
Elektro- und Informationstechnologien

Modulhandbuch

Bachelor of Science (B. Sc.)

BPO 2024 (für Studierende ab WS 2024/25)

Für dual Studierende:

Hinweise zu den studienintegrierten Praxisphasen
finden Sie im Zusatzdokument für die dualen
Studienformate.

16.01.2026

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|-----------|
| Pflichtmodule 1. Semester | 7 |
| Betriebswirtschaftslehre und Recht | 7 |
| Elektrotechnik I | 9 |
| Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen | 11 |
| Ingenieurmathematik I | 13 |
| Technical English for Engineers (English) | 15 |
| Werkstoffkunde in der Mechatronik und Elektrotechnik | 17 |
| Pflichtmodule 2. Semester | 19 |
| Bauelemente der Elektronik und Grundsaltungen | 19 |
| Elektrotechnik II | 21 |
| Ingenieurmathematik II | 23 |
| Mess- und Sensortechnik I | 25 |
| Physik I | 27 |
| Pflichtmodule 3. Semester | 29 |
| Digitale Systeme / Mikrocontrollertechnik | 29 |
| Grundlagen der Signalverarbeitung | 32 |
| Matlab | 34 |
| Physik II | 36 |
| Projektarbeit Elektrotechnik / Schaltungstechnik | 38 |
| Steuerung- und Regelungstechnik (SRT) | 40 |
| Pflichtmodule 4. Semester | 42 |
| Grundlagen der Bildverarbeitung | 42 |
| Moderne Methoden der Regelungstechnik | 44 |
| Nachrichtentechnik | 47 |
| Robotik I | 49 |
| Pflichtmodule 5. Semester | 52 |
| Ingenieurmathematik III / Numerik | 52 |
| Pflichtmodule 6. Semester | 54 |

| | |
|---|------------|
| Mikrocontrollertechnik / Nachrichtentechnik (Praktikum)..... | 54 |
| Nachhaltige Produktentwicklung und effiziente Programmieretechniken..... | 56 |
| Wahlmodule..... | 58 |
| Automatisierungstechnik I..... | 58 |
| Automatisierungstechnik II..... | 60 |
| Basics of Industrial Robots and Typical Applications..... | 62 |
| Biosignalverarbeitung..... | 64 |
| Cybersecurity..... | 66 |
| Elektrische Antriebstechnik..... | 69 |
| Humanmedizin und Medizinische Mess-, Sensor- und Gerätetechnik I..... | 71 |
| Humanmedizin und Medizinische Mess-, Sensor- und Gerätetechnik II (Praktikum)..... | 73 |
| Industrielle Bildgebung und -verarbeitung..... | 75 |
| KI Grundlagen und Plattformen..... | 77 |
| Medizinische Bildgebung..... | 79 |
| Medizinische Bildverarbeitung..... | 81 |
| Medizinische und industrielle Robotik II..... | 83 |
| Mess- und Sensortechnik II..... | 85 |
| Microtechnology (English)..... | 87 |
| Nachrichtentechnik II / Computernetze..... | 89 |
| Optoelektronik (Praktikum)..... | 91 |
| Photonik und Laseranalytik..... | 93 |
| Programmieren von Industrierobotern..... | 95 |
| Projektarbeit Elektrotechnik (COIL)..... | 98 |
| Projektarbeit Fahrzeugelektronik und -sensorik..... | 100 |
| Prozess- und Umweltmesstechnik..... | 103 |
| Summer School on Sustainability (English)..... | 105 |
| Praxissemester..... | 110 |
| Praxissemester..... | 110 |
| Praxisseminar..... | 112 |
| Bachelorarbeit..... | 114 |
| Bachelorarbeit..... | 114 |

| | |
|----------------------------------|-----|
| Bachelorarbeit (Kolloquium)..... | 116 |
|----------------------------------|-----|

Curriculare Übersicht

| Semester | Modul | Veranstaltungstitel | Modulinhalte | Credits | SWS |
|----------|-------------|--|--|---------|-----|
| 1 | BWL/R | Betriebswirtschaftslehre und Recht | | 3 | 2 |
| 1 | ET I | Elektrotechnik I | | 6 | 6 |
| 1 | GIP | Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen | | 6 | 5 |
| 1 | IMA I | Ingenieurmathematik I | | 6 | 6 |
| 1 | TENG | Technical English for Engineers (English) | | 3 | 2 |
| 1 | TC/WST | Werkstoffkunde in der Mechatronik und Elektrotechnik | | 6 | 4 |
| | | | | 30 | 25 |
| Semester | Modul | Veranstaltungstitel | Modulinhalte | Credits | SWS |
| 2 | BEE/ GS | Bauelemente der Elektronik und Grundsaltungen | | 6 | 6 |
| 2 | ET II | Elektrotechnik II | Grundlagen der komplexen Wechselstromlehre, Transformatoren, und Einschaltvorgänge 1. Ordnung | 6 | 5 |
| 2 | IMA II | Ingenieurmathematik II | | 6 | 6 |
| 2 | MT/ST I | Mess- und Sensortechnik I | | 6 | 4 |
| 2 | PHY I | Physik I | Erwerb physikalischer Grundlagen, die für spätere ingenieurwissenschaftliche Module benötigt werden. | 6 | 6 |
| | | | | 30 | 27 |
| Semester | Modul | Veranstaltungstitel | Modulinhalte | Credits | SWS |
| 3 | DS MCT | Digitale Systeme / Mikrokontrollertechnik | Veranstaltung beginnt beim internen Aufbau eines Inverters über Logikgatter, und Halbleiterspeicher bis zur Programmierung von Mikrocontrollern. Umfangreiche Praxisversuche mit CMOS-Bausteinen und ATmega Mikrocontroller. | 6 | 4 |
| 3 | SV | Grundlagen der Signalverarbeitung | | 6 | 5 |
| 3 | | Matlab | | 3 | 3 |
| 3 | | Physik II | Erwerb physikalischer Grundlagen, die für spätere ingenieurwissenschaftliche Module benötigt werden. | 3 | 3 |
| 3 | PA EIT | Projektarbeit Elektrotechnik / Schaltungstechnik | | 6 | 5 |
| 3 | SRT | Steuerung- und Regelungstechnik (SRT) | | 6 | 5 |
| | | | | 30 | 25 |
| Semester | Modul | Veranstaltungstitel | Modulinhalte | Credits | SWS |
| 4 | BV | Grundlagen der Bildverarbeitung | | 6 | 5 |
| 4 | MMR | Moderne Methoden der Regelungstechnik | | 6 | 5 |
| 4 | SN I | Nachrichtentechnik | | 6 | 4 |
| 4 | MR/IR I | Robotik I | | 6 | 5 |
| 4 | Wahlmodul 1 | Wahlmodul 1 | Wahlmodul 1 | 6 | |
| | | | | 30 | 19 |
| Semester | Modul | Veranstaltungstitel | Modulinhalte | Credits | SWS |
| 5 | | Ingenieurmathematik III / Numerik | | 6 | 5 |
| 5 | Wahlmodul 2 | Wahlmodul 2 | Wahlmodul 2 | 6 | |
| 5 | Wahlmodul 3 | Wahlmodul 3 | Wahlmodul 3 | 6 | |
| 5 | Wahlmodul 4 | Wahlmodul 4 | Wahlmodul 4 | 6 | |
| 5 | Wahlmodul 5 | Wahlmodul 5 | Wahlmodul 5 | 6 | |

