungen*
Prerequisites

Die Studierenden sollten

- über Programmierkenntnisse in einer objektorientierten Programmiersprache verfügen,
- mit Grundbegriffen und Methoden der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik vertraut sein und diese anwenden können,
- über Kenntnisse in mehrdimensionaler Differentialrechnung verfügen,
- gängige Datenextraktions- und -vorbereitungsschritte kennen und diese praktisch anwenden können.

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

Verwendbarkeit Availability	Lehrformen Teaching Methods	Workload
Fachspezifisches Wahlpflichtmodul für die Vertiefungsrichtung CPS Pflichtmodul im Studiengang Künstliche Intelligenz	Seminaristischer Unterricht mit Praktikumsanteilen	150h, davon Kontakt-/Präsenzzeit: 60 h (4 SWS x 15 Wochen) Selbststudium: 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 typische Anwendungsfälle für den Einsatz von Machine Learning in verschiedenen Bereichen wie Industrie, Medien, Marketing etc. Sie sind mit speziellen Problemklassen, (z.B. supervised und unsupervised Learning) vertraut, kennen verschiedene Modell-Vertreter aus diesen Problemklassen und können deren Funktionsweise erläutern. Die Studierenden kennen Konzepte zur Evaluierung von Machine Learning-Modellen.

- **Methodenkompetenz:** Die Studierenden können für verschiedene Anwendungsszenarien geeignete ML-Verfahren auswählen und diese auf der Basis von Software-Bibliotheken programmatisch umsetzen. Sie sind in der Lage, die Ergebnisse auszuwerten und zu interpretieren und können die Verfahren hinsichtlich ihrer Güte und Performanz beurteilen. Sie kennen Techniken zur Modelloptimierung und können diese praktisch anwenden.

- **Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):** Die Studierenden können in kleinen Gruppen Machine Learning-Fragestellungen erörtern, Lösungsansätze entwickeln und diese praktisch umsetzen.

Inhalte der Lehrveranstaltungen
Course Content

- Begriffsklärung und Anwendungen von Machine Learning
- Mathematische Grundlagen
- Regression und Klassifikation
- Gütemaße zur Bewertung von Regressions- und Klassifikationsmodellen
- Techniken zur Modellvalidierung und -optimierung
- Ausgewählte Verfahren des Supervised und des Unsupervised Learning
- Implementierung und Anwendung von Machine Learning-Methoden in einer Software-Bibliothek (z.B. Scikit-learn)

Lehrmaterial / Literatur
Teaching Material / Reading

Lehrmaterial:
Kursspezifisches Material auf der Moodle-Lernplattform der Hochschule

Literatur:
SciPy Lecture Notes (online), 2019.
W. McKinney: Datenanalyse mit Python, O'Reilly, 2018.
I. H. Witten, E. Frank, M. A. Hall, C. J. Pal: Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques, Morgan Kaufmann, 2018.
A. Géron: Hands-on Machine Learning with Scikit-Learn, Keras and Tensor Flow, O'Reilly, 2019.
S. Raschka: Machine Learning mit Python und Keras, TensorFlow 2 und Scikit-learn: das Praxis-Handbuch für Data Science, Deep Learning und Predictive Analytics, mitp-Verlag, 2021.
C. M. Bishop: Pattern Recognition and Machine Learning, Springer Verlag, 2016.

Internationalität (Inhaltlich) Internationality		
Es werden zum Teil 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	60 Minuten	Siehe oben unter „Lernziele"

[*1)] Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen an der OTH Amberg-Weiden
[*2)] Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil) und ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem führen

Software Engineering 1

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	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	DE	einsemestrig	Einmal jährlich im Wintersemester	--

Modulverantwortliche(r) Module Convenor	Dozent/In Professor / Lecturer
Prof. Dr. Sandra Rebholz	Prof. Dr. Sandra Rebholz

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
Fachspezifisches Wahlpflichtmodul für die Vertiefungsrichtung CPS Pflichtmodul im Studiengang Industrie 4.0 Informatik	Seminaristischer Unterricht mit Übungen	150 h, davon: Kontaktstudium: 75 h (**5 SWS**) Eigenstudium: 75 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 wichtige Grundlagen über Software-Entwicklungsprozesse
- kennen das klassische Wasserfallmodell und seine Mängel
- können den prinzipiellen zeitlichen Ablauf einer iterativen oder agilen 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
- in den Bereichen Analyse und Entwurf wichtige Aktivitäten und deren Methodik auf einfachere Situationen anwenden
- Testfälle konstruieren

Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):
Die Studierenden können Problemlösungen im Bereich Analyse und Design von Softwaresystemen im Team entwickeln, diskutieren und vorstellen.

Inhalte der Lehrveranstaltungen
Course Content

- Software-Entwicklung im Team: Grundlagen über Software-Entwicklungsprozesse, iteratives Vorgehen vs. Wasserfallmodell, Versionsverwaltung, Konfigurationsmanagement
- Modularisierung: Modulbegriff, Kopplung und Zusammenhalt, problematische Formen der Kopplung bzw. des Zusammenhalts
- 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).
- Grundlagen zur UML: Use-Case-Diagramme, Klassen-, Paket- und Objektdiagramme, Sequenz- und Kommunikationsdiagramme, Zustandsdiagramme.
- Einige Grundlagen des Testens: Übersicht und Einteilung der Testverfahren, Use-Case-basiertes Testen, funktionale Äquivalenzklassenbildung, kontrollflussbasiertes Testen.
  („Integriertes Praktikum" als Teil der Übungen:) 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.

