

# 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

Wintersemester 2022/23  
Updated: winter term 2022/23

Revisionsstand: 07/2022

Autor: Prof. Dr. F. Klug

12.07.2022

# 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, Module 1 & 2..... | 35 |
| Elektrotechnik 3.....  | 37 |
| Embedded Systems .....   | 39 |
| Informatik 2 .....   | 41 |
| Regelungstechnik .....   | 43 |
| Digitale Signalverarbeitung.....                                   | 45 |
| Praxisphase und Praxisseminar .....                                | 47 |
| Betriebswirtschaftslehre und Projektmanagement.....                | 49 |
| Studiengangsspezifisches Projekt.....                              | 51 |
| Studiengangsspezifische Wahlpflichtmodule .....                    | 53 |
| Bachelorarbeit .....   | 54 |
| Wissenschaftliches Arbeiten.....                                   | 55 |
| Gesprächsführung und Vortragstechnik.....                          | 57 |
| 5. Module zur fachlichen Vertiefung .....                          | 59 |

|     |   |    |
|-----|---|----|
| 5.1 | Module der Vertiefungsrichtung Energietechnik –ENT-                       | 60 |
|     | Energietechnik.....   | 60 |
|     | Leistungselektronik.....  | 62 |
|     | Grundlagen elektrischer Maschinen und Antriebe.....                       | 64 |
|     | Praktikum Grundlagen elektrischer Maschinen und Antriebe.....             | 66 |
|     | Automatisierungstechnik Grundlagen.....                                   | 67 |
|     | Speicherprogrammierbare Steuerungen.....                                  | 67 |
| 5.2 | Module der Vertiefungsrichtung Automatisierungstechnik –AUT-              | 68 |
|     | Automatisierungstechnik Grundlagen.....                                   | 68 |
|     | Speicherprogrammierbare Steuerungen.....                                  | 70 |
|     | Mechatronische Systeme.....   | 72 |
|     | Robotik.....  | 74 |
|     | Grundlagen elektrischer Maschinen und Antriebe.....                       | 75 |
|     | Industrielle Kommunikationstechnik.....                                   | 75 |
| 5.3 | Module der Vertiefungsrichtung Industrielle Kommunikationstechnik –IKT-.. | 76 |
|     | Hochfrequenztechnik.....  | 76 |
|     | Digitale Kommunikationstechnik.....                                       | 78 |
|     | Industrielle Kommunikationstechnik.....                                   | 80 |
|     | Optoelektronische Systeme.....  | 82 |
|     | Praktikum 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 |
|     | Web-Client-Technologien.....  | 96 |

# 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<br>Studiengangsreform EI<br>Umsetzung der „kompetenzorientierten Modulbeschreibung“<br>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   |

## 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:  $5 \text{ ECTS} \times 30\text{h/ECTS} = 150 \text{ h}$

|                                 |         |
|---------------------------------|---------|
| - Vorlesung (4 SWS x 15 Wochen) | = 60 h  |
| - Selbststudium                 | = 60 h  |
| - Prüfungsvorbereitung          | = 30 h  |
|                                 | <hr/>   |
|                                 | = 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 Studiengangskonzept 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:

- Studiengangsspezifisches Projekt
- Betriebswirtschaftslehre und Projektmanagement
- Praxisseminar
- Praxisphase
- Bachelorarbeit

Nähere Beschreibungen befinden sich in der entsprechenden Modulbeschreibung. Einzelne Veranstaltungen werden nach Möglichkeit von Lehrbeauftragten der Kooperationsunternehmen durchgeführt.

- 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.

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

| <b>Elektrotechnik 1</b><br>Electrical Engineering 1 |                       |                                      |   |
|---|-----------------------|--------------------------------------|---|
| Zuordnung zum Curriculum<br>Classification          | Modul-ID<br>Module ID | Art des Moduls<br>Kind of Module     | Umfang in ECTS-Leistungspunkte<br>Number of Credits |
|   | ET1                   | Basis-/Grundlagenmodul, Pflichtmodul | 10  |

| Ort<br>Location  | Sprache<br>Language | Dauer des Moduls<br>Duration of Module             | Vorlesungsrhythmus<br>Frequency of Module | Max. Teilnehmerzahl<br>Max. Number of Participants  |
|--|---------------------|--|---|---|
| Amberg   | DE                  | Ein Semester                                       | jährlich im Wintersemester                | 60  |
| Modulverantwortliche(r)<br>Module Convenor   |                     |  | Dozent/In<br>Professor / Lecturer         |   |
| Prof. Dr. Franz Klug   |                     |  | Prof. Dr. Franz Klug                      |   |
| Voraussetzungen*<br>Prerequisites  |                     |  |   |   |
| keine  |                     |  |   |   |
| <b>*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.</b> |                     |  |   |   |
| Verwendbarkeit<br>Usability  |                     | Lehrformen<br>Teaching Methods                     |   | Workload  |
| Pflichtmodul in den Studiengängen EI und IPE   |                     | Seminaristischer Unterricht mit Praktikumsanteilen |   | 300 h, davon:<br>Kontakt-/Präsenzzeit: 120 h<br>(=8 SWS x 15)<br>Selbststudium: 120 h<br>Prüfungsvorbereitung: 60 h |

| Lernziele / Qualifikationen des Moduls<br>Learning Outcomes  |
|--|
| <p><b>Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Fachkompetenz:</b> 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.</li> <li>• <b>Methodenkompetenz:</b> Die Studierenden sind in der Lage, die Messung elektrischer Größen in Netzwerken durchzuführen und die Ergebnisse zu interpretieren.</li> <li>• <b>Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):</b> Die Studierenden können in der Praktikumsgruppe Messreihen durchführen und das persönliche Zeitmanagement zur Stoffnachbereitung und Prüfungsvorbereitung optimieren.</li> </ul> |
| Inhalte der Lehrveranstaltungen<br>Course Content  |
| <p>Grundlagen der Elektrotechnik: Elektrische Größen, Grundsaltungen, elektrische Energie und Leistung, Systematische Berechnung elektrischer Netzwerke, stationäres magnetisches Feld, zeitlich veränderliches magnetisches Feld, elektrostatisches Feld, Strömungsfeld</p>   |
| Lehrmaterial / Literatur<br>Teaching Material / Reading  |
| <p>Vorlesungsskript, Übungsblätter (mit Lösungsvorschlag), Praktikumsanleitungen, Tafel</p> <p>Führer, Heidemann, Nerreter, Grundgebiete der Elektrotechnik, Band 1 u. 2, Hanser<br/>         Weißgerber, Elektrotechnik für Ingenieure, Band 1-3, Vieweg<br/>         Altmann, Schleyer, Lehr- und Übungsbuch Elektrotechnik, Fachbuchverlag Leipzig<br/>         Grafe, Lohse, Kühn, Grundlagen der Elektrotechnik, Band 1 u. 2, Hüthig<br/>         Lunze, Wagner, Einführung in die Elektrotechnik, Hüthig<br/>         Lindner, Brauer, Lehmann, Taschenbuch der Elektrotechnik u. Elektronik, Fachbuchverlag, Leipzig<br/>         Tietze, Schenk, Halbleiterschaltungstechnik, Springer</p>   |

| <b>Internationalität (Inhaltlich)</b>                           |   |  |
|---|---|--|
| Internationality  |   |  |
| <b>Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)</b> |   |  |
| Method of Assessment  |   |  |
| Prüfungsform <sup>*1)</sup>                                     | Art/Umfang inkl. Gewichtung <sup>*2)</sup>  | Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen  |
| Klausur   | 90 Minuten<br><br>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<br>Classification | Modul-ID<br>Module ID | Art des Moduls<br>Kind of Module     | Umfang in ECTS-Leistungspunkte<br>Number of Credits |
|--|-----------------------|--------------------------------------|---|
|  | ET2                   | Basis-/Grundlagenmodul, Pflichtmodul | 10  |

| Ort<br>Location  | Sprache<br>Language | Dauer des Moduls<br>Duration of Module | Vorlesungsrhythmus<br>Frequency of Module         | Max. Teilnehmerzahl<br>Max. Number of Participants  |
|--|---------------------|--|---|---|
| Amberg   | DE                  | einsemestrig                           | Sommersemester                                    | 60  |
| <b>Modulverantwortliche(r)</b><br>Module Convenor  |                     |  | <b>Dozent/In</b><br>Professor / Lecturer          |   |
| Prof. Dr.-Ing. Alfred Höß  |                     |  | Prof. Dr.-Ing. Alfred Höß, Prof. Matthias Söllner |   |
| <b>Voraussetzungen*</b><br>Prerequisites   |                     |  |   |   |
|  |                     |  |   |   |
| <b>*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.</b> |                     |  |   |   |
| <b>Verwendbarkeit</b><br>Usability   |                     | <b>Lehrformen</b><br>Teaching Methods  |   | <b>Workload</b>   |
| Pflichtmodul in den Studiengängen EI und IPE   |                     | SU/Ü, Pr                               |   | 300h, davon:<br>Kontakt-/Präsenzzeit: 120 h<br>(=8 SWS x 15) davon:<br>Seminaristischer Unterricht: 7 SWS<br>Praktikum: 1 SWS<br>Vor-/Nachbereitung/Übungen: 150 h<br>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, Nerretter, 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

| <b>Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)</b><br>Method of Assessment |  |   |
|---|--|---|
| <b>Prüfungsform *1)</b>   | <b>Art/Umfang inkl. Gewichtung *2)</b> | <b>Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen</b>  |
| 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

# Informatik 1

Computer Science 1

| Zuordnung zum Curriculum<br>Classification | Modul-ID<br>Module ID | Art des Moduls<br>Kind of Module     | Umfang in ECTS-Leistungspunkte<br>Number of Credits |
|--|-----------------------|--------------------------------------|---|
|  | INF1                  | Basis-/Grundlagenmodul, Pflichtmodul | 10  |

| Ort<br>Location                            | Sprache<br>Language | Dauer des Moduls<br>Duration of Module | Vorlesungsrhythmus<br>Frequency of Module      | Max. Teilnehmerzahl<br>Max. Number of Participants |
|--|---------------------|--|--|--|
| Amberg                                     | DE                  | einsemestrig                           | Sommersemester                                 | 60   |
| Modulverantwortliche(r)<br>Module Convenor |                     |  | Dozent/In<br>Professor / Lecturer              |  |
| Prof. Matthias Söllner                     |                     |  | Prof. Dr. Gerald Pirkl, Prof. Matthias Söllner |  |

## Voraussetzungen\*

Prerequisites

keine

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

| Verwendbarkeit<br>Usability                  | Lehrformen<br>Teaching Methods | Workload   |
|--|--------------------------------|--|
| Pflichtmodul in den Studiengängen EI und IPE | SU/Ü                           | 300 h, davon:<br>Kontakt-/Präsenzzeit inkl. Übungen:<br>(10 SWS x 15) 150 h<br>Selbststudium: 85 h<br>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 Programmwurf problem- und aufwandsgerecht einzusetzen. Ihnen ist der Zusammenhang zwischen Wahl von Algorithmus/Datenstruktur und dem Laufzeitverhalten der Implementierung bekannt.
- **Methodenkompetenz:** Die Studierenden kennen und beherrschen die Grundzüge der Analyse von Problemen und Algorithmen.
- **Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):** Die Studierenden können in kleinen Teams Aufgaben bearbeiten. Sie können das persönliche Zeitmanagement zur Stoffnachbereitung, Praktikums- und Prüfungsvorbereitung optimieren.

## Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

Informationsdarstellung und -verarbeitung: Zahlensysteme, logische Grundverknüpfungen, Rechnerarithmetik, Codierung von Zeichen, Datentypen, Aufbau und Funktionsweise eines Rechners, Adressierungsarten, Stack, Unterprogrammtechnik  
Sprachumfang der Programmiersprache C  
Umgang mit einer modernen Programmierumgebung, Fehlersuche durch Debuggen  
Spezifikation von Aufgabenstellungen  
Strukturierter Programmwurf  
Eigenschaften von Algorithmen  
Entwurfstechniken (Rekursion, Backtracking, Divide and Conquer)  
Algorithmen zur Verarbeitung und Organisation von statischen und dynamischen Datenstrukturen – Suchen, Sortieren, Listen, Bäume  
Praktische Übungen

## Lehrmaterial / Literatur

Teaching Material / Reading

Vorlesungsskript, Übungsanleitungen, (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

**Internationalität (Inhaltlich)**

Internationality

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

Method of Assessment

| <b>Prüfungsform<sup>*1)</sup></b> | <b>Art/Umfang inkl. Gewichtung<sup>*2)</sup></b> | <b>Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen</b>  |
|-----------------------------------|--|---|
| 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<br>Classification | Modul-ID<br>Module ID | Art des Moduls<br>Kind of Module | Umfang in ECTS-Leistungspunkte<br>Number of Credits |
|--|-----------------------|----------------------------------|---|
|  | KON                   | Pflichtmodul                     | 3   |

| Ort<br>Location                            | Sprache<br>Language | Dauer des Moduls<br>Duration of Module | Vorlesungsrhythmus<br>Frequency of Module | Max. Teilnehmerzahl<br>Max. Number of Participants |
|--|---------------------|--|---|--|
| Amberg                                     | DE                  | Ein Semester                           | Jährlich, im Sommersemester               | 60   |
| Modulverantwortliche(r)<br>Module Convenor |                     |  | Dozent/In<br>Professor / Lecturer         |  |
| Prof. Dr.-Ing. F.Klug                      |                     |  | Dipl.-Ing. (FH) Koller                    |  |

## Voraussetzungen\* Prerequisites

keine

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

| Verwendbarkeit<br>Usability                  | Lehrformen<br>Teaching Methods | Workload  |
|--|--------------------------------|---|
| Pflichtmodul in den Studiengängen EI und IPE | Seminaristischer Unterricht    | 90 h, davon:<br>Kontakt-/Präsenzzeit: 32 h<br>(2 SWS * 15 Vorlesungswochen, Prüfung)<br>Selbststudium: 58 h<br>(Vor- Nachbereitung der Vorlesungsinhalte, 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:** Grundsätze der konstruktiven Gestaltung verstehen, Grundverständnis im Erstellen und Interpretieren technischer Unterlagen (Zeichnungen, Stücklisten, ...) und wesentliche Maschinenelemente und deren Einsatz kennen
- **Methodenkompetenz:** Die Studierenden sind in der Lage, 2-dimensionale Ansichten („Technische Zeichnung“) und 3-dimensionale Ansichten im Maschinenbau anzufertigen und unterschiedliche technische Lösungsansätze nach messbaren und nicht messbaren Kriterien zu bewerten.
- **Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):** Die Studierenden können das persönliche Zeitmanagement bei der Bearbeitung konkreter Aufgabenstellungen, die Stoffnachbereitung und Prüfungsvorbereitung optimieren.