| | | | | 30 | 5 |
|---------------------|--|--|--|---------|-------|
| Semester | Modul | Veranstaltungstitel | Modulinhalte | Credits | SWS |
| 6 | SN III | Mikrocontrollertechnik / Nachrichtentechnik (Praktikum) | | 6 | 1,5 |
| 6 | NP EP | Nachhaltige Produktentwicklung und effiziente Programmiertechniken | Objektorientierte Programmierung in Python und Aspekte nachhaltiger Technik | 6 | 4 |
| 6 | Wahlmodul 6 | Wahlmodul 6 | Wahlmodul 6 | 6 | |
| 6 | Praxissemester Teil I | | | 12 | |
| | | | | 30 | 5,5 |
| Semester | Modul | Veranstaltungstitel | Modulinhalte | Credits | SWS |
| 7 | Praxissemester Teil II (inkl. Praxisseminar) | | | 15 | |
| 7 | THESIS | Bachelorarbeit | | 12 | |
| 7 | Kolloq. | Bachelorarbeit (Kolloquium) | | 3 | |
| | | | | 30 | |
| Summe Gesamtstudium | | | | 210 | 106,5 |

Pflichtmodule 1. Semester

Betriebswirtschaftslehre und Recht

| | | | | | | |
|-------------------------|--|---|-----------------|-----------------------------|------------|---|
| Modulname | | Betriebswirtschaftslehre und Recht | | | | |
| Modulname englisch | | Business Administration and Law for Engineers | | | | |
| Modulverantwortliche/r | | hrw\olga.hoerdt | | | | |
| Dozent/in | | Demirci, Ishak | | | | |
| Veranstaltungssprache/n | | Deutsch | | | | |
| Kennnummer | Workload | Credits | Studiensemester | Häufigkeit des Angebots | Dauer | |
| BWL/R | 90 h | 3 | 1. Semester | jährlich zum Wintersemester | 1 Semester | |
| 1 | Lehrveranstaltung | | Kontaktzeit | Selbststudium | | geplante Gruppengröße |
| | Vorlesung mit integrierter Übung: 2 SWS | | 2 SWS (= 30 h) | Gesamt: 60 h | | Vorlesung mit integrierter Übung: max. 150 bzw. 120 |
| 2 | Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen | | | | | |
| | Die Studierenden ... <ul style="list-style-type: none">• erwerben grundlegende Kenntnisse der Betriebswirtschaftslehre• sind mit den Grundlagen der Kernfunktionen der Unternehmung vertraut (Produktion und Logistik, Personal und Organisation, Marketing und Vertrieb, Finanzwirtschaft, Rechnungswesen und Controlling) und können diese richtig wiedergeben;• können grundlegende Begriffe der Buchhaltung mit Kostenstrukturen und des Rechnungswesens erklären und benutzen den Begriff des Gewinns richtig;• können die Grundlagen für betriebswirtschaftliche Entscheidungen mittels der entsprechenden Instrumente vorbereiten und beurteilen;•• können grundlegende juristische Fragestellungen aus folgenden Rechtsbereichen einordnen: Haftungsrecht (Produkthaftung), Gewährleistungsrecht und Vertragsrecht, Gesellschaftsformen, Arbeitsrecht und rechtliche Grundlagen des Arbeitsschutzes, Patentrecht und Geheimhaltung und Wettbewerbsrecht | | | | | |
| 3 | Inhalte | | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">• Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre: Einführung in die Unternehmensführung, Produktion und Logistik, Marketing und Vertrieb, Personal und Organisation, Kosten- und Leistungsrechnung, Finanzwirtschaft, Rechnungswesen und Controlling• Grundlagen Wirtschaftsrecht: Gesellschaftsformen, Patentrecht, Haftungsrecht (Produkthaftung), Geheimhaltung, Wettbewerbsrecht, Gewährleistungsrecht, Vertragsrecht und Arbeitsrecht | | | | | |
| 4 | Lehrformen | | | | | |
| | Dozentenvortrag, moderierte Diskussion, aktuelle Fallanalyse, Übungsaufgaben | | | | | |
| 5 | inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen | | | | | |
| | keine | | | | | |