Lehrmaterial / Literatur Teaching Material / Reading		
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) Internationality		
Modulprüfung Method of Assessment		
Prüfungsform[*1)]	**Art/Umfang inkl. Gewichtung** [*2)]	**Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen**
Klausur	90 Minuten	Siehe oben unter „Lernziele"

[*1)] Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen an der OTH Amberg-Weiden
[*2)] Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil) und ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem führen

Fahrzeugautomatisierung
Vehicle Automation

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

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	DE	einsemestrig	Wird regelmäßig im Sommersemester angeboten	15

Modulverantwortliche(r) Module Convenor	Dozent/In Professor / Lecturer
Prof. Dr. Alexander Prinz	Prof. Dr. Alexander Prinz

Voraussetzungen*
Prerequisites

Grundlagen der Elektrotechnik, Mathematik, Informatik, Regelungstechnik

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

Verwendbarkeit Availability	Lehrformen Teaching Methods	Workload
Fachspezifisches Wahlpflichtmodul für die Vertiefungsrichtung CPS	Seminaristischer Unterricht mit Praktikumsteilen	150h, davon Kontakt-/Präsenzzeit: 60 h (4 SWS x 15 Wochen) Selbststudium: 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 lernen Kognitionsmodelle kennen und verstehen die Analogie zu Systemen für automatisierte Fahraufgaben. Sie können Bestandteile einer Fahrzeug-Systemarchitektur nennen und wissen insbesondere, welche Baugruppen für die Fahrzeugautomatisierung notwendig sind. Weiterhin lernen Sie Software-Architekturansätze, Hardware-Elemente sowie Kommunikationssysteme kennen, die in diesen Systemen vorrangig zum Einsatz kommen. Die Bedeutung von funktionaler Sicherheit (ISO26262) sowie Gebrauchssicherheit (Sotif) in diesem Anwendungsfeld wird den Studierenden deutlich. Die Anwendung von Test- und Absicherungsmethoden in diesem Feld vervollständigen die fundierte Fachkompetenz der Studierenden.

- **Methodenkompetenz:** Die Studierenden können Systeme der Fahrzeugautomatisierung erkennen, beschreiben und analysieren. Weiterhin sind Sie in der Lage Systemarchitekturen für die Automatisierung von Fahraufgaben zu konzeptionieren und anschließend zu klassifizieren. Sie verstehen den Elektrik-/Elektronik Entwicklungsprozess und lernen ihn anzuwenden.

- **Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):** Die Studierenden verbessern das Arbeiten und Lernen in der Gruppe sowie im Selbststudium.

Inhalte der Lehrveranstaltungen
Course Content

Grundlagen der Fahrzeugautomatisierung
- Fahrerassistenzsysteme
- Höhere Fahrzeugautomatisierung
- Definition Automatisierung
- Primäre Fahraufgabe, Fahraufgabenmodelle
- Automatisierungsgrade / Level
- Übernahme-Problematik
- Sicherheitsanforderungen
- Kognitionsmodelle
- SPA-Modell der Fahrzeugautomatisierung

Systemarchitekturen
Elektrik/Elektronik Architektur und Bussysteme
Steuerungsarchitekturen für vernetzte und automatisierte Fahrzeuge
Schlüsseltechnologien der Fahrzeugautomatisierung
- Umfeldsensorik und Sensor-Performanz
- Fahrzeugvernetzung
- Fahrstrategien

Funktionale Sicherheit und Gebrauchssicherheit
Test- und Absicherung

Lehrmaterial / Literatur
Teaching Material / Reading

Lehrmaterial:
Kursspezifisches Material auf der Moodle-Lernplattform der Hochschule

Literatur:
Winner et al.: Handbuch Assistiertes und Automatisiertes Fahren. Wiesbaden: Springer Vieweg. ISBN 978-3-658-38485-2, 978-3-658-38486-9. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1007/978-3-658-38486-9

Zimmermann et al.: Bussysteme in der Fahrzeugtechnik: Protokolle, Standards und Softwarearchitektur. Wiesbaden: Springer Vieweg. ISBN 978-3-658-02419-2, 978-3-658-02418-5. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1007/978-3-658-02419-2.

Schäuffele et al.: Automotive Software Engineering: Grundlagen, Prozesse, Methoden und Werkzeuge effizient einsetzen. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. ISBN 978-3-658-11815-0, 978-3-658-11814-3. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1007/978-3-658-11815-0.

Streichert et al.: Elektrik/Elektronik-Architekturen im Kraftfahrzeug: Modellierung und Bewertung von Echtzeitsystemen. Berlin: Springer PDF e-Book. ISBN 978-3-642-25478-9, 978-3-642-25477-2. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1007/978-3-642-25478-9.

US Dptm. of Transportation, 2017. Automated Driving Systems 2.0: A Vision for Safety. ISBN 978-1976478901

Internationalität (Inhaltlich)
Internationality

Es werden zum Teil 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**
mdlP	30 Minuten	Fragen zum Verständnis und Berechnungen von Aufgabenstellungen zu den fachlichen/theoretischen Inhalten der Lehrveranstaltung im Rahmen einer mündlichen Prüfung.

[*1)] Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen an der OTH Amberg-Weiden
[*2)] Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil) und ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem führen