## Inhalte der Lehrveranstaltungen Course Content

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

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

Maschinenelemente: Verbindungselemente, Schraubverbindungen, Klemmverbindungen, Nietverbindungen, Stiftverbindungen, Keilverbindungen, Feder- u. Profilverbindungen, 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

| <b>Internationalität (Inhaltlich)</b><br>Internationality                               |   |   |
|---|---|---|
|   |   |   |
| <b>Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)</b><br>Method of Assessment |   |   |
| <b>Prüfungsform<sup>*1)</sup></b>   | <b>Art/Umfang inkl. Gewichtung<sup>*2)</sup></b>  | <b>Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen</b>  |
| Klausur   | 90 Minuten; 50%<br><br>Studienarbeit 50%<br>Erstellung von 2 Studienarbeiten ist ZV für die Klausur | Überprüfung des Wissensstands zu den fachlichen Inhalten der Lehrveranstaltung, Anfertigung von technischen Darstellungen, 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

# Mathematik für Ingenieure 1

Mathematics for Engineers 1

| Zuordnung zum Curriculum<br>Classification | Modul-ID<br>Module ID | Art des Moduls<br>Kind of Module     | Umfang in ECTS-Leistungspunkte<br>Number of Credits |
|--|-----------------------|--------------------------------------|---|
|  | MFI1                  | Basis-/Grundlagenmodul, Pflichtmodul | 5   |

| Ort<br>Location                            | Sprache<br>Language | Dauer des Moduls<br>Duration of Module | Vorlesungsrhythmus<br>Frequency of Module  | Max. Teilnehmerzahl<br>Max. Number of Participants |
|--|---------------------|--|--|--|
| Amberg                                     | DE                  | Ein Semester                           | Wird regelmäßig im Wintersemester und bei Bedarf im Sommersemester angeboten             |  |
| Modulverantwortliche(r)<br>Module Convenor |                     |  | Dozent/In<br>Professor / Lecturer  |  |
| Prof. Dr. Andreas Aßmuth                   |                     |  | Prof. Dr. A. Aßmuth, Prof. Dr. F. Brunner, Prof. Dr. H. Hofberger, Prof. Dr. K. Hoffmann |  |
| Voraussetzungen*<br>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<br>Usability  | Lehrformen<br>Teaching Methods              | Workload  |
|--|---|---|
| Pflichtmodul im 1. Semester, Bachelorstudiengänge Elektro- und Informationstechnik, Ingenieurpädagogik (Fachrichtung Elektro- und Informationstechnik) sowie Geoinformatik | Inverted Classroom mit zusätzlichen Übungen | 150 h davon:<br>60 h Vorlesungen in Präsenz (4 SWS * 15 Vorlesungswochen)<br>15 h Übungen in Präsenz (1 SWS * 15 Vorlesungswochen)<br>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

| <b>Prüfungsform<sup>*1)</sup></b> | <b>Art/Umfang inkl. Gewichtung<sup>*2)</sup></b>   | <b>Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen</b>                 |
|-----------------------------------|--|--|
| Klausur                           | Klausur 60 Minuten   | Alle oben unter "Fachkompetenzen" angegebenen Lernziele. |
| Übungsleistungen                  | unbenotete Pflichtübungen (verteilt über das Semester), in denen als Zulassungsvoraussetzung zur Klausur insgesamt 40% der Gesamtpunktzahl aller Pflichtübungen erreicht werden müssen<br><br>Die Pflichtübungen werden jeweils im Winter- und Sommersemester angeboten. |  |

\*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 2

Mathematics for Engineers 2

| Zuordnung zum Curriculum<br>Classification | Modul-ID<br>Module ID | Art des Moduls<br>Kind of Module     | Umfang in ECTS-Leistungspunkte<br>Number of Credits |
|--|-----------------------|--------------------------------------|---|
|  | MFI2                  | Basis-/Grundlagenmodul, Pflichtmodul | 5   |

| Ort<br>Location                            | Sprache<br>Language | Dauer des Moduls<br>Duration of Module | Vorlesungsrhythmus<br>Frequency of Module  | Max. Teilnehmerzahl<br>Max. Number of Participants |
|--|---------------------|--|--|--|
| Amberg                                     | DE                  | Ein Semester                           | Wird regelmäßig im Sommersemester angeboten  | --   |
| Modulverantwortliche(r)<br>Module Convenor |                     |  | Dozent/In<br>Professor / Lecturer  |  |
| Prof. Dr. Andreas Aßmuth                   |                     |  | Prof. Dr. A. Aßmuth, Prof. Dr. F. Brunner, Prof. Dr. H. Hofberger, Prof. Dr. K. Hoffmann |  |

### 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<br>Usability   | Lehrformen<br>Teaching Methods          | Workload   |
|---|---|--|
| Pflichtmodul im 2. Semester, Bachelorstudiengänge Elektro- und Informationstechnik sowie Ingenieurpädagogik (Fachrichtung Elektro- und Informationstechnik) | Seminaristischer Unterricht mit Übungen | 150 h, davon:<br>60 h Vorlesungen in Präsenz (4 SWS * 15 Vorlesungswochen)<br>15 h Übungen in Präsenz (1 SWS * 15 Vorlesungswochen)<br>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 komplexer 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.
- **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. Vachener: 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.

| <b>Internationalität (Inhaltlich)</b>                           |  |  |
|---|--|--|
| Internationality  |  |  |
| - nicht zutreffend -  |  |  |
| <b>Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)</b> |  |  |
| Method of Assessment  |  |  |
| <b>Prüfungsform<sup>*1)</sup></b>                               | <b>Art/Umfang inkl. Gewichtung<sup>*2)</sup></b> | <b>Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen</b>                 |
| Klausur   | 90 Minuten                                       | 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

# Physik

Physics

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

| Ort<br>Location                            | Sprache<br>Language | Dauer des Moduls<br>Duration of Module | Vorlesungsrhythmus<br>Frequency of Module                               | Max. Teilnehmerzahl<br>Max. Number of Participants |
|--|---------------------|--|---|--|
| Amberg                                     | DE                  | Ein Semester                           | Jährlich, im Wintersemester   | 60 (max. je 9x2 im Labor)                          |
| Modulverantwortliche(r)<br>Module Convenor |                     |  | Dozent/In<br>Professor / Lecturer                                       |  |
| Prof. Dr. Anton Anthofer                   |                     |  | Prof. Dr. Anton Anthofer, Prof. Dr. Ulrich Vogl, Prof. Matthias Söllner |  |

## 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<br>Usability    | Lehrformen<br>Teaching Methods   | Workload  |
|--------------------------------|--|---|
| Pflichtmodul im Studiengang EI | Seminaristischer Unterricht mit Übungen, Praktikum im Labor Physik (MB/UT) | Gesamt 300 h, davon:<br>Kontakt-/Präsenzzeit: 120 h (=8 SWS x 15)<br>(incl. 2 SWS Praktikums-Anwesenheit)<br>Ausarbeitungen: 30 h<br>Nachbereitung: 30 h<br>Selbststudium: 90 h<br>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          | Kl. 90 Minuten (Orientierungsprüfung)  | Fragen zum Verständnis und Berechnungen von Aufgabenstellungen zu den fachlichen/theoretischen Inhalten der Lehrveranstaltung und des Praktikums (s.o.)   |
| Übungsleistungen | <p>Durch die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum können Bonuspunkte für die Klausur erworben werden (bis zu 20% der Gesamtpunktzahl der Kl.).</p> <p>Diese ergeben sich aus:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erfolgreiche Teilnahme (Anwesenheit) an allen 10 vereinbarten Praktikumsversuchen (-versuchsterminen und -themen) und dazu</li> <li>- 5 ausreichende, unbenotete schriftliche Ausarbeitungen zur einen Hälfte der 10 Praktikumsversuche (andere Hälfte durch Praktikumpartner).</li> </ul> <p>Dokumentation/Nachweisführung und Anrechnungsdetails z.B. durch Testatbogen.<br/>         Für entschuldigbare Fehlzeiten wird maximal 1 Zusatz-Ersatztermin angeboten.</p> | 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<br>Classification | Modul-ID<br>Module ID | Art des Moduls<br>Kind of Module     | Umfang in ECTS-Leistungspunkte<br>Number of Credits |
|--|-----------------------|--------------------------------------|---|
|  | WER                   | Basis-/Grundlagenmodul, Pflichtmodul | 3   |

| Ort<br>Location  | Sprache<br>Language | Dauer des Moduls<br>Duration of Module | Vorlesungsrhythmus<br>Frequency of Module | Max. Teilnehmerzahl<br>Max. Number of Participants   |
|--|---------------------|--|---|--|
| Amberg   | DE                  | Ein Semester                           | Jährlich im Wintersemester                | 60   |
| <b>Modulverantwortliche(r)</b><br>Module Convenor  |                     |  | <b>Dozent/In</b><br>Professor / Lecturer  |  |
| Prof. Dr. Franz Klug   |                     |  | Prof. Dr. Franz Klug                      |  |
| <b>Voraussetzungen*</b><br>Prerequisites   |                     |  |   |  |
| keine  |                     |  |   |  |
| <b>*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.</b> |                     |  |   |  |
| <b>Verwendbarkeit</b><br>Usability   |                     | <b>Lehrformen</b><br>Teaching Methods  |   | <b>Workload</b>  |
| Pflichtmodul in den Studiengängen EI und IPE   |                     | Seminaristischer Unterricht            |   | 90 h, davon:<br>Kontakt-/Präsenzzeit: 30 h<br>(=2 SWS x 15)<br>Selbststudium: 45 h<br>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 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  
 Weißbach, Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung, Vieweg

## Internationalität (Inhaltlich)

Internationality

| <b>Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)</b><br>Method of Assessment |  |   |
|---|--|---|
| <b>Prüfungsform *1)</b>   | <b>Art/Umfang inkl. Gewichtung *2)</b> | <b>Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen</b>  |
| 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<br>Classification | Modul-ID<br>Module ID | Art des Moduls<br>Kind of Module     | Umfang in ECTS-Leistungspunkte<br>Number of Credits |
|--|-----------------------|--------------------------------------|---|
|  | CNW                   | Basis-/Grundlagenmodul, Pflichtmodul | 5   |

| Ort<br>Location  | Sprache<br>Language | Dauer des Moduls<br>Duration of Module   | Vorlesungsrhythmus<br>Frequency of Module        | Max. Teilnehmerzahl<br>Max. Number of Participants  |
|--|---------------------|--|--|---|
| Amberg   | DE                  | ein Semester   | Sommersemester                                   |   |
| Modulverantwortliche(r)<br>Module Convenor   |                     |  | Dozent/In<br>Professor / Lecturer                |   |
| Prof. Dr. Andreas Aßmuth   |                     |  | Prof. Dr. Andreas Aßmuth, Prof. Matthias Söllner |   |
| Voraussetzungen*<br>Prerequisites  |                     |  |  |   |
| Die Studentinnen und Studenten sollten <ul style="list-style-type: none"><li>• gängige Internetdienste (WWW, Email, VoIP, ...) beschreiben und auseinanderhalten können,</li><li>• Umformung von Termen und Gleichungen vornehmen sowie Term- und Formelstrukturen analysieren können,</li><li>• elementare Datentypen und -strukturen kennen und differenzieren können sowie</li><li>• grundlegende Programmierkenntnisse (Variablen, Schleifen, Verzweigungsstrukturen, Funktionen, ...) verstanden haben und anwenden können.</li></ul> |                     |  |  |   |
| Verwendbarkeit<br>Usability  |                     | Lehrformen<br>Teaching Methods   |  | Workload  |
| Pflichtmodul in den Bachelorstudiengängen Elektro- und Informationstechnik, Geoinformatik, Industrie-4.0-Informatik, Medieninformatik sowie Künstliche Intelligenz   |                     | Seminaristischer Unterricht mit Praktikumsanteilen, z. T. angeleitetes Selbststudium |  | 150 h, davon:<br>Präsenzstunden: 45 h<br>Praktikum: 15 h<br>Selbststudium: 60 h<br>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 Studentinnen und Studenten kennen die gängigen Schichtenmodelle, sie sind in der Lage, die wichtigsten Protokolle des TCP/IP-Referenzmodells zu beschreiben, sie können Leitungs- und Paketvermittlung unterscheiden 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 Studentinnen und Studenten vertiefen ihre Kenntnisse über mathematische Methoden/Logik und wenden diese an. Sie können optional anhand von Aufgabenstellungen in Verbindung mit Computernetzwerken ihre Fertigkeiten im Programmieren vertiefen. Durch die Planung und Konfiguration von Computernetzwerken vertiefen die Studentinnen und Studenten ihre Fähigkeit zur Abstraktion. Durch Nutzung der englischsprachigen Literatur erlernen sie die entsprechenden international verwendeten Fachbegriffe und entwickeln ihre Fremdsprachenkenntnisse.
- **Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):** Die Studentinnen und Studenten lernen, Problemstellungen in Verbindung mit Computer- oder allgemein Kommunikationsnetzen 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