| 6 | formale Teilnahmevoraussetzungen keine | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|-------------|--------|---|--------------|--|--------------|---|--------------|---|--------------|---|--------------|--|--------------|-----------------------------|--------------|---------------------|--------------|----------------------------|--------------|-----------------------------------|--------------|
| 7 | Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (60 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Klausur (100%, 60 Min.) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO20XX</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021_ÄO2025</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </tbody> </table> | Studiengang | Status | Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Pflichtmodul | Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Pflichtmodul | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018 | Pflichtmodul | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024 | Pflichtmodul | Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017 | Pflichtmodul | Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023 | Pflichtmodul | Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Pflichtmodul | Mechatronik_BPO20XX | Pflichtmodul | Sicherheitstechnik_BPO2014 | Pflichtmodul | Sicherheitstechnik_BPO2021_ÄO2025 | Pflichtmodul |
| Studiengang | Status | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mechatronik_BPO20XX | Pflichtmodul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sicherheitstechnik_BPO2014 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sicherheitstechnik_BPO2021_ÄO2025 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | Sonstige Informationen / Literatur Literatur: Wird jeweils zu Semesterbeginn bekannt gegeben | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Elektrotechnik I

| | | | | | | |
|--------------------------------|--|--------------------------|------------------------|--------------------------------|--------------|---|
| Modulname | | Elektrotechnik I | | | | |
| Modulname englisch | | Electrical Engineering I | | | | |
| Modulverantwortliche/r | | hrw\lothar.kempen | | | | |
| Dozent/in | | Kempen, Lothar | | | | |
| Veranstaltungssprache/n | | Deutsch | | | | |
| Kennnummer | Workload | Credits | Studiensemester | Häufigkeit des Angebots | Dauer | |
| ET I | 180 h | 6 | 1. Semester | jährlich zum Wintersemester | 1 Semester | |
| 1 | Lehrveranstaltung | | Kontaktzeit | Selbststudium | | geplante Gruppengröße |
| | Vorlesung mit integrierter Übung: 4 SWS Praktikum: 2 SWS | | 6 SWS (= 90 h) | Gesamt: 90 h | | Vorlesung mit integrierter Übung: max. 150 bzw. 120 Praktikum: max. 15 |
| 2 | Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none">• einfache Gleichstromnetzwerke mit linearen und auch nichtlinearen Elementen berechnen und analysieren: Ströme, Spannungen, Leistungen, Widerstände,...• reale Schaltungen in Schaltpläne und in grafische Kennliniendarstellung übersetzen, sowie auch in umgekehrter Richtung• einfache (homogene) elektrostatische und magnetostatische Felder sowie Energien und Kräfte hierin berechnen• Schaltungen nach Vorgabe im Praktikum aufbauen, lokalisieren und hierin Fehler korrigieren, sowie hierin korrekte Messungen von Betriebszuständen durchführen | | | | | |
| 3 | Inhalte <ul style="list-style-type: none">• Grundbegriffe wie Spannung und Strom, bewegliche elektrische Ladung (Elektronen) in Metallen• Gleichstromlehre• Erhaltungssätze der Elektrotechnik (Energieerhaltung, Ladungserhaltung, Maschensatz, Knotensatz,...)• Lineare Gleichstromnetzwerke und Lösungsstrategien• Gleichstromnetzwerke mit einer nichtlinearen Komponente• Elektrische Felder, Kapazität bzw. Kondensator• Magnetische Felder, Induktor• Kräfte und Energien in elektrischen bzw. magnetischen Feldern | | | | | |
| 4 | Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen, praktische Umsetzung im Laborpraktikum | | | | | |
| 5 | inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine | | | | | |
| 6 | formale Teilnahmevoraussetzungen | | | | | |

| | keine | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|-------------|--------|---|--------------|--|--------------|---|--------------|---|--------------|-----------------------------|--------------|---------------------|--------------|
| 7 | Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | Voraussetzung für die Vergabe von Credits <ul style="list-style-type: none"> • Bestandene Prüfung (Klausur 100 %) • Beständenes Praktikum (Studienleistung für Praktikum, be/nbe) | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO20XX</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </tbody> </table> | Studiengang | Status | Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Pflichtmodul | Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Pflichtmodul | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018 | Pflichtmodul | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024 | Pflichtmodul | Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Pflichtmodul | Mechatronik_BPO20XX | Pflichtmodul |
| Studiengang | Status | | | | | | | | | | | | | | |
| Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | | | | | |
| Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | | | | | |
| Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | | | | | |
| Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | | | | | |
| Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | | | | | |
| Mechatronik_BPO20XX | Pflichtmodul | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | Sonstige Informationen / Literatur Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Gert Hagmann, Grundlagen der E-Technik, Aula Verlag • Gert Hagmann, Aufgabensammlung zu Grundlagen ET, Aula Verlag • Franz Moeller: Grundlagen der Elektrotechnik, Vieweg+Teubner Verlag • Helmut Lindner: Elektroaufgaben I, Hansa Verlag | | | | | | | | | | | | | | |

Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen

| | | | | | | |
|-------------------------|---|---|-----------------|----------------------------------|-----------------------|--|
| Modulname | | Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen | | | | |
| Modulname englisch | | Applied Computer Sciences and Programming Languages | | | | |
| Modulverantwortliche/r | | hrw\jens.allmer | | | | |
| Dozent/in | | Prof. Dr. rer. nat. Jens Allmer, Dr.-Ing. Olaf Henze LfbA | | | | |
| Veranstaltungssprache/n | | Deutsch | | | | |
| Kennnummer | Workload | Credits | Studiensemester | Häufigkeit des Angebots | Dauer | |
| GIP | 180 h | 6 | 1. Semester | jährlich zum Wintersemester | 1 Semester | |
| 1 | Lehrveranstaltung | | Kontaktzeit | Selbststudium | geplante Gruppengröße | |
| | Praktikum: 1 SWS | 5 SWS (= 75 h) | Gesamt: 105 h | Praktikum | max. 15 | |
| | Vorlesung mit integrierter Übung: 4 SWS | | | Vorlesung mit integrierter Übung | max. 150 bzw. 120 | |
| 2 | Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage <ul style="list-style-type: none">• den grundsätzlichen Aufbau von Computern zu beschreiben.• die Codierung von Informationen zu beschreiben und durchzuführen.• Zahlen zwischen verschiedenen Zahlensystemen umzuwandeln.• Bool'sche Algebra und Aussagenlogik zu beschreiben und anzuwenden.• erste eigene Programme zu planen und zu entwickeln. | | | | | |
| 3 | Inhalte Grundsätzlicher Aufbau und Funktionsweise von Computern, Grundzüge der Booleschen Algebra und Aussagenlogik, Grundlagen der Programmentwicklung, Zahlendarstellungen, Variablen und Operatoren, elementare und zusammengesetzte Datentypen, dynamische Datenstrukturen, Kontrollfluss, Funktionen, Rekursion, Modularisierung, Laufzeiten, einfache Algorithmen, Einführung in die Programmierung anhand einer C-basierten Programmiersprache. | | | | | |
| 4 | Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Praktika | | | | | |
| 5 | inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine | | | | | |
| 6 | formale Teilnahmevoraussetzungen keine | | | | | |
| 7 | Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch | | | | | |
| 8 | Voraussetzung für die Vergabe von Credits Klausur und erfolgreiche Bearbeitung ausgewählter Praktikumssaufgaben während des Semesters. | | | | | |

| 9 | <p>Verwendung des Moduls in:</p> <table> <tr> <th data-bbox="268 230 427 259">Studiengang</th><th data-bbox="1011 230 1091 259">Status</th></tr> <tr> <td data-bbox="268 293 847 322">Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td><td data-bbox="1011 293 1161 322">Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="268 358 823 387">Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td><td data-bbox="1011 358 1161 387">Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="268 423 986 452">Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td><td data-bbox="1011 423 1161 452">Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="268 488 986 517">Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024</td><td data-bbox="1011 488 1161 517">Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="268 553 858 582">Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td><td data-bbox="1011 553 1161 582">Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="268 618 847 647">Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td><td data-bbox="1011 618 1161 647">Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="268 683 671 712">Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td data-bbox="1011 683 1161 712">Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="268 748 555 777">Mechatronik_BPO20XX</td><td data-bbox="1011 748 1161 777">Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="268 813 608 842">Sicherheitstechnik_BPO2014</td><td data-bbox="1011 813 1161 842">Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="268 878 719 907">Sicherheitstechnik_BPO2021_ÄO2025</td><td data-bbox="1011 878 1161 907">Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="268 943 475 972">Zukunftssemester</td><td data-bbox="1011 943 1219 972">Wahlpflichtmodul</td></tr> </table> | Studiengang | Status | Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Pflichtmodul | Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Pflichtmodul | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018 | Pflichtmodul | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024 | Pflichtmodul | Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017 | Pflichtmodul | Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023 | Pflichtmodul | Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Pflichtmodul | Mechatronik_BPO20XX | Pflichtmodul | Sicherheitstechnik_BPO2014 | Pflichtmodul | Sicherheitstechnik_BPO2021_ÄO2025 | Pflichtmodul | Zukunftssemester | Wahlpflichtmodul |
|---|--|-------------|--------|---|--------------|--|--------------|---|--------------|---|--------------|---|--------------|--|--------------|-----------------------------|--------------|---------------------|--------------|----------------------------|--------------|-----------------------------------|--------------|------------------|------------------|
| Studiengang | Status | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mechatronik_BPO20XX | Pflichtmodul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sicherheitstechnik_BPO2014 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sicherheitstechnik_BPO2021_ÄO2025 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Zukunftssemester | Wahlpflichtmodul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | <p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | <p>Sonstige Informationen / Literatur</p> <p>Studiengang Gesundheits- und Medizintechnologien: Modul ist Bestandteil des Themenfeldes 'Medizininformatik'</p> <p>Literatur wird zu Semesterstart bekanntgegeben.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Ingenieurmathematik I

| | | | | | |
|--------------------------------|--|--|------------------------|--------------------------------|---|
| Modulname | | Ingenieurmathematik I | | | |
| Modulname englisch | | Mathematics for Engineers I | | | |
| Modulverantwortliche/r | | hrw\primbs.miriam | | | |
| Dozent/in | | Prof. Dr. rer. nat. Miriam Primbs (EIT & ET), Prof. Dr. rer. nat. Andreas Sauer (MTR & FEEM), Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Vorloeper (ST), Prof. Dr. Verena Ziel (GMT) | | | |
| Veranstaltungssprache/n | | Deutsch | | | |
| Kennummer | Workload | Credits | Studiensemester | Häufigkeit des Angebots | Dauer |
| IMA I | 180 h | 6 | 1. Semester | jedes Semester | 1 Semester |
| 1 | Lehrveranstaltung | | Kontaktzeit | Selbststudium | geplante Gruppengröße |
| | Vorlesung: 4 SWS Übung: 2 SWS | | 6 SWS (= 90 h) | Gesamt: 90 h | Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 |
| 2 | Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen | | | | |
| | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • erkennen die in den Ingenieurwissenschaften eingesetzten grundlegenden mathematischen Methoden und Verfahren. • verstehen anhand von Beispielen aus dem Bereich der Ingenieurwissenschaften den Anwendungsbezug der vorgestellten Methoden und Verfahren. • wenden die erlernten mathematischen Methoden und Verfahren zur Untersuchung einfacher technischer Zusammenhänge an. | | | | |
| 3 | Inhalte | | | | |
| | <p>Basiswissen: Mengen, Termumformung, Gleichungen und Ungleichungen, Wurzelgleichungen Funktionen: Funktionsbegriff, -graph, -eigenschaften, elementare Funktionen, Umkehrfunktion Vektorrechnung: Vektoren, Rechenregeln, Skalar- und Kreuzprodukt, Betrag, vektorwertige Funktionen Folgen und Reihen: Konvergenzbegriff, Grenzwert einer Funktion Differentialrechnung: Differenzierbarkeit, Differentiationsregeln, Kurvendiskussion Integralrechnung: Riemannintegral, Integrationsregeln und -verfahren Matrizenrechnung: Matrizen, Determinante, LGS, Gaußalgorithmus, Eigenwerte u. -vektoren Komplexe Zahlen: Darstellungen, Rechenregeln, Gleichungen, komplexwertige Funktionen</p> | | | | |
| 4 | Lehrformen | | | | |
| | Vorlesung mit begleitenden Übungen, teilweise abgabepflichtige Übungen | | | | |
| 5 | inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen | | | | |
| | keine | | | | |
| 6 | formale Teilnahmevoraussetzungen | | | | |
| | keine | | | | |
| 7 | Prüfungsformen | | | | |
| | <p>Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch Zulassung nach Bestehen der Übungen</p> | | | | |
| 8 | Voraussetzung für die Vergabe von Credits | | | | |