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>

| <b>Internationalität (Inhaltlich)</b>   |  |  |
|---|--|--|
| Internationality<br>Es wird neben deutsch- auch englischsprachige Literatur eingesetzt. |  |  |
| <b>Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)</b>                         |  |  |
| Method of Assessment  |  |  |
| <b>Prüfungsform<sup>*1)</sup></b>   | <b>Art/Umfang inkl. Gewichtung<sup>*2)</sup></b> | <b>Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen</b>                     |
| 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

| <b>Angewandte Systemtechnik</b><br>Systems Engineering |                       |                                      |   |
|--|-----------------------|--------------------------------------|---|
| Zuordnung zum Curriculum<br>Classification             | Modul-ID<br>Module ID | Art des Moduls<br>Kind of Module     | Umfang in ECTS-Leistungspunkte<br>Number of Credits |
|  | AST                   | Basis-/Grundlagenmodul, Pflichtmodul | 5   |

| Ort<br>Location   | Sprache<br>Language | Dauer des Moduls<br>Duration of Module | Vorlesungsrhythmus<br>Frequency of Module | Max. Teilnehmerzahl<br>Max. Number of Participants   |
|---|---------------------|--|---|--|
| Amberg  | DE                  | einsemestrig                           | Wintersemester                            | 60   |
| Modulverantwortliche(r)<br>Module Convenor  |                     |  | Dozent/In<br>Professor / Lecturer         |  |
| Prof. Dr.-Ing. Alfred Höß   |                     |  | Prof. Dr.-Ing. Alfred Höß                 |  |
| Voraussetzungen*<br>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<br>Usability   |                     | Lehrformen<br>Teaching Methods         |   | Workload   |
| Pflichtmodul in den Studiengängen EI und IPE  |                     | SU/Ü                                   |   | 150 h, davon:<br>Kontakt-/Präsenzzeit: 60 h<br>(=4 SWS x 15),<br>Vor-/Nachbereitung/Übungen: 60 h<br>Prüfungsvorbereitung: 30h |

| Lernziele / Qualifikationen des Moduls<br>Learning Outcomes  |
|--|
| <b>Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Fachkompetenz:</b> 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.</li> <li>• <b>Methodenkompetenz:</b> 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.</li> <li>• <b>Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):</b> Die Studierenden können das persönliche Zeitmanagement zur Stoffnachbereitung und Prüfungsvorbereitung optimieren.</li> </ul> |
| Inhalte der Lehrveranstaltungen<br>Course Content  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe und Grundlagen der Systemtechnik: Das Systemmodell und seine Beschreibung; Eigenschaften von Systemen; kontinuierliche und zeitdiskrete Systeme; deterministische und stochastische Signale.</li> <li>• 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.</li> </ul>   |
| Lehrmaterial / Literatur<br>Teaching Material / Reading  |
| Tafel, Übungsblätter (mit Lösungsvorschlag), PC mit Beamer, Kommunikation über elektronische Plattform (Moodle)  |
| Unbehauen, R., Systemtheorie, Oldenbourg<br>Schüßler, H.W., Netzwerke, Signale und Systeme, Bd. 1 und Bd. 2, Springer<br>Stearns, S.D., Hush, R.D., Digitale Verarbeitung analoger Signale, Oldenbourg<br>Werner, M., Signale und Systeme, Vieweg<br>Oppenheim, Schafer, Digital Signal Processing, Prentice Hall  |
| Internationalität (Inhaltlich)<br>Internationality   |
|  |
| Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)   |

| Method of Assessment              |  |   |
|-----------------------------------|--|---|
| <b>Prüfungsform<sup>*1)</sup></b> | <b>Art/Umfang inkl. Gewichtung<sup>*2)</sup></b> | <b>Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen</b>  |
| 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<br>Classification | Modul-ID<br>Module ID | Art des Moduls<br>Kind of Module     | Umfang in ECTS-Leistungspunkte<br>Number of Credits |
|--|-----------------------|--------------------------------------|---|
|  | SDS                   | Basis-/Grundlagenmodul, Pflichtmodul | 5   |

| Ort<br>Location                            | Sprache<br>Language | Dauer des Moduls<br>Duration of Module | Vorlesungsrhythmus<br>Frequency of Module                        | Max. Teilnehmerzahl<br>Max. Number of Participants |
|--|---------------------|--|--|--|
| Amberg                                     | DE                  | zweisemestrig                          | Teil 1: Wintersemester (AST)<br>Teil 2: Sommersemester (REG)     | 60   |
| Modulverantwortliche(r)<br>Module Convenor |                     |  | Dozent/In<br>Professor / Lecturer                                |  |
| Prof. Dr.-Ing. Alfred Höb                  |                     |  | Prof. Dr.-Ing. Alfred Höb (AST), Prof. Dr.-Ing. Franz Klug (REG) |  |

## Voraussetzungen\*

Prerequisites

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

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

| Verwendbarkeit<br>Usability                  | Lehrformen<br>Teaching Methods | Workload  |
|--|--------------------------------|---|
| Pflichtmodul in den Studiengängen EI und IPE | PR                             | 150 h, davon:<br>Kontakt-/Präsenzzeit: 60 h<br>(=4 SWS x 15),<br>Vor-/Nachbereitung<br>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

| <b>Prüfungsform<sup>*1)</sup></b> | <b>Art/Umfang inkl. Gewichtung<sup>*2)</sup></b>                            | <b>Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen</b>                 |
|-----------------------------------|---|--|
| ModA                              | mündlich:<br>Teil 1 (AST): 20 Minuten; 50%<br>Teil 2 (REG): 20 Minuten; 50% | 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

# Mathematik für Ingenieure 3

Mathematics for Engineers 3

| Zuordnung zum Curriculum<br>Classification | Modul-ID<br>Module ID | Art des Moduls<br>Kind of Module     | Umfang in ECTS-Leistungspunkte<br>Number of Credits |
|--|-----------------------|--------------------------------------|---|
|  | MFI3                  | Basis-/Grundlagenmodul, Pflichtmodul | 5   |

| Ort<br>Location                            | Sprache<br>Language | Dauer des Moduls<br>Duration of Module | Vorlesungsrhythmus<br>Frequency of Module  | Max. Teilnehmerzahl<br>Max. Number of Participants |
|--|---------------------|--|--|--|
| Amberg                                     | DE                  | Ein Semester                           | Wird regelmäßig im Wintersemester angeboten  | --   |
| Modulverantwortliche(r)<br>Module Convenor |                     |  | Dozent/In<br>Professor / Lecturer  |  |
| Prof. Dr. Andreas Aßmuth                   |                     |  | Prof. Dr. A. Aßmuth, Prof. Dr. F. Brunner, Prof. Dr. H. Hofberger, Prof. Dr. K. Hoffmann |  |

## 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<br>Usability   | Lehrformen<br>Teaching Methods          | Workload   |
|---|---|--|
| Pflichtmodul im 3. Semester, Bachelorstudiengänge Elektro- und Informationstechnik sowie Ingenieurpädagogik (Fachrichtung Elektro- und Informationstechnik) | Seminaristischer Unterricht mit Übungen | 150 h, davon:<br>60 h Vorlesungen in Präsenz (4 SWS * 15 Vorlesungswochen)<br>15 h Übungen in Präsenz (1 SWS * 15 Vorlesungswochen)<br>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

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Lehrmaterial / Literatur</b><br>Teaching Material / Reading  |  |  |
| <p>T. Arens et al.: Mathematik. 4. Auflage, Springer Spektrum, 2018.</p> <p>J. Koch, M. Stämpfle: Mathematik für das Ingenieursstudium. 4. Auflage, Hanser, 2018.</p> <p>K. Meyberg, P. Vachenauer: Höhere Mathematik. Band 1 (6. Auflage) &amp; 2 (4. Auflage), Springer, 2003.</p> <p>L. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Band 1 (15. Aufl.) &amp; 2 (14. Aufl.), Springer, 2018 bzw. 2015.</p> <p>Formelsammlungen, z. B. G. Merziger et al.: Formeln + Hilfen Höhere Mathematik. 8. Auflage, Binomi, 2018.</p> |  |  |
| <b>Internationalität (Inhaltlich)</b><br>Internationality   |  |  |
| - nicht zutreffend -  |  |  |
| <b>Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)</b><br>Method of Assessment   |  |  |
| <b>Prüfungsform*<sup>1)</sup></b>   | <b>Art/Umfang inkl. Gewichtung*<sup>2)</sup></b> | <b>Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen</b>                 |
| Klausur   | 90 Minuten                                       | 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

# Digitaltechnik

Module Title

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

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

| Modulverantwortliche(r)<br>Module Convenor | Dozent/In<br>Professor / Lecturer |
|--|-----------------------------------|
| Prof. Wolfgang Schindler                   | Prof. Wolfgang Schindler          |

## Voraussetzungen\*

Prerequisites

Kenntnisse in den Grundlagen der Informatik

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

| Verwendbarkeit<br>Usability                  | Lehrformen<br>Teaching Methods | Workload  |
|--|--------------------------------|---|
| Pflichtmodul in den Studiengängen EI und IPE | SU/Ü, Pr                       | 150 h, davon:<br>Kontakt-/Präsenzzeit: 90 h<br>(=6 SWS x 15)<br>Selbststudium: 40 h<br>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), Zustandskodierung, Zustandsminimierung, Timing

Einführung in die Hardwarebeschreibungssprache VHDL, Simulation, Praktikum

## 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

| <b>Internationalität (Inhaltlich)</b>                           |  |  |
|---|--|--|
| Internationality  |  |  |
|   |  |  |
| <b>Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)</b> |  |  |
| Method of Assessment  |  |  |
| <b>Prüfungsform<sup>*1)</sup></b>                               | <b>Art/Umfang inkl. Gewichtung<sup>*2)</sup></b> | <b>Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen</b>   |
| 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<br>Classification | Modul-ID<br>Module ID | Art des Moduls<br>Kind of Module     | Umfang in ECTS-Leistungspunkte<br>Number of Credits |
|--|-----------------------|--------------------------------------|---|
|  | EMT                   | Basis-/Grundlagenmodul, Pflichtmodul | 5   |

| Ort<br>Location                            | Sprache<br>Language | Dauer des Moduls<br>Duration of Module | Vorlesungsrhythmus<br>Frequency of Module | Max. Teilnehmerzahl<br>Max. Number of Participants |
|--|---------------------|--|---|--|
| Amberg                                     | DE                  | einsemestrig                           | Sommersemester                            | 60   |
| Modulverantwortliche(r)<br>Module Convenor |                     |  | Dozent/In<br>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<br>Usability                  | Lehrformen<br>Teaching Methods | Workload   |
|--|--------------------------------|--|
| Pflichtmodul in den Studiengängen EI und IPE | SU/Ü/PR                        | 150 h, davon:<br>Kontakt-/Präsenzzeit: 60 h<br>(=4 SWS x 15),<br>davon Vorlesung (3 SWS), Praktikum (1 SWS)<br>Vor-/Nachbereitung/Übungen: 60 h<br>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.  
Tränkle, 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* <sup>1)</sup> | Art/Umfang inkl. Gewichtung* <sup>2)</sup> | Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen |
|-----------------------------|--|-----------------------------------|
|                             |  |                                   |

|         |  |   |
|---------|--|---|
| Klausur | 90 Minuten<br>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, Module 1 & 2

Electronic Devices and Circuit Design

| Zuordnung zum Curriculum<br>Classification | Modul-ID<br>Module ID | Art des Moduls<br>Kind of Module | Umfang in ECTS-Leistungspunkte<br>Number of Credits |
|--|-----------------------|----------------------------------|---|
|  | EBS1 und EBS2         | Grundlagenmodul, Pflichtmodul    | 5 + 5   |

| Ort<br>Location                            | Sprache<br>Language | Dauer des Moduls<br>Duration of Module | Vorlesungsrhythmus<br>Frequency of Module                  | Max. Teilnehmerzahl<br>Max. Number of Participants |
|--|---------------------|--|--|--|
| Amberg                                     | DE                  | Je ein Semester                        | Jährlich, EBS1 im Wintersemester<br>EBS2 im Sommersemester | 45 (max. je 12 im Labor)                           |
| Modulverantwortliche(r)<br>Module Convenor |                     |  | Dozent/In<br>Professor / Lecturer                          |  |
| Prof. Dr. Anton Anthofer                   |                     |  | Prof. Dr. Anton Anthofer, Prof. Matthias Söllner           |  |

## Voraussetzungen\* Prerequisites

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

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

| Verwendbarkeit<br>Usability                  | Lehrformen<br>Teaching Methods   | Workload   |
|--|--|--|
| Pflichtmodul in den Studiengängen EI und IPE | Seminaristischer Unterricht mit<br>Übungen,<br>Praktikum im Labor<br>Schaltungstechnik | Für EBS1 und EBS2 jeweils:<br>Gesamt 135 h, davon:<br>Kontakt-/Präsenzzeit: 60 h<br>(4 SWS x 15)<br>(incl. 1 SWS Praktikumszeit)<br>Ausarbeitungen: 15 h<br>Nachbereitung: 15 h<br>Selbststudium: 30 h<br>Prüfungsvorbereitung: 15 h |

## Lernziele / Qualifikationen des Moduls Learning Outcomes

**Nach dem erfolgreichen Absolvieren der beiden Module EBS1 und EBS2 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, insbesondere basierend auf Transistoren und Operationsverstärkern, entwerfen, dimensionieren und analysieren.
- Die Studierenden sind in der Lage, die erworbenen Kenntnisse auf veränderte Schaltungstypen und Problemstellungen zu übertragen.
- Die Studierenden können im Labor ausgewählte vorgenannte Themen praktisch umsetzen, insbesondere Testaufbauten und Muster erstellen und typische Kenngrößen mit Messgeräten und Oszilloskop erfassen und auswerten.
- **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 Bauelementen

- passive Bauelemente R, C, L, gekoppelte L's, nichtlineare BE
- Dioden, Si-, Schottky-, Zener- und Photodioden, LED, Laser
- Bipolar-Transistoren
- Unipolar-Transistoren, MOSFET, Lesitungs-MOSFET, IGBT
- Mehrschichtbauelemente
- integrierte Bauelemente, insbes. Operationsverstärker
- Sensoren und mikromechanische Komponenten

Transistor- und OPV-Grundsaltungen:

- Aussteuergrenzen
- Großsignal- und Schaltverhalten (an verschiedenen Lasten)
- Arbeitspunkteinstellung für Analoganwendungen
- Dimensionierung
- linearisiertes Kleinsignalmodell und -Berechnung
- Gegenkopplung, Auswirkung auf Eigenschaften und Stabilität
- Frequenzgang

Auswahl wichtiger analoger und geschalteter Funktionsschaltungen in praktischen Anwendungen.  
Grundsätzliche Aufbau- und Verbindungstechnik, Layout und Fertigung.