| | Bestandene Prüfung (Klausur 100 %, 120 Minuten), erfolgreich absolvierte Übungen | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--------------------|---------------|---|--------------|--|--------------|---|--------------|---|--------------|---|--------------|--|--------------|-----------------------------|--------------|---------------------|--------------|----------------------------|--------------|-----------------------------------|--------------|
| 9 | <p>Verwendung des Moduls in:</p> <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO20XX</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021_ÄO2025</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </tbody> </table> | Studiengang | Status | Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Pflichtmodul | Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Pflichtmodul | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018 | Pflichtmodul | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024 | Pflichtmodul | Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017 | Pflichtmodul | Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023 | Pflichtmodul | Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Pflichtmodul | Mechatronik_BPO20XX | Pflichtmodul | Sicherheitstechnik_BPO2014 | Pflichtmodul | Sicherheitstechnik_BPO2021_ÄO2025 | Pflichtmodul |
| Studiengang | Status | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mechatronik_BPO20XX | Pflichtmodul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sicherheitstechnik_BPO2014 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sicherheitstechnik_BPO2021_ÄO2025 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | <p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | <p>Sonstige Informationen / Literatur</p> <p>Formelsammlung:</p> <p>Lothar Papula, Mathematische Formelsammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg + Teubner, ISBN 978-3-8348-0757-1</p> <p>Fachbücher:</p> <p>1. Lothar Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1, Vieweg + Teubner, ISBN 978-3-8348-0545-4</p> <p>2. Lothar Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2, Vieweg + Teubner, ISBN 978-3-8348-0304-7</p> <p>Weitere Literatur wird ggf. zu Beginn des Semesters und in Moodle bekanntgegeben.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Technical English for Engineers (English)

| | | | | | |
|--------------------------------|---|-------------------------------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------------------|
| Module Title | | Technisches Englisch für Ingenieure | | | |
| Module Title in English | | Technical English for Engineers | | | |
| Module Leader | | Prof. Dr. sc. Lothar Kempen | | | |
| Teaching Staff | | Prof. Dr. sc. Lothar U. Kempen | | | |
| Courselanguage/ | | English, German | | | |
| Code | Workload | Credits | Semester | Semester Offered | Duration |
| TENG | 90 h | 3 | 1st semester | Every Winter semester | 1 semester |
| 1 | Type of Course | | Scheduled Learning | Independent Study | Approx. Number of Participants |
| | Lecture: 2 h/week | | 2 h/week (= 30 h) | Total: 60 h | Lecture max. 150 bzw. 120 |
| 2 | Learning Outcomes / Competences - The students are capable of understanding technical documents in English and extracting essential information -The students know typical mistakes in the formulation of English texts and thus can apply the proper formulation - The students can hold a discussion in English about themes related to the course of study - The students know about cultural differences in companies in different countries and can apply this knowledge in their communication and style of work | | | | |
| 3 | Contents In different thematic scenarios the following communication skills are taught and trained: <ul style="list-style-type: none"> • planning and handling of meetings, creation of meeting minutes • structuring and creating professional e-mails • understanding technical documents • understanding job descriptions, creating CVs and job applications in English • handling unexpected phone calls, quick note taking • expressing opinions in a discussion, querying and clarifying points • opening, closing and fuelling conversation • making and reporting decisions • knowing and avoiding “typical” mistakes in expressions | | | | |
| 4 | Teaching Methods Lecture with corresponding exercises | | | | |
| 5 | Content-Related Module Prerequisites Students’ level of English should be B1 CEFR (corresponds to five years of English with adequate grades). Students whose English is not yet on a B1 level are strongly advised taking either the ZfK module “English for Beginners” and/or “English Refresher Course” prior to this module. | | | | |
| 6 | Formal Module Prerequisites none | | | | |
| 7 | Type of Exams Written assignments, tests and essays | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|--------------------------|---------------|---|-------------------|--|-------------------|
| 8 | Prerequisite for the Granting of Credits Presence, active and constructive participation in lecture , submission of written assignments of sufficient quality | | | | | | |
| 9 | This Module Appears in: <table> <tr> <td>Course of Studies</td><td>Status</td></tr> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td><td>Compulsory Module</td></tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td><td>Compulsory Module</td></tr> </table> | Course of Studies | Status | Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Compulsory Module | Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Compulsory Module |
| Course of Studies | Status | | | | | | |
| Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Compulsory Module | | | | | | |
| Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Compulsory Module | | | | | | |
| 10 | Weighting of Grade in Relationship to Final Grade Weighting equals the proportion of module credits in relationship to the total number of grade-relevant credits | | | | | | |
| 11 | Additional Information / Literature Material will be announced each semester | | | | | | |

Werkstoffkunde in der Mechatronik und Elektrotechnik

| | | | | | |
|--------------------------------|--|--|---|---|--------------|
| Modulname | | Werkstoffkunde in der Mechatronik und Elektrotechnik | | | |
| Modulname englisch | | Material Sciences in Mechatronics and Electrical Engineering | | | |
| Modulverantwortliche/r | | hrw\dirk.rueter | | | |
| Dozent/in | | Prof. Dr.-Ing. Dirk Rüter | | | |
| Veranstaltungssprache/n | | Deutsch | | | |
| Kennnummer | Workload | Credits | Studiensemester | Häufigkeit des Angebots | Dauer |
| TC/WST | 180 h | 6 | 1. Semester | jährlich zum Wintersemester | 1 Semester |
| 1 | Lehrveranstaltung Vorlesung: 4 SWS | Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h) | Selbststudium Gesamt: 120 h | geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 | |
| 2 | Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none">• grundlegende Beschreibungen zum inneren Aufbau und den Eigenschaften der Materie benennen.• verschiedene Stoffklassen und deren spezifische Eigenschaften für Nutzanwendungen benennen, sowie einfache Berechnungen hierzu vornehmen.• naturwissenschaftliche Zusammenhänge qualitativ und quantitativ in Beziehung setzen, Größenordnungen abschätzen.• einfache Berechnungen mit sehr kleinen und sehr großen physikalischen Größen durchführen.• einfache chemische Reaktionsgleichungen aufstellen und Mechanismen darlegen.• die wesentlichen für die Elektrotechnik/Mechatronik/Optik/Maschinenbau relevanten Materialklassen und deren Eigenschaften und innere Mechanismen benennen.• die Anwendungen und Anwendungsgrenzen für technische Werkstoffe aufgrund grundlegender Materialeigenschaften verstehen und benennen.• die ökologischen und ökonomischen Auswirkungen von verschiedenen bzw. alternativen technischen Materialien ergründen und auch unter dem Aspekt einer nachhaltigen Verwendung bewerten. | | | | |
| 3 | Inhalte <ul style="list-style-type: none">• Aufbau der Materie, Periodensystem der Elemente• Chemische Bindungstypen und hieraus resultierende Materialklassen und Strukturen (Atomarer Aufbau, Bindungstypen, Kristallstruktur, Kristallgitter, Phasendiagramme, mechanische und optische Eigenschaften, eutektische Legierungen)• Exkurs Chemie (Reaktionsgleichungen, Reaktionsenergien, chemisches Gleichgewicht)• Technische Werkstoffe und deren Eigenschaften und Anwendungen: Metalle, Keramiken, Gläser, Einkristalle, Polymere• Spezielle Werkstoffe der Elektrotechnik und deren Eigenschaften und Anwendungen: Bändermodell, Isolatoren, Leiter, Halbleiter, magnetische Werkstoffe• Gegenüberstellung von rein technisch bzw. funktionell vorteilhaften Materialien und deren ökonomische sowie ökologische Kosten. Ansätze und Kriterien für nachhaltigen Einsatz von Materialien. | | | | |
| 4 | Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen | | | | |

| 5 | inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|-------------|--------|---|--------------|--|--------------|---|--------------|---|--------------|-----------------------------|--------------|---------------------|--------------|----------------------------|--------------|
| 6 | formale Teilnahmevoraussetzungen keine | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | Voraussetzung für die Vergabe von Credits bestandene Modulprüfung (100% Klausur, 90 min.) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO20XX</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </table> | Studiengang | Status | Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Pflichtmodul | Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Pflichtmodul | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018 | Pflichtmodul | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024 | Pflichtmodul | Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Pflichtmodul | Mechatronik_BPO20XX | Pflichtmodul | Sicherheitstechnik_BPO2014 | Pflichtmodul |
| Studiengang | Status | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mechatronik_BPO20XX | Pflichtmodul | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sicherheitstechnik_BPO2014 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | Sonstige Informationen / Literatur Literatur: <ul style="list-style-type: none"> Ellen Ivers-Tiffée: Werkstoffe der Elektrotechnik, Teubner Verlag | | | | | | | | | | | | | | | | |

Pflichtmodule 2. Semester

Bauelemente der Elektronik und Grundsaltungen

| | | | | | |
|--------------------------------|---|---|--|--|--------------|
| Modulname | | Bauelemente der Elektronik und Grundschaltungen | | | |
| Modulname englisch | | Electronic Devices and Basic Circuits | | | |
| Modulverantwortliche/r | | hrw\dirk.rueter | | | |
| Dozent/in | | Prof. Dr.-Ing. Dirk Rüter | | | |
| Veranstaltungssprache/n | | Deutsch | | | |
| Kennnummer | Workload | Credits | Studiensemester | Häufigkeit des Angebots | Dauer |
| BEE/ GS | 180 h | 6 | 2. Semester | jährlich zum Sommersemester | 1 Semester |
| 1 | Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Praktikum: 2 SWS Übung: 2 SWS | Kontaktzeit 6 SWS (= 90 h) | Selbststudium Gesamt: 90 h | geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15 Übung max. 30 | |
| 2 | Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none">elektronische Bauelemente und deren unmittelbare Funktionsbeschaltung benennen, die Arbeitsweise in Grundzügen verstehen sowie für typische Anwendungen geeignet dimensionieren.einfache aber abstrakte Schaltpläne in praktische Aufbauten umsetzen.das Kleinsignalverhalten und das Großsignalverhalten unterscheiden und berechnen.theoretische Vorlesungsinhalte in konkret nutzbaren Schaltungseigenschaften wiedererkennen.Arbeiten mit Datenblättern sowie Kennlinien/Kennfeldern von BauelementenTemperatureffekte, Verlustleistungen und erforderliche Kühlmaßnahmen verstehen und anwenden.zielführende Fehlersuche und Fehleridentifikation / Korrektur in einfachen Halbleiterschaltungen durchführen.geeignete Messungen von interessierenden Signalen / Kleinsignalen / Betriebszuständen in solchen Schaltungen durchführen.die Nachhaltigkeit von eingesetzten Bauteilen im Hinblick auf z.B. ökologische und ökonomische Auswirkungen beurteilen und schon im Entwurf entsprechend bedenken. | | | | |
| 3 | Inhalte <ul style="list-style-type: none">Passive Bauelemente und ihre Beschaltung (Widerstände, Induktivitäten, Kondensatoren, etc.)Halbleiter-Bauelemente (passive und aktive), Eigenschaften, unmittelbare Beschaltung und charakteristische Anwendungsbereiche (pn-Übergang, Dioden, Bipolare Transistoren, FET, LED, Operationsverstärker)Einfache Digitale SchaltkreiseVerlustleistung, Temperatur, Wärmewiderstand / Wärmekapazität, KühlmaßnahmenOszillatoren, RauscheigenschaftenVerfügbarkeit und langfristige Beschaffbarkeit von Bauelementen für neue Designs, Nachhaltigkeit und ökologische Auswirkungen bestimmter Technologien und Herstellungsprozesse | | | | |