Praktikum: insgesamt 10 Versuche, geeignet aufgeteilt auf die Module EBS1 und EBS2,  
als praktische, eigenständig durchzuführende Aufgaben zu wesentlichen Themen der Veranstaltung, z.B.:

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

### Lehrmaterial / Literatur

Teaching Material / Reading

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

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

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

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

Method of Assessment

| Prüfungsform* <sup>1)</sup>  | Art/Umfang inkl. Gewichtung* <sup>2)</sup>   | Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen  |
|------------------------------|--|--|
| Klausur                      | 60 Minuten (EBS1)<br>60 Minuten (EBS2)   | Fragen zum Verständnis und Berechnungen von<br>Aufgabenstellungen zu den fachlichen/theoretischen Inhalten<br>der Lehrveranstaltung und des Praktikums (s.o.)  |
| Bonuspunkte aus<br>Praktikum | Durch die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum des<br>jeweiligen Moduls EBS1 bzw. EBS2 können<br>Bonuspunkte für die jeweilige Klausur erworben<br>werden (bis zu 20% der Gesamtpunktzahl der<br>Klausur).<br><br>Diese ergeben sich aus:<br>- erfolgreiche Teilnahme (incl. Anwesenheit) an<br>allen vereinbarten Praktikumsversuchen<br>(-versuchsterminen und -themen) und dazu<br>- ausreichende, unbenotete schriftliche<br>Ausarbeitungen zur einen Hälfte der vereinbarten<br>Praktikumsversuche<br>(andere Hälfte durch Praktikumpartner).<br>Dokumentation/Nachweisführung und<br>Anrechnungsdetails z.B. durch Testatbogen.<br>Für entschuldigbare Fehlzeiten wird maximal 1 Zusatz-<br>Ersatztermin angeboten. | Selbständiger, praktischer und experimenteller Umgang mit<br>Laborgeräten und fachlichen Aufgaben kann nicht in Form<br>einer schriftlichen Prüfung geprüft werden und wird daher mit<br>den Bonuspunkten zum Praktikum honoriert. |

\*<sup>1)</sup> Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen an der OTH Amberg-Weiden

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

# Elektrotechnik 3

Electrical Engineering 3

| Zuordnung zum Curriculum<br>Classification | Modul-ID<br>Module ID | Art des Moduls<br>Kind of Module     | Umfang in ECTS-Leistungspunkte<br>Number of Credits |
|--|-----------------------|--------------------------------------|---|
|  | ET3                   | Basis-/Grundlagenmodul, Pflichtmodul | 5   |

| Ort<br>Location                            | Sprache<br>Language | Dauer des Moduls<br>Duration of Module | Vorlesungsrhythmus<br>Frequency of Module | Max. Teilnehmerzahl<br>Max. Number of Participants |
|--|---------------------|--|---|--|
| Amberg                                     | DE                  | einsemestrig                           | Wintersemester                            | 60   |
| Modulverantwortliche(r)<br>Module Convenor |                     |  | Dozent/In<br>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<br>Availability               | Lehrformen<br>Teaching Methods | Workload  |
|--|--------------------------------|---|
| Pflichtmodul in den Studiengängen EI und IPE | SU/Ü                           | 150 h, davon:<br>Kontakt-/Präsenzzeit: 60 h<br>(=4 SWS x 15)<br>Vor-/Nachbereitung/Übungen: 60 h<br>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* <sup>1)</sup> | Art/Umfang inkl. Gewichtung* <sup>2)</sup> | Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen |
|-----------------------------|--|-----------------------------------|
|                             |  |                                   |

|    |            |   |
|----|------------|---|
| KI | 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

# Embedded Systems

Module Title

| Zuordnung zum Curriculum<br>Classification | Modul-ID<br>Module ID | Art des Moduls<br>Kind of Module | Umfang in ECTS-Leistungspunkte<br>Number of Credits |
|--|-----------------------|----------------------------------|---|
|  | EMBS                  | Pflichtmodul                     | 5   |

| Ort<br>Location                            | Sprache<br>Language | Dauer des Moduls<br>Duration of Module | Vorlesungsrhythmus<br>Frequency of Module | Max. Teilnehmerzahl<br>Max. Number of Participants |
|--|---------------------|--|---|--|
| Amberg                                     | DE                  | einsemestrig                           | Sommersemester                            | 60   |
| Modulverantwortliche(r)<br>Module Convenor |                     |  | Dozent/In<br>Professor / Lecturer         |  |
| Prof. Wolfgang Schindler                   |                     |  | Prof. Wolfgang Schindler                  |  |

## Voraussetzungen\* Prerequisites

Kenntnisse in den Grundlagen der Informatik, der Programmiersprachen C/C++ und in den Grundlagen der Digitaltechnik

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

| Verwendbarkeit<br>Usability  | Lehrformen<br>Teaching Methods | Workload  |
|--|--------------------------------|---|
| Pflichtmodul in den Studiengängen EI, IPE und Industrie-4.0-Informatik | SU/Ü, Pr                       | 150 h, davon:<br>Kontakt-/Präsenzzeit: 90 h<br>(=6 SWS x 15)<br>Selbststudium: 40 h<br>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 besitzen ein fundiertes fachliches Grundlagenwissen sowohl hinsichtlich der Architektur wie auch der Funktion von mikroprozessorbasierten Systemen. Sie kennen die wesentlichen Komponenten eines eingebetteten Systems und können deren Funktion beschreiben. Sie sind in der Lage, die wichtigsten Peripherieeinheiten typischer Mikrocontroller zu verstehen, in maschinennaher Programmierung zu konfigurieren und zu betreiben. Sie können unterschiedliche Bussysteme, Speicher und Interfaces eines Mikrocontrollers applikationsorientiert einsetzen und anwenden.
- **Methodenkompetenz:** Die Studierenden sind in der Lage technische Problemstellungen in eingebetteten Systemen zu analysieren und in ein Softwarekonzept für einen Mikrocontroller umzusetzen. Sie können systematisch Fehler in hardwarenaher Software mit Debuggern und Logikanalysatoren suchen und beherrschen den Umgang mit integrierten Entwicklungsumgebungen.
- **Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):** Die Studierenden können im Team Aufgabenstellungen im Umfeld eingebetteter Systeme entwickeln und prototypisch implementieren. Sie können das persönliche Zeitmanagement zur Stoffnachbereitung, Praktikums- und Prüfungsvorbereitung optimieren.

## Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

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

## Lehrmaterial / Literatur

Teaching Material / Reading

Vorlesungsskript, Praktikumsanleitungen, Tafel

J.L. Hennessy, D.A. Patterson: Computer Architecture, Morgan Kaufmann, 2012  
 W. Stallings: Computer Organization and Architecture, Pearson, 2018  
 P. Scholz: Softwareentwicklung eingebetteter Systeme, Springer, 2005  
 J. Yiu: The Definitive Guide to ARM Cortex-M3 and Cortex-M4 Processors, Newnes, 2013  
 D. W. Lewis: Fundamentals of Embedded Software with the ARM Cortex-M3, Pearson, 2012  
 M. Trevor: The Designer's Guide to the Cortex-M Processor Family, Newnes, 2013  
 A. Elahi, T. Arjeski: ARM Assembly Language with Hardware Experiments, Springer, 2015  
 STM32F10xxx Cortex-M3 Programming Manual, STMicroelectronics, 2017  
 STM32F10xxx Reference Manual, STMicroelectronics, 2018  
 Cortex-M3 Devices – Generic User Guide, ARM, 2013

| <b>Internationalität (Inhaltlich)</b><br>Internationality                               |  |  |
|---|--|--|
| Es werden vorwiegend englischsprachige Literaturquellen eingesetzt                      |  |  |
| <b>Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)</b><br>Method of Assessment |  |  |
| <b>Prüfungsform<sup>*1)</sup></b>   | <b>Art/Umfang inkl. Gewichtung<sup>*2)</sup></b> | <b>Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen</b>   |
| 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

Module Title

| Zuordnung zum Curriculum<br>Classification | Modul-ID<br>Module ID | Art des Moduls<br>Kind of Module     | Umfang in ECTS-Leistungspunkte<br>Number of Credits |
|--|-----------------------|--------------------------------------|---|
|  | INF2 (EI)             | Basis-/Grundlagenmodul, Pflichtmodul | 5   |

| Ort<br>Location                            | Sprache<br>Language | Dauer des Moduls<br>Duration of Module | Vorlesungsrhythmus<br>Frequency of Module | Max. Teilnehmerzahl<br>Max. Number of Participants |
|--|---------------------|--|---|--|
| Amberg                                     | deutsch             | Ein Semester                           | Jährlich im Wintersemester                | 60   |
| Modulverantwortliche(r)<br>Module Convenor |                     |  | Dozent/In<br>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<br>Usability    | Lehrformen<br>Teaching Methods                     | Workload   |
|--------------------------------|--|--|
| Pflichtmodul im Studiengang EI | Seminaristischer Unterricht mit Praktikumsanteilen | 150h, davon:<br>Kontakt-/Präsenzzeit: 92h<br>(6 SWS * 15 Vorlesungswochen, Prüfung)<br>Selbststudium: 58h<br>(Vor-/Nachbereitung zum Präsenzstudium, Prüfungsvorbereitung) |

### Lernziele / Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

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

- **Fachkompetenz:** 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. Breyman: C++ - eine Einführung. Carl Hanser Verlag, 2016.  
U. Breyman: 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              |  |  |
|-----------------------------------|--|--|
| <b>Prüfungsform<sup>*1)</sup></b> | <b>Art/Umfang inkl. Gewichtung<sup>*2)</sup></b> | <b>Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen</b>   |
| 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<br>Classification | Modul-ID<br>Module ID | Art des Moduls<br>Kind of Module | Umfang in ECTS-Leistungspunkte<br>Number of Credits |
|--|-----------------------|----------------------------------|---|
|  | REG                   | Grundlagenmodul, Pflichtmodul    | 5   |

| Ort<br>Location   | Sprache<br>Language | Dauer des Moduls<br>Duration of Module | Vorlesungsrhythmus<br>Frequency of Module | Max. Teilnehmerzahl<br>Max. Number of Participants  |
|---|---------------------|--|---|---|
| Amberg  | DE                  | Ein Semester                           | Jährlich im Sommersemester                | 60  |
| Modulverantwortliche(r)<br>Module Convenor  |                     |  | Dozent/In<br>Professor / Lecturer         |   |
| Prof. Dr. Franz Klug  |                     |  | Prof. Dr. Franz Klug                      |   |
| Voraussetzungen*<br>Prerequisites   |                     |  |   |   |
| Module: Mathematik für Ingenieure 1 und 2, Grundlagen der Elektrotechnik, Elektrische Messtechnik, Angewandte Systemtechnik |                     |  |   |   |
| <b>*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.</b>      |                     |  |   |   |
| Verwendbarkeit<br>Usability   |                     | Lehrformen<br>Teaching Methods         |   | Workload  |
| Pflichtmodul in den Studiengängen EI und IPE  |                     | SU/Ü                                   |   | 150 h, davon:<br>Kontakt-/Präsenzzeit: 60 h<br>(=4 SWS x 15)<br>Selbststudium: 60 h<br>Prüfungsvorbereitung: 30 h |

| Lernziele / Qualifikationen des Moduls<br>Learning Outcomes   |                                       |  |
|---|---------------------------------------|--|
| <p><b>Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Fachkompetenz:</b> 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.</li> <li>• <b>Methodenkompetenz:</b> Die Studierenden sind in der Lage, die erworbenen Kenntnisse zur Regelkreisanalyse und zum Reglerentwurf auf veränderte Problemstellungen zu übertragen.</li> <li>• <b>Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):</b> Die Studierenden können in Übungsgruppen Berechnungen von Regelkreisen durchführen und das persönliche Zeitmanagement zur Stoffnachbereitung und Prüfungsvorbereitung optimieren.</li> </ul> |                                       |  |
| <p>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.<br/>                     Linearer Regelkreis: Regelungsaufgaben; Stabilität, Methoden zur Stabilitätsbeurteilung, Gütekriterien.<br/>                     Reglerentwurf: Frequenzgangverfahren, Wurzelortskurvenverfahren, empirische Einstellregeln.</p>   |                                       |  |
| Lehrmaterial / Literatur<br>Teaching Material / Reading   |                                       |  |
| <p>Vorlesungsskript, Tafel, Übungsblätter (mit Lösungsvorschlag), Arbeitsblätter, Musterprüfungen.</p> <p>Lunze, Regelungstechnik Bd. 1, Bd. 2, Springer<br/>                     Ogata, Modern Control Engineering, Prentice-Hall<br/>                     Dorf, Bishop, Moderne Regelungssysteme, Pearson-Studium<br/>                     Lutz, Wendt, Taschenbuch Regelungstechnik, Deutsch</p>   |                                       |  |
| Internationalität (Inhaltlich)<br>Internationality  |                                       |  |
| <p>Empfohlene Lehrbücher teilweise in englischer Sprache.</p>   |                                       |  |
| Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)<br>Method of Assessment  |                                       |  |
| <b>Prüfungsform*1)</b>  | <b>Art/Umfang inkl. Gewichtung*2)</b> | <b>Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen</b> |

|         |            |  |
|---------|------------|--|
| 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<br>Classification | Modul-ID<br>Module ID | Art des Moduls<br>Kind of Module | Umfang in ECTS-Leistungspunkte<br>Number of Credits |
|--|-----------------------|----------------------------------|---|
|  | DSV                   | Grundlagenmodul, Pflichtmodul    | 5   |

| Ort<br>Location                            | Sprache<br>Language | Dauer des Moduls<br>Duration of Module | Vorlesungsrhythmus<br>Frequency of Module | Max. Teilnehmerzahl<br>Max. Number of Participants |
|--|---------------------|--|---|--|
| Amberg                                     | DE                  | Ein Semester                           | Jährlich im Sommersemester                | 60   |
| Modulverantwortliche(r)<br>Module Convenor |                     |  | Dozent/In<br>Professor / Lecturer         |  |
| Prof. Dr. Ulrich Vogl                      |                     |  | Prof. Dr. Ulrich Vogl                     |  |

## 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<br>Usability    | Lehrformen<br>Teaching Methods                     | Workload   |
|--------------------------------|--|--|
| Pflichtmodul im Studiengang EI | Seminaristischer Unterricht mit Praktikumsanteilen | 150 h, davon<br>Kontakt-/Präsenzzeit: 90 h<br>(6 SWS* 15 Wochen)<br>Selbststudium: 60 h<br>(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.

Theorie: Deterministische und stochastische Signale, Energie, Leistung, Fouriertransformation, Interpretation von Spektren und Spektrogrammen. Abtasttheorem, AD-DA-Wandlung, Quantisierung. Zeitdiskrete Systeme: Modulation, LTD-Systeme: Impulsantwort, Z-Transformation, Übertragungsfunktion. Digitaler Filterentwurf: FIR Filter. Diskrete Fourier-Transformation.

Hardware: Typische DSP-Architekturen, AD/DA Wandler

Software: Programmierung von DSV-Algorithmen auf Echtzeitbetriebssystem, Tools zum Filterentwurf (MATLAB, Signal Processing Toolbox), Interruptkonzepte.

Praktikum: Realisierung eines Software-Defined-Radio (SDR) Empfängers.

## 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.

| <b>Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)</b><br>Method of Assessment |   |   |
|---|---|---|
| <b>Prüfungsform *1)</b>   | <b>Art/Umfang inkl. Gewichtung *2)</b>  | <b>Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen</b>  |
| Klausur   | 90 Minuten<br><br>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<br>Classification | Modul-ID<br>Module ID | Art des Moduls<br>Kind of Module | Umfang in ECTS-Leistungspunkte<br>Number of Credits |
|--|-----------------------|----------------------------------|---|
|  | PRX                   | Pflicht                          | 22  |

| Ort<br>Location   | Sprache<br>Language | Dauer des Moduls<br>Duration of Module                | Vorlesungsrhythmus<br>Frequency of Module | Max. Teilnehmerzahl<br>Max. Number of Participants   |
|---|---------------------|---|---|--|
| Amberg  | DE                  | Ein Semester  | Jährlich im Wintersemester                | --   |
| Modulverantwortliche(r)<br>Module Convenor  |                     |   | Dozent/In<br>Professor / Lecturer         |  |
| Prof. Dr. Ulrich Vogl   |                     |   | Prof. Dr. Ulrich Vogl                     |  |
| Voraussetzungen*<br>Prerequisites   |                     |   |   |  |
| Lehrinhalte des 1. und (teilweise) des 2. Studienabschnitts<br><b>*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.</b> |                     |   |   |  |
| Verwendbarkeit<br>Usability   |                     | Lehrformen<br>Teaching Methods                        |   | Workload   |
| Pflichtmodul im Studiengang EI  |                     | Praktische Tätigkeit in Firma, Praxisbericht, Vortrag |   | 20 Wochen Praxistätigkeit<br>Kontakt-/Präsenzzeit (Seminar): 30 h<br>(2 SWS * 15 Vorlesungswochen)<br>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.