| 4 | Lehrformen Vorlesung + Übung, Praktische Anwendung im Labor | | | | | | | | | | | | |
|---|--|-------------|--------|---|--------------|--|--------------|---|--------------|-----------------------------|--------------|---------------------|--------------|
| 5 | inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Elektrotechnik I | | | | | | | | | | | | |
| 6 | formale Teilnahmevoraussetzungen keine | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch | | | | | | | | | | | | |
| 8 | Voraussetzung für die Vergabe von Credits <ul style="list-style-type: none"> • Bestandene Prüfung (Klausur 100 %) • Bestandenes Praktikum (bestandene Praktikumsberichte) | | | | | | | | | | | | |
| 9 | Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO20XX</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </table> | Studiengang | Status | Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Pflichtmodul | Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Pflichtmodul | Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017 | Pflichtmodul | Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Pflichtmodul | Mechatronik_BPO20XX | Pflichtmodul |
| Studiengang | Status | | | | | | | | | | | | |
| Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | | | |
| Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | | | |
| Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | | | |
| Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | | | |
| Mechatronik_BPO20XX | Pflichtmodul | | | | | | | | | | | | |
| 10 | Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits | | | | | | | | | | | | |
| 11 | Sonstige Informationen / Literatur Studiengang Gesundheits- und Medizintechnologien: Das Modul ist Bestandteil des Themenfeldes 'Medizintechnik' <ul style="list-style-type: none"> • Erwin Böhmer, Dietmar Erhardt, Wolfgang Oberschelp: Elemente der angewandten Elektronik, Springer Vieweg | | | | | | | | | | | | |

Elektrotechnik II

| | | | | | | |
|-------------------------|---|-------------------------------|-----------------|-----------------------------|------------|-----------------------|
| Modulname | | Elektrotechnik II | | | | |
| Modulname englisch | | Electrical Engineering II | | | | |
| Modulverantwortliche/r | | hrw\christoph.doerlemann | | | | |
| Dozent/in | | Prof. Dr. Christoph Dörlemann | | | | |
| Veranstaltungssprache/n | | Deutsch | | | | |
| Kennnummer | Workload | Credits | Studiensemester | Häufigkeit des Angebots | Dauer | |
| ET II | 180 h | 6 | 2. Semester | jährlich zum Sommersemester | 1 Semester | |
| 1 | Lehrveranstaltung | | Kontaktzeit | Selbststudium | | geplante Gruppengröße |
| | Praktikum: 1 SWS | 5 SWS (= 75 h) | Gesamt: 105 h | Praktikum max. 15 | | |
| | Vorlesung mit integrierter 4 SWS | | | Vorlesung mit max. 150 | | |
| | Übung: | | | integrierter bzw. 120 | | |
| 2 | Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen | | | | | |
| | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none">haben die Fähigkeit, elektrische Größen von Wechselstromnetzwerken zu berechnen.können Bauteile von zeitabhängigen elektrischen Netzwerken geeignet identifizieren und quantifizieren.sind in der Lage, elektrische Messungen an Wechselstromnetzwerken durchzuführen und die Ergebnisse zu interpretieren.können Versuche an Wechselstromnetzwerken durchführen und Ergebnisse fachgerecht dokumentieren.verstehen den Einfluss zeitlich veränderlicher elektrischer Größen auf elektrische Stromkreise und können die Auswirkungen berechnen.können in Teams elektrische Aufbauten im Rahmen eines elektrotechnischen Projekts erstellen, Messungen durchführen und interpretieren, sowie Fehler im Aufbau identifizieren und beseitigen.sind in der Lage, neue Problemstellungen konkreter elektrotechnischer Anwendungen auf Grundlagenfragen zurückzuführen und anhand bekannter Methodiken zu lösen.reflektieren situationsbezogen die Richtigkeit fachlicher Aussagen über zeitlich veränderliche elektrischen Größen. | | | | | |
| 3 | Inhalte <ul style="list-style-type: none">Grundbegriffe periodischer Signale (Frequenz, Effektivwert, ...)komplexe Wechselgrößen, ZeigerdarstellungLeistungsbegriff (Wirk-, Blind-, und Scheinleistung)Wechselstromlehre (Berechnung von linearen Wechselstromnetzwerken, Schwingkreise, Blindleistungskompensation)Grundlagen von Ortskurven (Definitionen, Beispiele, Inversion)Grundlagen von EinphasentransformatorenGrundlagen von MehrphasensystemenFourier-Reihe (Grundlagen, Anwendung auf nichtlineare Netzwerke, Klirrfaktor)Berechnung von elektrischen Ausgleichsvorgängen (insbesondere Systeme 1. Ordnung mit Hilfe der Anfangs-Endwertmethode)Durchführung eines elektrotechnischen Projekts und Aufbau einer elektrischen Schaltung | | | | | |

| 4 | Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen, praktische Anwendung im Labor | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|-------------|--------|---|--------------|--|--------------|---|--------------|---|--------------|-----------------------------|--------------|---------------------|--------------|
| 5 | inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Empfehlung: Sehr sichere Beherrschung der Modul-Inhalte Elektrotechnik I und Ingenieurmathematik I | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | formale Teilnahmevoraussetzungen keine | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch Praktikumsbericht (0%) (Praktikum ist keine Voraussetzung für die Klausurteilnahme) Prüfungssprache: Deutsch | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | Voraussetzung für die Vergabe von Credits <ul style="list-style-type: none"> • Bestandenes Praktikum (Studienleistung für Praktikum, be/nbe) • Bestandene Prüfung (Klausur 100 %) | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO20XX</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </tbody> </table> | Studiengang | Status | Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Pflichtmodul | Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Pflichtmodul | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018 | Pflichtmodul | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024 | Pflichtmodul | Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Pflichtmodul | Mechatronik_BPO20XX | Pflichtmodul |
| Studiengang | Status | | | | | | | | | | | | | | |
| Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | | | | | |
| Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | | | | | |
| Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | | | | | |
| Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | | | | | |
| Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | | | | | |
| Mechatronik_BPO20XX | Pflichtmodul | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | Sonstige Informationen / Literatur Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Franz Moeller: Grundlagen der Elektrotechnik, Vieweg+Teubner Verlag • Helmut Lindner: Elektroaufgaben II, Hansa Verlag • Manfred Albach: Grundlagen der Elektrotechnik 2, Pearson Studium • Manfred Albach, Janina Fischer: Elektrotechnik Aufgabensammlung mit Lösungen • A. Führer, K. Heidemann, W. Nerretter: Grundgebiete der Elektrotechnik 2 (Hanser Verlag) | | | | | | | | | | | | | | |