Für dual Studierende:

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

### Lehrmaterial / Literatur

Teaching Material / Reading

Abhängig vom Betrieb, in dem die Praxisphase durchgeführt wird.

### Internationalität (Inhaltlich)

Internationality

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

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

Method of Assessment

| Prüfungsform* <sup>1)</sup> | Art/Umfang inkl. Gewichtung* <sup>2)</sup> | Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen |
|-----------------------------|--|-----------------------------------|
|                             |  |                                   |

|           |                       |  |
|-----------|-----------------------|--|
| Präs, PrB | 20 min / 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

Module Title

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

| Ort<br>Location                            | Sprache<br>Language | Dauer des Moduls<br>Duration of Module | Vorlesungsrhythmus<br>Frequency of Module                     | Max. Teilnehmerzahl<br>Max. Number of Participants |
|--|---------------------|--|---|--|
| Amberg                                     | DE                  | Ein Semester                           | Jährlich im Wintersemester                                    | 60   |
| Modulverantwortliche(r)<br>Module Convenor |                     |  | Dozent/In<br>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<br>Usability    | Lehrformen<br>Teaching Methods | Workload   |
|--------------------------------|--------------------------------|--|
| Pflichtmodul im Studiengang EI | SU/Ü                           | 150 h, davon:<br>Kontakt-/Präsenzzeit: 60 h<br>(= 4 SWS x 15; im Rahmen eines Blockseminars)<br>Selbststudium: 60 h<br>(Vor- / Nachbereitung zum Präsenzstudium)<br>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

| <b>Prüfungsform*1)</b> | <b>Art/Umfang inkl. Gewichtung*2)</b> | <b>Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen</b>   |
|------------------------|---------------------------------------|--|
| Klausur                | 60 Minuten                            | Kompetenzen in den Bereichen Grundlagen des Wirtschaftens, Rechtsformen der Unternehmung, Unternehmensführung, betriebliche Leistungserstellung, Rechnungswesen, Investition und Finanzierung<br>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

## Studiengangsspezifisches Projekt

Module Title

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

| Ort<br>Location                            | Sprache<br>Language | Dauer des Moduls<br>Duration of Module | Vorlesungsrhythmus<br>Frequency of Module | Max. Teilnehmerzahl<br>Max. Number of Participants |
|--|---------------------|--|---|--|
| Amberg                                     | DE                  | Ein Semester                           | Jährlich und nach Bedarf                  | 60   |
| Modulverantwortliche(r)<br>Module Convenor |                     |  | Dozent/In<br>Professor / Lecturer         |  |
| Prof. Dr. H.-P. Schmidt                    |                     |  | 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<br>Usability    | Lehrformen<br>Teaching Methods | Workload                |
|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------|
| Pflichtmodul im Studiengang EI | Projektarbeit mit Anleitung    | 150 h:<br>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 selbstständig 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 <sup>*1)</sup> | Art/Umfang inkl. Gewichtung <sup>*2)</sup> | 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<br>Classification | Modul-ID<br>Module ID | Art des Moduls<br>Kind of Module | Umfang in ECTS-Leistungspunkte<br>Number of Credits |
|--|-----------------------|----------------------------------|---|
|  | BA                    | Pflichtmodul                     | 12  |

| Ort<br>Location  | Sprache<br>Language | Dauer des Moduls<br>Duration of Module | Vorlesungsrhythmus<br>Frequency of Module | Max. Teilnehmerzahl<br>Max. Number of Participants |
|--|---------------------|--|---|--|
| Amberg   | DE                  | Ein Semester                           | -   |  |
| <b>Modulverantwortliche(r)</b><br>Module Convenor  |                     |  | <b>Dozent/In</b><br>Professor / Lecturer  |  |
| Studiendekan   |                     |  | alle Dozenten der Fakultät                |  |
| <b>Voraussetzungen*</b><br>Prerequisites   |                     |  |   |  |
| Lehrinhalte des gesamten Studiums  |                     |  |   |  |
| <b>*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.</b> |                     |  |   |  |
| <b>Verwendbarkeit</b><br>Usability   |                     | <b>Lehrformen</b><br>Teaching Methods  |   | <b>Workload</b>                                    |
| Pflicht im 7. Semester Elektro- und Informationstechnik, Medieninformatik, Industrie-4.0-Informatik                    |                     | -                                      |   | 360 h  |

| <b>Lernziele / Qualifikationen des Moduls</b><br>Learning Outcomes   |                             |   |
|--|-----------------------------|---|
| <p>Anwendung der im Studium vermittelten Fertigkeiten und Kompetenzen.<br/>Selbstständiges wissenschaftliches Arbeiten, Erreichen eines adäquaten Ergebnisses in der vorgegebenen Zeit, professionelle schriftliche Darstellung in der Bachelorarbeit.<br/>Für dual Studierende:<br/>• Die Bachelorarbeit ist in Zusammenarbeit mit dem jeweiligen Dual-Partnerunternehmen anzufertigen. Die inhaltliche Detaillierung und der wissenschaftliche Anspruch wird in Zusammenarbeit von firmenseitiger Betreuung und Erstprüfer:in an der OTH Amberg-Weiden sichergestellt.</p> |                             |   |
| <b>Inhalte der Lehrveranstaltungen</b><br>Course Content   |                             |   |
| -  |                             |   |
| <b>Lehrmaterial / Literatur</b><br>Teaching Material / Reading   |                             |   |
| s. Bachelorseminar   |                             |   |
| <b>Internationalität (Inhaltlich)</b><br>Internationality  |                             |   |
| <b>Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)</b><br>Method of Assessment  |                             |   |
| Prüfungsform   | Art/Umfang inkl. Gewichtung | Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen           |
| Bachelorarbeit (BA)  |                             | Selbstständiges wissenschaftliches Arbeiten |

## Wissenschaftliches Arbeiten

Bachelor Seminar

| Zuordnung zum Curriculum<br>Classification | Modul-ID<br>Module ID | Art des Moduls<br>Kind of Module    | Umfang in ECTS-Leistungspunkte<br>Number of Credits |
|--|-----------------------|-------------------------------------|---|
|  | SWA                   | Pflichtmodul im 6. oder 7. Semester | 5   |

| Ort<br>Location                            | Sprache<br>Language | Dauer des Moduls<br>Duration of Module | Vorlesungsrhythmus<br>Frequency of Module                 | Max. Teilnehmerzahl<br>Max. Number of Participants |
|--|---------------------|--|---|--|
| Amberg                                     | DE                  | Ein Semester                           | Das Modul wird im Sommer- und im Wintersemester angeboten |  |
| Modulverantwortliche(r)<br>Module Convenor |                     |  | Dozent/In<br>Professor / Lecturer                         |  |
| Prof. Dr. Ulrich Schäfer                   |                     |  | Professoren der Fakultät                                  |  |

### Voraussetzungen\*

Prerequisites

Lehrinhalte des gesamten Studiums, i.d.R. angemeldete Bachelorarbeit

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

| Verwendbarkeit<br>Usability                                  | Lehrformen<br>Teaching Methods         | Workload   |
|--|--|--|
| Pflichtmodul im Studiengang Elektro- und Informationstechnik | Vorträge/Präsentationen mit Diskussion | 150 h, davon:<br>Kontakt-/Präsenzzeit: 60 h<br>(4 SWS * 15 Vorlesungswochen)<br>Selbststudium: 90 h<br>(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 lege artis erstellen und gestalten
- **Methodenkompetenz:**  
Mit vernünftigen 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 geistigen Eigentum, formale Anforderungen, korrektes Zitieren, Zusammenfassung (abstract) formulieren. Schreibstil, Lernen aus anonymisierten Auszügen zurückliegender Arbeiten.  
Planung und Recherche, Literaturquellen: Recherchertools für wissenschaftliche Publikationen, Patente  
Einführung in das Satzsystem LaTeX sowie Werkzeuge zur Quellen-/Bibliographieverwaltung und Diagrammerstellung  
Erstellen von Diagrammen/Datenvisualisierung, Grafiken, Tabellen, Verweisen, Verzeichnissen, Quellcode-Listings, mathematischem Formelsatz  
Präsentationstechniken  
Präsentation und Diskussion von Arbeitsergebnissen der Bachelorarbeiten der Teilnehmer:  
Erfahrungen berichten und austauschen und reflektieren, Probleme im Gespräch mit Betreuern und Mitstudierenden lösen.

### Lehrmaterial / Literatur

Teaching Material / Reading

Kursspezifisches Material auf der Moodle-Lernplattform der Hochschule  
Online-Tutorials  
Sturm: "LaTeX – Einführung in das Textsatzsystem", LUIS, Leibniz Universität Hannover, 11. Auflage, 2016.  
Öchsner & Öchsner: Das Textverarbeitungssystem LaTeX, Springer essentials, 2015  
Braune, Lammarsch & Lammarsch: LaTeX - Basissystem, Layout, Formelsatz, Springer, 2006  
Tantau: TikZ & PGF Manual, CTAN, 2015  
LaTeX-Vorlage für Bachelorarbeiten an der Fakultät EMI

### Internationalität (Inhaltlich)

Internationality

Zum Teil englischsprachige online-Quellen (Beispiele, Dokumentation zu den verwendeten Software-Werkzeugen)

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

Method of Assessment

| <b>Prüfungsform</b> | <b>Art/Umfang inkl. Gewichtung</b>  | <b>Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen</b>  |
|---------------------|---|---|
| ModA Lernportfolio  | Lernportfolio bestehend aus folgenden Elementen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechercheauftrag, z.B. zu Patenten oder Publikationen</li> <li>• Bearbeitung der Abschlussarbeiten-Vorlage</li> <li>• Präsentation</li> <li>• Aktive Beteiligung an den Vortragsrunden</li> </ul> Benotung in „bestanden/nicht bestanden“ | Präsentieren und Diskutieren von Arbeitsergebnissen in der Gruppe; methodisches Vorgehen und ausgewählte Tools bei der Erstellung einer wissenschaftlichen Arbeit |

\*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<br>Classification | Modul-ID<br>Module ID | Art des Moduls<br>Kind of Module | Umfang in ECTS-Leistungspunkte<br>Number of Credits |
|--|-----------------------|----------------------------------|---|
|  | GVT                   | Pflichtmodul                     | 5   |

| Ort<br>Location   | Sprache<br>Language | Dauer des Moduls<br>Duration of Module | Vorlesungsrhythmus<br>Frequency of Module | Max. Teilnehmerzahl<br>Max. Number of Participants  |
|---|---------------------|--|---|---|
| Amberg  | Deutsch             | ein Semester                           | Jährlich/ Wintersemester                  | 12  |
| Modulverantwortliche(r)<br>Module Convenor  |                     |  | Dozent/In<br>Professor / Lecturer         |   |
| Prof. Dr. Mandy Hommel  |                     |  | Prof. Dr. Mandy Hommel                    |   |
| Voraussetzungen*<br>Prerequisites   |                     |  |   |   |
| keine   |                     |  |   |   |
| *Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung. |                     |  |   |   |
| Verwendbarkeit<br>Usability   |                     | Lehrformen<br>Teaching Methods         |   | Workload  |
| In allen Modulen und Studiengängen  |                     | Seminar                                |   | 150 h, davon:<br>Kontakt-/Präsenzzeit: 60 h<br>(4 SWS * 15 Wochen);<br>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.

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Internationalität (Inhaltlich)</b>                           |  |  |
| Internationality  |  |  |
| <b>Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)</b> |  |  |
| Method of Assessment  |  |  |
| <b>Prüfungsform<sup>*1)</sup></b>                               | <b>Art/Umfang inkl. Gewichtung<sup>*2)</sup></b> | <b>Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen</b>   |
| 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 |
|---|-----|------|
| <b>Vertiefungsrichtung Energietechnik ENT</b>                 |     |      |
| 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    |
| <b>Vertiefungsrichtung Automatisierungstechnik AUT</b>        |     |      |
| 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    |
| <b>Vertiefungsrichtung Industrielle Kommunikationstechnik</b> |     |      |
| Hochfrequenztechnik   | 4   | 5    |
| Digitale Kommunikationstechnik                                | 4   | 5    |
| Industrielle Kommunikationstechnik                            | 4   | 5    |
| Optoelektronische Systeme                                     | 4   | 5    |
| Praktikum Optoelektronische Systeme                           | 4   | 5    |
| Informationstheorie und Codierung                             | 4   | 5    |
| <b>Vertiefungsrichtung Cyberphysische Systeme</b>             |     |      |
| Computer Vision   | 4   | 5    |
| Cyberphysische Systeme 2                                      | 4   | 5    |
| Informationssicherheit  | 4   | 5    |
| Machine Learning  | 4   | 5    |
| Web-Client-Technologien                                       | 4   | 5    |

## 5.1 Module der Vertiefungsrichtung Energietechnik –ENT-

| <b>Energietechnik</b><br>Module Title   |  |   |  |
|---|--|---|--|
| <b>Zuordnung zum Curriculum</b><br>Classification   | <b>Modul-ID</b><br>Module ID                       | <b>Art des Moduls</b><br>Kind of Module   | <b>Umfang in ECTS-Leistungspunkte</b><br>Number of Credits |
|   | ENER   | Fachspezifisches Wahlmodul  | 5  |
| <b>Ort</b><br>Location  | <b>Sprache</b><br>Language                         | <b>Dauer des Moduls</b><br>Duration of Module   | <b>Vorlesungsrhythmus</b><br>Frequency of Module           |
| Amberg  | DE   | Ein Semester  | Jährlich im Wintersemester                                 |
| <b>Modulverantwortliche(r)</b><br>Module Convenor   |  | <b>Dozent/In</b><br>Professor / Lecturer  |  |
| Prof. Dr. H.-P. Schmidt   |  | Prof. Dr. H.-P. Schmidt   |  |
| <b>Voraussetzungen*</b><br>Prerequisites  |  |   |  |
| Grundlagen der Elektrotechnik, Mathematik und Physik  |  |   |  |
| <b>*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.</b>  |  |   |  |
| <b>Verwendbarkeit</b><br>Usability  | <b>Lehrformen</b><br>Teaching Methods              | <b>Workload</b>   |  |
| Fachspezifisches Wahlpflichtmodul für die Vertiefungsrichtung ENT   | Seminaristischer Unterricht mit Praktikumsanteilen | 150 h, davon:<br>Kontakt-/Präsenzzeit: 60 h<br>(=4 SWS x 15)<br>Selbststudium: 60 h<br>Prüfungsvorbereitung: 30 h |  |
| <b>Lernziele / Qualifikationen des Moduls</b><br>Learning Outcomes  |  |   |  |
| <b>Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:</b>  |  |   |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Fachkompetenz:</b> 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.</li> <li>• <b>Methodenkompetenz:</b> Die Studierenden sind in der Lage Eigenschaften von elektrischen Anlagen und Netzen systematisch zu analysieren und Lösungen auf veränderte Anlagenkonzepte zu übertragen.</li> <li>• <b>Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):</b> Die Studierenden können selbst und in Kleingruppen energietechnische Fragestellungen bearbeiten und in Praktikumsgruppen Lösungen erarbeiten.</li> </ul> |  |   |  |
| <b>Inhalte der Lehrveranstaltungen</b><br>Course Content  |  |   |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriffe und allgemeine Grundlagen zur Energieversorgung und -wirtschaft.</li> <li>• Aufbau der elektrischen Energieversorgung und -wirtschaft</li> <li>• Grundzüge der Erzeugung elektrischer Energie.</li> <li>• Begriffe und allgemeine theoretische Grundlagen der elektrischen Betriebsmittel zur Erzeugung und Übertragung elektrischer Energie unter Berücksichtigung regenerativer Energiequellen.</li> <li>• Aufbau, Wirkungsweise und Beschreibung von Betriebsmitteln der elektrischen Energieübertragung und -verteilung.</li> <li>• Grundzüge elektrischer Übertragungs- und Verteilungsnetze</li> <li>• Berechnungsmethoden zu Spannungsfall und Kurzschluss</li> <li>• Normgerechte Kurzschlussstromberechnung.</li> </ul>  |  |   |  |
| <b>Lehrmaterial / Literatur</b><br>Teaching Material / Reading  |  |   |  |
| Vorlesungsskript, Tafel, Übungsblätter (mit Lösungsvorschlag), Praktikumsanleitungen, Musterprüfungen. Versuchsaufbauten  |  |   |  |
| Knies, Schierack Elektrische Anlagentechnik, Hanser<br>Böhm Elektrische Antriebe, Vogel Fachbuch<br>Flosdorff, Hilgarth Elektrische Energieverteilung, B. G. Teubner<br>Heuck, Dettmann Elektrische Energieversorgung, Vieweg<br>Hosemann, Boeck Grundlagen der El. Energietechnik, Springer<br>Happolt, Oeding Elektrische Kraftwerke und Netze, Springer<br>(BBC/ABB) Taschenbuch für Schaltanlagen, Giradet - Verlag<br>Pinske. J. Elektrische Energieerzeugung , B. G. Teubner  |  |   |  |

|   |  |   |
|---|--|---|
| <b>Internationalität (Inhaltlich)</b>                           |  |   |
| Internationality  |  |   |
| -   |  |   |
| <b>Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)</b> |  |   |
| Method of Assessment  |  |   |
| <b>Prüfungsform<sup>*1)</sup></b>                               | <b>Art/Umfang inkl. Gewichtung<sup>*2)</sup></b> | <b>Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen</b>  |
| 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<br>Classification | Modul-ID<br>Module ID | Art des Moduls<br>Kind of Module | Umfang in ECTS-Leistungspunkte<br>Number of Credits |
|--|-----------------------|----------------------------------|---|
|  | LEL                   | Fachspezifisches Wahlmodul       | 5   |

| Ort<br>Location                            | Sprache<br>Language | Dauer des Moduls<br>Duration of Module | Vorlesungsrhythmus<br>Frequency of Module | Max. Teilnehmerzahl<br>Max. Number of Participants |
|--|---------------------|--|---|--|
| Amberg                                     | DE                  | Ein Semester                           | Jährlich im Wintersemester                | 60   |
| Modulverantwortliche(r)<br>Module Convenor |                     |  | Dozent/In<br>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<br>Usability                                       | Lehrformen<br>Teaching Methods                     | Workload  |
|---|--|---|
| Fachspezifisches Wahlpflichtmodul für die Vertiefungsrichtung ENT | Seminaristischer Unterricht mit Praktikumsanteilen | 150 h, davon:<br>Kontakt-/Präsenzzeit: 60 h<br>(=4 SWS x 15)<br>Selbststudium: 90 h<br>(Vor-/Nachbereitung zum Präsenzstudium, 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* <sup>1)</sup> | Art/Umfang inkl. Gewichtung* <sup>2)</sup> | 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<br>Classification | Modul-ID<br>Module ID | Art des Moduls<br>Kind of Module | Umfang in ECTS-Leistungspunkte<br>Number of Credits |
|--|-----------------------|----------------------------------|---|
|  | EMA                   | Fachspezifisches Wahlmodul       | 5   |

| Ort<br>Location   | Sprache<br>Language | Dauer des Moduls<br>Duration of Module | Vorlesungsrhythmus<br>Frequency of Module | Max. Teilnehmerzahl<br>Max. Number of Participants   |
|---|---------------------|--|---|--|
| Amberg  | DE                  | Ein Semester                           | Jährlich im Sommersemester                | 60   |
| Modulverantwortliche(r)<br>Module Convenor  |                     |  | Dozent/In<br>Professor / Lecturer         |  |
| Prof. Dr. Heiko Zatocil   |                     |  | Prof. Dr. Heiko Zatocil                   |  |
| Voraussetzungen*<br>Prerequisites   |                     |  |   |  |
| Grundlagen der Elektrotechnik, Elektronische Bauelemente und Schaltungstechnik                                  |                     |  |   |  |
| *Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung. |                     |  |   |  |
| Verwendbarkeit<br>Availability  |                     | Lehrformen<br>Teaching Methods         |   | Workload   |
| Fachspezifisches Wahlmodul in den Vertiefungsrichtungen ENT und AUT   |                     | Seminaristischer Unterricht            |   | 150 h, davon:<br>Kontakt-/Präsenzzeit: 60 h<br>(=4 SWS x 15)<br>Selbststudium: 90 h<br>(Vor-/Nachbereitung zum Präsenzstudium, Prüfungsvorbereitung) |

| Lernziele / Qualifikationen des Moduls<br>Learning Outcomes  |  |                                   |
|--|--|-----------------------------------|
| Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:  |  |                                   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Fachkompetenz:</b> 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.</li> <li>• <b>Methodenkompetenz:</b> Die Studierenden sind in der Lage mechatronische Systeme zu analysieren und zu interpretieren.</li> <li>• <b>Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):</b> 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.</li> </ul> |  |                                   |
| Inhalte der Lehrveranstaltungen<br>Course Content  |  |                                   |
| Magnetische Kreise; Transformatoren; mechanische Grundlagen; Aufbau, Arbeitsweise und Einsatz von Gleichstrom- und Drehstrommaschinen  |  |                                   |
| Lehrmaterial / Literatur<br>Teaching Material / Reading  |  |                                   |
| Vorlesungsskript, Übungsblätter<br><br>Kremser, A.: Elektrische Maschinen und Antriebe, Springer/Vieweg-Verlag<br>Rolf Fischer, Elektrische Maschinen, Hanser-Verlag   |  |                                   |
| Internationalität (Inhaltlich)<br>Internationality   |  |                                   |
|  |  |                                   |
| Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)<br>Method of Assessment   |  |                                   |
| Prüfungsform* <sup>1)</sup>  | Art/Umfang inkl. Gewichtung* <sup>2)</sup> | Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen |

|                      |            |   |
|----------------------|------------|---|
| Schriftliche Prüfung | 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

Basics of Electrical Machines and Drives

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

| Ort<br>Location   | Sprache<br>Language | Dauer des Moduls<br>Duration of Module | Vorlesungsrhythmus<br>Frequency of Module | Max. Teilnehmerzahl<br>Max. Number of Participants   |
|---|---------------------|--|---|--|
| Amberg  | DE                  | Ein Semester                           | Jährlich im Sommersemester                | 60   |
| Modulverantwortliche(r)<br>Module Convenor  |                     |  | Dozent/In<br>Professor / Lecturer         |  |
| Prof. Dr. Heiko Zatocil   |                     |  | Prof. Dr. Heiko Zatocil                   |  |
| Voraussetzungen*<br>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<br>Availability  |                     | Lehrformen<br>Teaching Methods         |   | Workload   |
| Fachspezifisches Wahlmodul in den Vertiefungsrichtungen ENT und AUT   |                     | Praktikum                              |   | 150 h, davon:<br>Versuchsdurchführung: 40 h<br>(= 5 Versuche á 8 SWS)<br>Selbststudium: 110 h<br>(Vor-/Nachbereitung der Versuche, Prüfungsvorbereitung) |

| Lernziele / Qualifikationen des Moduls<br>Learning Outcomes  |  |                                   |
|--|--|-----------------------------------|
| <p><b>Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Fachkompetenz:</b> 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.</li> <li>• <b>Methodenkompetenz:</b> 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.</li> <li>• <b>Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):</b> 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.</li> </ul> |  |                                   |
| Inhalte der Lehrveranstaltungen<br>Course Content  |  |                                   |
| Transformatoren; Aufbau, Arbeitsweise und Einsatz von Gleichstrom- und Drehstrommaschinen sowie deren stationäres Betriebsverhalten  |  |                                   |
| Lehrmaterial / Literatur<br>Teaching Material / Reading  |  |                                   |
| Vorlesungsskript, Praktikumsanleitungen, Rechnersimulationen   |  |                                   |
| Kremser, A.: Elektrische Maschinen und Antriebe, Springer/Vieweg-Verlag<br>Rolf Fischer, Elektrische Maschinen, Hanser-Verlag  |  |                                   |
| Internationalität (Inhaltlich)<br>Internationality   |  |                                   |
|  |  |                                   |
| Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)<br>Method of Assessment   |  |                                   |
| Prüfungsform* <sup>1)</sup>  | Art/Umfang inkl. Gewichtung* <sup>2)</sup> | 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-

| <b>Automatisierungstechnik Grundlagen</b>  |                                |   |   |
|--|--------------------------------|---|---|
| Automation   |                                |   |   |
| Zuordnung zum Curriculum<br>Classification   | Modul-ID<br>Module ID          | Art des Moduls<br>Kind of Module  | Umfang in ECTS-Leistungspunkte<br>Number of Credits |
|  | AUT                            | Fachspezifisches Wahlmodul  | 5   |
| Ort<br>Location  | Sprache<br>Language            | Dauer des Moduls<br>Duration of Module  | Vorlesungsrhythmus<br>Frequency of Module           |
| Amberg   | DE                             | Ein Semester  | Jährlich im Sommersemester                          |
| Modulverantwortliche(r)<br>Module Convenor   |                                | Dozent/In<br>Professor / Lecturer   |   |
| Prof. Dr. Franz Klug   |                                | Prof. Dr. Franz Klug  |   |
| Voraussetzungen*<br>Prerequisites  |                                |   |   |
| Grundlegende Inhalte der Elektrotechnik und elektrischen Messtechnik aus dem ersten Studienabschnitt   |                                |   |   |
| <b>*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.</b>   |                                |   |   |
| Verwendbarkeit<br>Usability  | Lehrformen<br>Teaching Methods | Workload  |   |
| Fachspezifisches Wahlpflichtmodul für die Vertiefungsrichtungen AUT und ENT  | Seminaristischer Unterricht    | 150 h, davon:<br>Kontakt-/Präsenzzeit: 60 h<br>(=4 SWS x 15)<br>Selbststudium: 70 h<br>Prüfungsvorbereitung: 20 h |   |
| Lernziele / Qualifikationen des Moduls<br>Learning Outcomes  |                                |   |   |
| <b>Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:</b>   |                                |   |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Fachkompetenz:</b> 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.</li> <li>• <b>Methodenkompetenz:</b> Die Studierenden sind in der Lage, die Beurteilung der Eigenschaften von Automatisierungssystemen durchzuführen und auf veränderte Anlagenkonzepte zu übertragen.</li> <li>• <b>Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):</b> Die Studierenden können automatisierungstechnische Fragestellungen bearbeiten.</li> </ul>  |                                |   |   |
| Inhalte der Lehrveranstaltungen<br>Course Content  |                                |   |   |
| <p>Grundlagen der Automatisierungstechnik: Informationsstrukturen in der Leittechnik. Prozessmodelle, Leittechnik-Dokumentation, Phasen der Anlagenplanung. Prozessführung: Regelungs- und Steuerungskonzepte. Prozessleitsysteme: Aufgabenumfang, System- und Komponentenstruktur, Leittechnische Systemdienste.</p> <p>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.</p> <p>Prozessmesstechnik: Druckmessung, Durchfluss- und Mengemessung, Temperaturmessung, Füllstandsmessung, Wägetechnik.</p> <p>Aktorik: Aktoren und Aktorsysteme. Aktoren mit elektrischer Hilfsenergie: stetig rotierende Motoren, Schrittmotoren, Direktantriebe, Schaltgeräte. Stellantriebe mit pneumatischer Hilfsenergie, Stellantriebe mit hydraulischer Hilfsenergie.</p> |                                |   |   |
| Lehrmaterial / Literatur<br>Teaching Material / Reading  |                                |   |   |
| <p>Vorlesungsskript, Tafel</p> <p>Polke, Automatisierungstechnik, Oldenbourg</p> <p>Adam, Busch, Nicolay, Sensoren für die Produktionstechnik, Springer</p> <p>Früh, Handbuch der Prozessautomatisierung, Oldenbourg</p> <p>Hesse, Schnell: Sensoren für die Prozess- und Fabrikautomation, Vieweg+Teubner, 2012</p> <p>Gevatter, Handbuch der Mess- und Automatisierungstechnik, Springer</p>   |                                |   |   |
| Internationalität (Inhaltlich)<br>Internationality   |                                |   |   |
|  |                                |   |   |

| <b>Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)</b><br>Method of Assessment |  |  |
|---|--|--|
| <b>Prüfungsform *1)</b>   | <b>Art/Umfang inkl. Gewichtung *2)</b> | <b>Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen</b>                                       |
| 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<br>Classification | Modul-ID<br>Module ID | Art des Moduls<br>Kind of Module | Umfang in ECTS-Leistungspunkte<br>Number of Credits |
|--|-----------------------|----------------------------------|---|
|  | SPS                   | Fachspezifisches Wahlmodul       | 5   |

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

| Modulverantwortliche(r)<br>Module Convenor | Dozent/In<br>Professor / Lecturer |
|--|-----------------------------------|
| Prof. Dr. Franz Klug                       | Prof. Dr. Franz Klug              |

## Voraussetzungen\*

Prerequisites

Grundlegende Inhalte der Elektrotechnik und elektrischen Messtechnik aus dem ersten Studienabschnitt

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

| Verwendbarkeit<br>Usability   | Lehrformen<br>Teaching Methods            | Workload  |
|---|---|---|
| Fachspezifisches Wahlpflichtmodul für die Vertiefungsrichtungen AUT und ENT | Seminaristischer Unterricht mit Praktikum | 150 h, davon:<br>Kontakt-/Präsenzzeit: 60 h<br>(=4 SWS x 15)<br>Selbststudium: 70 h<br>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

| <b>Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)</b><br>Method of Assessment |  |  |
|---|--|--|
| <b>Prüfungsform *1)</b>   | <b>Art/Umfang inkl. Gewichtung *2)</b> | <b>Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen</b>   |
| 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<br>Classification | Modul-ID<br>Module ID | Art des Moduls<br>Kind of Module | Umfang in ECTS-Leistungspunkte<br>Number of Credits |
|--|-----------------------|----------------------------------|---|
|  | MES                   | Fachspezifisches Wahlmodul       | 5   |

| Ort<br>Location                            | Sprache<br>Language | Dauer des Moduls<br>Duration of Module | Vorlesungsrhythmus<br>Frequency of Module | Max. Teilnehmerzahl<br>Max. Number of Participants |
|--|---------------------|--|---|--|
| Amberg                                     | DE                  | Ein Semester                           | Jährlich im Wintersemester                | 60   |
| Modulverantwortliche(r)<br>Module Convenor |                     |  | Dozent/In<br>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<br>Usability                                       | Lehrformen<br>Teaching Methods | Workload   |
|---|--------------------------------|--|
| Fachspezifisches Wahlpflichtmodul für die Vertiefungsrichtung AUT | Seminaristischer Unterricht    | 150 h, davon:<br>Kontakt-/Präsenzzeit: 60 h<br>(=4 SWS x 15)<br>Selbststudium: 90 h<br>(Vor-/Nachbereitung zum Präsenzstudium, Prüfungsvorbereitung) |

## Lernziele / Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

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

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

## Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

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

## Lehrmaterial / Literatur

Teaching Material / Reading

Vorlesungsskript, Rechnersimulation und -berechnungen

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

## Internationalität (Inhaltlich)

Internationality

| <b>Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)</b><br>Method of Assessment |  |  |
|---|--|--|
| <b>Prüfungsform *1)</b>   | <b>Art/Umfang inkl. Gewichtung *2)</b> | <b>Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen</b>   |
| 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<br>Classification | Modul-ID<br>Module ID | Art des Moduls<br>Kind of Module | Umfang in ECTS-Leistungspunkte<br>Number of Credits |
|--|-----------------------|----------------------------------|---|
|  | ROB                   | Fachspezifisches Wahlmodul       | 5   |

| Ort<br>Location                            | Sprache<br>Language | Dauer des Moduls<br>Duration of Module | Vorlesungsrhythmus<br>Frequency of Module | Max. Teilnehmerzahl<br>Max. Number of Participants |
|--|---------------------|--|---|--|
| Amberg                                     | DE                  | Ein Semester                           | Jährlich im Wintersemester                | 30   |
| Modulverantwortliche(r)<br>Module Convenor |                     |  | Dozent/In<br>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<br>Usability                                       | Lehrformen<br>Teaching Methods                     | Workload  |
|---|--|---|
| Fachspezifisches Wahlpflichtmodul für die Vertiefungsrichtung AUT | Seminaristischer Unterricht mit Praktikumsanteilen | 150 h, davon:<br>Kontakt-/Präsenzzeit: 60 h<br>(=4 SWS x 15)<br>Selbststudium: 60 h<br>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* <sup>1)</sup> | Art/Umfang inkl. Gewichtung* <sup>2)</sup> | 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

### **Industrielle Kommunikationstechnik**

s. S. 80

## 5.3 Module der Vertiefungsrichtung Industrielle Kommunikationstechnik –IKT–

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

| <b>Ort</b><br>Location                            | <b>Sprache</b><br>Language | <b>Dauer des Moduls</b><br>Duration of Module | <b>Vorlesungsrhythmus</b><br>Frequency of Module | <b>Max. Teilnehmerzahl</b><br>Max. Number of Participants |
|---|----------------------------|---|--|---|
| Amberg  | DE                         | einsemestrig                                  | Jährlich im Sommersemester                       | 60  |
| <b>Modulverantwortliche(r)</b><br>Module Convenor |                            |   | <b>Dozent/In</b><br>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.**

| <b>Verwendbarkeit</b><br>Usability  | <b>Lehrformen</b><br>Teaching Methods | <b>Workload</b>  |
|---|---------------------------------------|--|
| Fachspezifisches Wahlpflichtmodul für die Studiengänge EI (Vertiefungsrichtung IKT) und IPE | SU/Ü/PR                               | 150 h, davon:<br>Kontakt-/Präsenzzeit: 60 h<br>(=4 SWS x 15),<br>davon Vorlesung (3 SWS), Praktikum (1 SWS)<br>Vor-/Nachbereitung/Übungen: 60 h<br>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

| <b>Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)</b><br>Method of Assessment |  |   |
|---|--|---|
| <b>Prüfungsform<sup>*1)</sup></b>   | <b>Art/Umfang inkl. Gewichtung<sup>*2)</sup></b>   | <b>Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen</b>  |
| Klausur   | 90 Minuten<br><br>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<br>Classification | Modul-ID<br>Module ID | Art des Moduls<br>Kind of Module | Umfang in ECTS-Leistungspunkte<br>Number of Credits |
|--|-----------------------|----------------------------------|---|
|  | DKT                   | Fachspezifisches Wahlmodul       | 5   |

| Ort<br>Location  | Sprache<br>Language | Dauer des Moduls<br>Duration of Module             | Vorlesungsrhythmus<br>Frequency of Module | Max. Teilnehmerzahl<br>Max. Number of Participants  |
|--|---------------------|--|---|---|
| Amberg   | DE                  | Ein Semester                                       | Jährlich im Wintersemester                | 60  |
| Modulverantwortliche(r)<br>Module Convenor   |                     |  | Dozent/In<br>Professor / Lecturer         |   |
| Prof. Dr. Ulrich Vogl  |                     |  | Prof. Dr. Ulrich Vogl                     |   |
| <b>Voraussetzungen*</b><br>Prerequisites   |                     |  |   |   |
| Module: Mathematik 1 und 2, Angewandte Systemtechnik, Embedded Systems, Digitale Signalverarbeitung                    |                     |  |   |   |
| <b>*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.</b> |                     |  |   |   |
| Verwendbarkeit<br>Usability  |                     | Lehrformen<br>Teaching Methods                     |   | Workload  |
| Fachspezifisches Wahlpflichtmodul für die Vertiefungsrichtung IKT  |                     | Seminaristischer Unterricht mit Praktikumsanteilen |   | 150 h, davon<br>Kontakt-/Präsenzzeit: 62 h<br>Selbststudium: 88 h<br>(Vor-/Nachbereitung von seminaristischem Unterricht und Praktikum, Prüfungsvorbereitung) |

| Lernziele / Qualifikationen des Moduls<br>Learning Outcomes  |  |                                   |
|--|--|-----------------------------------|
| <p><b>Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Fachkompetenz:</b> 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.</li> <li>• <b>Methodenkompetenz:</b> 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.</li> <li>• <b>Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):</b> Die Studierenden können in der Praktikumsgruppe Systeme und Algorithmen diskutieren, entwerfen und implementieren, sowie das persönliche Zeitmanagement zur Stoffnachbereitung und Prüfungsvorbereitung optimieren.</li> </ul> |  |                                   |
| <p>Theorie: Prinzipieller Aufbau moderner Kommunikationssysteme (z.B. DVB+, GSM, UMTS, ADSL,...). Kanalmodelle. Mehrfachzugriffsverfahren (z.B. TDMA, FDMA, CDMA). Digitale Modulations- und Detektionsverfahren (z.B. I/Q-Modulation, Mehrträgerverfahren, Synchronisationsverfahren, Kanalschätzverfahren).<br/>Praktikum: Realisierung von Kommunikationssystemen im ISM Band mittels SDR (Software Defined Radio) Konzepten</p>  |  |                                   |
| Lehrmaterial / Literatur<br>Teaching Material / Reading  |  |                                   |
| <p>Folien (Beamer), Tafel, Übungsblätter (mit Lösungsvorschlag), Praktikumsanleitungen (Skript)</p> <p>Klostermeyer, R., Digitale Modulation, Vieweg<br/>J.Proakis: Digital Communications (McGraw-Hill)<br/>Reimers, U., Digitale Fernsehetechnik, VDE<br/>Freyer: Digitaler Hörfunk (DAB) (vde)<br/>Widrow / Stearns: Adaptive Signal Processing (Prentice-Hall)</p>   |  |                                   |
| Internationalität (Inhaltlich)<br>Internationality   |  |                                   |
| <p>Alle Fachbegriffe werden auf Englisch eingeführt.</p>   |  |                                   |
| Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)<br>Method of Assessment   |  |                                   |
| Prüfungsform* <sup>1)</sup>  | Art/Umfang inkl. Gewichtung* <sup>2)</sup> | Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen |

|         |  |  |
|---------|--|--|
| Klausur | <p>90 Minuten</p> <p>Durch die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum können Bonuspunkte für die Klausur erworben werden (bis zu 20% der Gesamtpunktzahl der Kl).</p> | <p>Berechnung von Aufgabenstellungen zu den fachlichen Inhalten der Lehrveranstaltung (s.o.)</p> |
|---------|--|--|

\*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

Module Title

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

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

| Modulverantwortliche(r)<br>Module Convenor | Dozent/In<br>Professor / Lecturer |
|--|-----------------------------------|
| Prof. Dr. H.-P. Schmidt                    | Prof. Dr. H.-P. Schmidt           |

### 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<br>Usability   | Lehrformen<br>Teaching Methods                     | Workload  |
|---|--|---|
| Fachspezifisches Wahlpflichtmodul für die Vertiefungsrichtungen IKT und AUT | Seminaristischer Unterricht mit Praktikumsanteilen | 150 h, davon:<br>Kontakt-/Präsenzzeit: 60 h<br>(=4 SWS x 15)<br>Selbststudium: 60 h<br>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

| <b>Internationalität (Inhaltlich)</b>                           |  |   |
|---|--|---|
| Internationality  |  |   |
| -Tools auf Englisch, Original Literatur                         |  |   |
| <b>Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - APO §9a)</b> |  |   |
| Method of Assessment  |  |   |
| <b>Prüfungsform<sup>*1)</sup></b>                               | <b>Art/Umfang inkl. Gewichtung<sup>*2)</sup></b> | <b>Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen</b>  |
| 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 echtzeitfähige 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<br>Classification | Modul-ID<br>Module ID | Art des Moduls<br>Kind of Module | Umfang in ECTS-Leistungspunkte<br>Number of Credits |
|--|-----------------------|----------------------------------|---|
|  | OES                   | Fachspezifisches Wahlmodul       | 5   |

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

| Modulverantwortliche(r)<br>Module Convenor | Dozent/In<br>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<br>Usability                                       | Lehrformen<br>Teaching Methods | Workload  |
|---|--------------------------------|---|
| Fachspezifisches Wahlpflichtmodul für die Vertiefungsrichtung IKT | SU/Ü, Pr                       | 150 h, davon:<br>Kontakt-/Präsenzzeit: 60 h<br>(=4 SWS x 15)<br>Vor-/Nachbereitung/Übungen: 60 h<br>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 Systeme, 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 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

# Praktikum Optoelektronische Systeme

Practical Training in Optoelectronic Systems

| Zuordnung zum Curriculum<br>Classification | Modul-ID<br>Module ID | Art des Moduls<br>Kind of Module  | Umfang in ECTS-Leistungspunkte<br>Number of Credits |
|--|-----------------------|-----------------------------------|---|
|  | POES                  | Fachspezifisches Wahlpflichtmodul | 5   |

| Ort<br>Location                            | Sprache<br>Language | Dauer des Moduls<br>Duration of Module | Vorlesungsrhythmus<br>Frequency of Module | Max. Teilnehmerzahl<br>Max. Number of Participants |
|--|---------------------|--|---|--|
| Amberg                                     | DE                  | einsemestrig                           | Jährlich                                  | 16   |
| Modulverantwortliche(r)<br>Module Convenor |                     |  | Dozent/In<br>Professor / Lecturer         |  |
| Prof. Matthias Söllner                     |                     |  | Prof. Matthias Söllner                    |  |

## Voraussetzungen\*

Prerequisites

Physik  
Elektrotechnik 1,2 und 3  
Elektronische Bauelemente / Schaltungstechnik  
Optoelektronische Systeme

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

| Verwendbarkeit<br>Availability                                    | Lehrformen<br>Teaching Methods | Workload  |
|---|--------------------------------|---|
| Fachspezifisches Wahlpflichtmodul für die Vertiefungsrichtung IKT | SU/Ü, Pr                       | 150 h, davon:<br>Kontakt-/Präsenzzeit: 60 h<br>(=4 SWS x 15)<br>Vor-/Nachbereitung: 60 h<br>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 vertiefen Ihr Wissen im Bereich der physikalischen Grundlagen des Lichts, optoelektronischer Bauelemente und optoelektronischer Systeme durch praktische Anwendung. Sie wissen über Probleme, Vorgehensweise, Gefahren und verwendete Geräte beim Aufbau von optoelektronischen Systemen Bescheid.
- **Methodenkompetenz:** Die Studierenden können optoelektronische Systeme praktisch aufbauen, justieren, in Betrieb nehmen und anwenden. Sie können Messgeräte bedienen und die Messergebnisse auswerten. Dabei können Sie wichtige Zusammenhänge erkennen, berechnen und beurteilen. Sie beherrschen den Umgang mit englischsprachiger Literatur. Sie können Gefahren einschätzen und Sicherheitsvorkehrungen umsetzen.
- **Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):** Die Studierenden können das persönliche Zeitmanagement zur Vorbereitung und Nachbereitung von Versuchsdurchführungen optimieren. Sie verbessern die Teamfähigkeit bei praktischen Versuchen und Übungen im Team

## Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

Laserschutz, Praktische Versuche mit Einführung, Vor- und Nachbereitung z.B. zu folgenden Themengebieten: Grundlagen der Optik, Eigenschaften von Licht, 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 Systeme, 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 |
|-----------------|--------------------------------|-----------------------------------|
|                 |                                |                                   |

|    |            |   |
|----|------------|---|
| KI | 60 Minuten | Berechnung von Aufgabenstellungen zu den fachlichen Inhalten der Praktika, Fragen zum Verständnis der fachlichen und praktischen Inhalte der Praktika |
|----|------------|---|

\*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<br>Classification | Modul-ID<br>Module ID | Art des Moduls<br>Kind of Module | Umfang in ECTS-Leistungspunkte<br>Number of Credits |
|--|-----------------------|----------------------------------|---|
|  | ITC                   | Fachspezifisches Wahlmodul       | 5   |

| Ort<br>Location                            | Sprache<br>Language | Dauer des Moduls<br>Duration of Module | Vorlesungsrhythmus<br>Frequency of Module | Max. Teilnehmerzahl<br>Max. Number of Participants |
|--|---------------------|--|---|--|
| Amberg                                     | DE                  | Ein Semester                           | Jährlich im Wintersemester                | 60   |
| Modulverantwortliche(r)<br>Module Convenor |                     |  | Dozent/In<br>Professor / Lecturer         |  |
| Prof. Dr. Ulrich Vogl                      |                     |  | Prof. Dr. Ulrich Vogl                     |  |

## Voraussetzungen\*

Prerequisites

Module: Mathematik 1 und 2, Grundkenntnisse MATLAB, Grundlagen Stochastik (empfohlen)

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

| Verwendbarkeit<br>Usability                                       | Lehrformen<br>Teaching Methods                     | Workload  |
|---|--|---|
| Fachspezifisches Wahlpflichtmodul für die Vertiefungsrichtung IKT | Seminaristischer Unterricht mit Praktikumsanteilen | 150 h, davon<br>Kontakt-/Präsenzzeit: 62 h<br>Selbststudium: 88 h<br>(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 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 (z.B. MATLAB), sowie praktisch umzusetzen.
- **Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):** Die Studierenden können in der Praktikumsgruppe Systeme und Algorithmen diskutieren, entwerfen und implementieren (z.B. mit Matlab), sowie das persönliche Zeitmanagement zur Stoffnachbereitung und Prüfungsvorbereitung optimieren.

Inhalt: Grundbegriffe: Kryptologie, Quellcodierung, Kanalcodierung. Shannonsche Informationstheorie.

Hinweis: Benötigte Elementar-Begriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung werden hier soweit wie benötigt eingeführt.

Quellcodierung: Mittlere Codewortlänge, Präfixcodes, Redundanz des Codes, Huffman-Codierung, Codierung von Zeichenketten

Kanalcodierung: Block-Codes: Code-Rate, Prüfziffernsysteme, Algebra in endlichen Körpern, Hamming-Distanz, separierbare Codes, Prüfmatrix, Nebenklassenzerlegung und Decodierung.

Auswahl aus folgenden Themen:

Zyklische Blockcodes: Generatorpolynom, Prüfpolynom, CRC Codes, korrigierende Decoder (FEC).

Reed-Solomon-Codes: Konstruktion, Syndrom, Schlüsselgleichung, Algebraische Dekodierverfahren, Forney-Algorithmus

Faltungscodes: Polynombeschreibung, Trellisdiagramm, Viterbi Decoder, Soft-Input Viterbi Algorithmus

TURBO-Codes: Codiervorschrift, Interleaver, Prinzip der TURBO Decodierung

## Lehrmaterial / Literatur

Teaching Material / Reading

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

H. Rohling: Einführung in die Informations- und Codierungstheorie (Teubner)

D. Jungnickel: Codierungstheorie (Spektrum)

B. Friedrichs: Kanalcodierung (Springer) Ergänzend:

U. Reimers: Digitale Fernsehtechnik (Springer)

## Internationalität (Inhaltlich)

Internationality

Alle Fachbegriffe werden auf Englisch eingeführt.

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

| Method of Assessment              |   |   |
|-----------------------------------|---|---|
| <b>Prüfungsform<sup>*1)</sup></b> | <b>Art/Umfang inkl. Gewichtung<sup>*2)</sup></b>  | <b>Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen</b>  |
| Klausur                           | 90 Minuten<br><br>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

## 5.4 Module der Vertiefungsrichtung Cyberphysische Systeme –CPS-

| <b>Computer Vision</b><br>Computer Vision  |                       |                                  |   |
|--|-----------------------|----------------------------------|---|
| Zuordnung zum Curriculum<br>Classification | Modul-ID<br>Module ID | Art des Moduls<br>Kind of Module | Umfang in ECTS-Leistungspunkte<br>Number of Credits |
|  | CV                    | Fachspezifisches Wahlmodul       | 5   |

| Ort<br>Location                            | Sprache<br>Language | Dauer des Moduls<br>Duration of Module | Vorlesungsrhythmus<br>Frequency of Module   | Max. Teilnehmerzahl<br>Max. Number of Participants |
|--|---------------------|--|---|--|
| Amberg                                     | DE/ EN              | einsemestrig                           | Wird regelmäßig im Wintersemester angeboten | 20   |
| Modulverantwortliche(r)<br>Module Convenor |                     |  | Dozent/In<br>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<br>Usability  | Lehrformen<br>Teaching Methods                     | Workload   |
|--|--|--|
| Fachspezifisches Wahlpflichtmodul für die Vertiefungsrichtung CPS, Pflichtmodul in den Studiengängen I40-Informatik und Medieninformatik | Seminaristischer Unterricht mit Praktikumsanteilen | 150 h, davon:<br>Kontakt-/Präsenzzeit 60 h<br>(4 SWS * 15),<br>Selbststudium: 60 h<br>(Vor-/Nachbereitung zum Präsenzstudium, Übungsaufgaben)<br>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.

Stand der Hardware: Kameras, industrielle Kameras, Framegrabberkarten, Beleuchtung

Aufbau eines digitalen Bildes, seine Charakteristika, Bildoperatoren

Grundlagen der Bildkompression und der Farbmotrik

Mathematische Grundlagen zu den Methoden der Bildverbesserung, Filterung, Glättung, Kantendetektion, Segmentierung.

Theorie zu ausgewählten Verfahren der Objektklassifikation,

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 Machine Vision  
 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,<br>Verständnis zum praktischen Einsatz von Methoden<br>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<br>Classification | Modul-ID<br>Module ID | Art des Moduls<br>Kind of Module | Umfang in ECTS-Leistungspunkte<br>Number of Credits |
|--|-----------------------|----------------------------------|---|
|  | CPS2                  | Fachspezifisches Wahlmodul       | 5   |

| Ort<br>Location                            | Sprache<br>Language | Dauer des Moduls<br>Duration of Module | Vorlesungsrhythmus<br>Frequency of Module   | Max. Teilnehmerzahl<br>Max. Number of Participants |
|--|---------------------|--|---|--|
| Amberg                                     | DE                  | Ein Semester                           | Wird regelmäßig im Wintersemester angeboten | 50   |
| Modulverantwortliche(r)<br>Module Convenor |                     |  | Dozent/In<br>Professor / Lecturer           |  |
| Prof. Dr. Michael Wiehl                    |                     |  | Prof. Dr. Michael Wiehl                     |  |

## Voraussetzungen\* Prerequisites

Fundierte Programmierkenntnisse in C/C++/C# zur Programmierung von mobilen und eingebetteten Systemen, fundierte Kenntnisse in Mathematik insbesondere Stochastik und linearer Systeme, Erfassung und Verarbeitung analoger und digitaler Signale, ausgewählte Regelungsaufgaben (linearer Regelungskreis), Grundlagen des Reglerentwurfs, IP basierte Kommunikationssysteme

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

| Verwendbarkeit<br>Availability  | Lehrformen<br>Teaching Methods  | Workload  |
|---|---|---|
| Fachspezifisches Wahlpflichtmodul für die Vertiefungsrichtung CPS<br>Pflichtmodul in den Studiengang Industrie-4.0-Informatik | Seminaristischer Unterricht mit Praktikumsanteilen; z.T. angeleitetes Selbststudium | <b>3 SWS</b> Präsenz, <b>2 SWS</b> Praktikum, 150h, davon:<br>Kontakt-/Präsenzzeit 75h<br>(5*15 Wochen),<br>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. Die Studierenden kennen Möglichkeiten sichere und effiziente CPS unter Berücksichtigung ausgewählter Anforderungen zu modellieren und entsprechend umzusetzen.
- 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 eines CPS im Labor

## 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  
 Marwedel P.: Embedded System Design, Springer, 2011  
 Alur R.: Principles of Cyber-Physical Systems. MIT Press, 2015  
 Rajkumar R., D. De Niz, M. Klein: Cyber-Physical Systems. Addison Wesley, 2016

| <b>Internationalität (Inhaltlich)</b><br>Internationality |  |   |
|---|--|---|
| Literatur und Dokumentation in Englisch                   |  |   |
| <b>Modulprüfung</b><br>Method of Assessment               |  |   |
| <b>Prüfungsform</b> *1)                                   | <b>Art/Umfang inkl. Gewichtung</b> *2) | <b>Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen</b>  |
| 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<br>Classification | Modul-ID<br>Module ID | Art des Moduls<br>Kind of Module | Umfang in ECTS-Leistungspunkte<br>Number of Credits |
|--|-----------------------|----------------------------------|---|
|  | INFSEC                | Fachspezifisches Wahlmodul       | 5   |

| Ort<br>Location                                   | Sprache<br>Language | Dauer des Moduls<br>Duration of Module | Vorlesungsrhythmus<br>Frequency of Module | Max. Teilnehmerzahl<br>Max. Number of Participants |
|---|---------------------|--|---|--|
| Amberg  | DE                  | Ein Semester                           | Jährlich im Wintersemester                |  |
| <b>Modulverantwortliche(r)</b><br>Module Convenor |                     |  | <b>Dozent/In</b><br>Professor / Lecturer  |  |
| Prof. Dr. Andreas Aßmuth                          |                     |  | Prof. Dr. Andreas Aßmuth                  |  |

### 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<br>Usability   | Lehrformen<br>Teaching Methods   | Workload   |
|---|--|--|
| Pflichtmodul in den Bachelorstudiengängen Industrie-4.0-Informatik, Medieninformatik sowie Geoinformatik (Vertiefungsrichtung Geoinformatik)<br>Fachspezifisches Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektro- und Informationstechnik für die Vertiefungsrichtung CPS | Seminaristischer Unterricht mit Praktikumsanteilen, z. T. angeleitetes Selbststudium | 150 h, davon<br>Kontakt-/Präsenzzeit: 45 h<br>Praktikum: 15 h<br>Selbststudium: 60 h<br>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.

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

| <b>Prüfungsform *1)</b> | <b>Art/Umfang inkl. Gewichtung *2)</b> | <b>Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen</b>  |
|-------------------------|--|---|
| 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

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

| Ort<br>Location                            | Sprache<br>Language | Dauer des Moduls<br>Duration of Module | Vorlesungsrhythmus<br>Frequency of Module   | Max. Teilnehmerzahl<br>Max. Number of Participants |
|--|---------------------|--|---|--|
| Amberg                                     | DE                  | Ein Semester                           | Wird regelmäßig im Sommersemester angeboten |  |
| Modulverantwortliche(r)<br>Module Convener |                     |  | Dozent/In<br>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<br>Availability  | Lehrformen<br>Teaching Methods                     | Workload  |
|---|--|---|
| Fachspezifisches Wahlpflichtmodul für die Vertiefungsrichtung CPS<br>Pflichtmodul im Studiengang Künstliche Intelligenz | Seminaristischer Unterricht mit Praktikumsanteilen | 150h, davon<br>Kontakt-/Präsenzzeit: 60 h<br>(4 SWS x 15 Wochen)<br>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

| <b>Prüfungsform<sup>*1)</sup></b> | <b>Art/Umfang inkl. Gewichtung<sup>*2)</sup></b> | <b>Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen</b> |
|-----------------------------------|--|--|
| 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

# Web-Client-Technologien

Web Client Technologies

| Zuordnung zum Curriculum<br>Classification | Modul-ID<br>Module ID | Art des Moduls<br>Kind of Module | Umfang in ECTS-Leistungspunkte<br>Number of Credits |
|--|-----------------------|----------------------------------|---|
|  | WEBCT                 | Fachspezifisches Wahlmodul       | 5   |

| Ort<br>Location                            | Sprache<br>Language | Dauer des Moduls<br>Duration of Module | Vorlesungsrhythmus<br>Frequency of Module                                      | Max. Teilnehmerzahl<br>Max. Number of Participants |
|--|---------------------|--|--|--|
| Amberg                                     | DE                  | einsemestrig                           | Sommersemester   | --   |
| Modulverantwortliche(r)<br>Module Convenor |                     |  | Dozent/In<br>Professor / Lecturer  |  |
| Prof. Dr. Gerald Pirkl                     |                     |  | Prof. Dr. Dominikus Heckmann, Prof. Dr. Gerald Pirkl, Prof. Dr. Dieter Meiller |  |

## Voraussetzungen\*

Prerequisites

keine

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

| Verwendbarkeit<br>Availability  | Lehrformen<br>Teaching Methods                     | Workload   |
|---|--|--|
| Fachspezifisches Wahlpflichtmodul für die Vertiefungsrichtung CPS<br>Pflichtmodul im Studiengang Medieninformatik | Seminaristischer Unterricht mit Praktikumsanteilen | 150 h, davon:<br>Kontakt-/Präsenzzeit: 60 h<br>(4 SWS * 15 Vorlesungswochen)<br>Selbststudium: 90 h<br>(Vor- und Nachbereitung, Bearbeitung von Übungsaufgaben, Projektarbeit) |

## Lernziele / Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

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

- **Fachkompetenz:** Die Studierenden besitzen fundierte Kenntnisse in den Sprachen HTML, CSS und Javascript. Sie können das Document Object Model einer Webseite codieren und dessen Aussehen responsiv für unterschiedliche Ausgabegeräte gestalten. Weiter können sie das interaktive Verhalten der Webseite programmieren.
- **Methodenkompetenz:** Die Studierenden besitzen Grundkenntnisse der Funktionsweise von Web-Technologien und des Internets. Sie können statische Web-Seiten mit den Web-Standardtechnologien erstellen. Sie können mithilfe von Screen-Design-Tools Entwürfe von Webseiten erstellen, die Grafiken und sonstige audiovisuelle Medien für die Verbreitung im Web aufbereiten und diese dann in die erstellten Web-Seiten einbinden.
- **Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):** Die Studierenden können im Projektteam anwendungsfreundliche Webseiten entwerfen, codieren und Usability-Tests durchführen. Zudem können sie sich in tiefergehende Gebiete der Web-Programmierung einzuarbeiten.

## Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

Schichten-Architektur des Internet, HTTP-Protokoll, Document Object Model, Erwerb von Kenntnissen in XML und SGML, HTML, CSS, Javascript, ECMAScript, Responsive Web-Design, Usability und Accessibility.

## Lehrmaterial / Literatur

Teaching Material / Reading

S. Krug: Don't Make Me Think, Redline GmbH, Heidelberg, 2006  
F. Bongers: XHTML, HTML und CSS, Galileo Press, Bonn, 2007  
D. Crockford: JavaScript – the good parts, O'Reilly, Sebastopol, CA, 2008

## Internationalität (Inhaltlich)

Internationality

Es werden zum Teil Dokumentationen in englischer Sprache verwendet.

## Modulprüfung

Method of Assessment

| Prüfungsform* <sup>1)</sup> | Art/Umfang inkl. Gewichtung * <sup>2)</sup> | Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen |
|-----------------------------|---|-----------------------------------|
|-----------------------------|---|-----------------------------------|

|      |     |  |
|------|-----|--|
| ModA | PrA | Verständnis der Grundkenntnisse von Web- und Internet-technologien und Codierung sowie Fertigkeit zur selbstständigen Codierung von Web-Seiten |
|------|-----|--|

\*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