Ingenieurmathematik II

| | | | | | |
|--------------------------------|---|--|------------------------|--------------------------------|---|
| Modulname | | Ingenieurmathematik II | | | |
| Modulname englisch | | Mathematics for Engineers II | | | |
| Modulverantwortliche/r | | hrw\primbs.miriam | | | |
| Dozent/in | | Prof. Dr. rer. nat. Miriam Primbs (EIT & ET), Prof. Dr. rer. nat. Andreas Sauer (MTR, FEEM & ST), Prof. Dr. Jürgen rer. nat. Vorloeper (ST), Prof. Dr. Verena Ziel (GMT) | | | |
| Veranstaltungssprache/n | | Deutsch | | | |
| Kennummer | Workload | Credits | Studiensemester | Häufigkeit des Angebots | Dauer |
| IMA II | 180 h | 6 | 2. Semester | jedes Semester | 1 Semester |
| 1 | Lehrveranstaltung | | Kontaktzeit | Selbststudium | geplante Gruppengröße |
| | Übung: 2 SWS Vorlesung: 4 SWS | | 6 SWS (= 90 h) | Gesamt: 90 h | Übung max. 30 Vorlesung max. 150 bzw. 120 |
| 2 | Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen | | | | |
| | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • erkennen die in den Ingenieurwissenschaften eingesetzten grundlegenden mathematischen Methoden und Verfahren. • verstehen anhand von Beispielen aus dem Bereich der Ingenieurwissenschaften den Anwendungsbezug der vorgestellten Methoden und Verfahren. • wenden die erlernten mathematischen Methoden und Verfahren zur Untersuchung einfacher technischer Zusammenhänge an. • analysieren einfache technische Probleme durch Erstellung geeigneter mathematischer Modelle. | | | | |
| 3 | Inhalte | | | | |
| | Differentialgleichungen: Lösen linearer DGLs, AWP, RWP, weitere Lösungsverfahren Spezielle Koordinatensysteme: Zylinder- und Kugelkoordinaten Integralrechnung in mehreren Dimensionen Transformationen: Laplace – und Fouriertransformation Näherungsverfahren: Taylorreihen, Interpolation und Approximation mit Polynomen Extremwertrechnung unter Nebenbedingung: Lagrangeverfahren, Zwangsbedingungen | | | | |
| 4 | Lehrformen | | | | |
| | Vorlesung mit begleitenden Übungen, teilweise abgabepflichtige Übungen | | | | |
| 5 | inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen | | | | |
| | keine | | | | |
| 6 | formale Teilnahmevoraussetzungen | | | | |
| | keine | | | | |
| 7 | Prüfungsformen | | | | |
| | Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch Zulassung nach Bestehen der Übungen | | | | |
| 8 | Voraussetzung für die Vergabe von Credits | | | | |
| | Bestandene Prüfung (Klausur 100 %, 120 Minuten), erfolgreich absolvierte Übungen | | | | |

| 9 | <p>Verwendung des Moduls in:</p> <table> <tr> <th data-bbox="268 241 997 280">Studiengang</th><th data-bbox="997 241 1410 280">Status</th></tr> <tr> <td data-bbox="268 309 997 347">Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td><td data-bbox="997 309 1410 347">Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="268 376 997 414">Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td><td data-bbox="997 376 1410 414">Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="268 443 997 481">Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td><td data-bbox="997 443 1410 481">Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="268 510 997 548">Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024</td><td data-bbox="997 510 1410 548">Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="268 577 997 616">Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td><td data-bbox="997 577 1410 616">Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="268 645 997 683">Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td><td data-bbox="997 645 1410 683">Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="268 712 997 750">Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td data-bbox="997 712 1410 750">Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="268 779 997 817">Mechatronik_BPO20XX</td><td data-bbox="997 779 1410 817">Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="268 846 997 884">Sicherheitstechnik_BPO2014</td><td data-bbox="997 846 1410 884">Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td data-bbox="268 913 997 952">Sicherheitstechnik_BPO2021_ÄO2025</td><td data-bbox="997 913 1410 952">Pflichtmodul</td></tr> </table> | Studiengang | Status | Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Pflichtmodul | Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Pflichtmodul | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018 | Pflichtmodul | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024 | Pflichtmodul | Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017 | Pflichtmodul | Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023 | Pflichtmodul | Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Pflichtmodul | Mechatronik_BPO20XX | Pflichtmodul | Sicherheitstechnik_BPO2014 | Pflichtmodul | Sicherheitstechnik_BPO2021_ÄO2025 | Pflichtmodul |
|---|--|--------------------|---------------|---|--------------|--|--------------|---|--------------|---|--------------|---|--------------|--|--------------|-----------------------------|--------------|---------------------|--------------|----------------------------|--------------|-----------------------------------|--------------|
| Studiengang | Status | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mechatronik_BPO20XX | Pflichtmodul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sicherheitstechnik_BPO2014 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sicherheitstechnik_BPO2021_ÄO2025 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | <p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | <p>Sonstige Informationen / Literatur</p> <p>Formelsammlung:</p> <p>Lothar Papula, Mathematische Formelsammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg + Teubner, ISBN 978-3-8348-0757-1</p> <p>Fachbücher:</p> <p>1. Lothar Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1, Vieweg + Teubner, ISBN 978-3-8348-0545-4</p> <p>2. Lothar Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2, Vieweg + Teubner, ISBN 978-3-8348-0304-7</p> <p>Weitere Literatur wird ggf. zu Beginn des Semesters und in Moodle bekanntgegeben.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Mess- und Sensortechnik I

| | | | | | | |
|--------------------------------|---|--|---|---|--------------|--|
| Modulname | | Mess- und Sensortechnik I | | | | |
| Modulname englisch | | Measurement and Sensor Technology I | | | | |
| Modulverantwortliche/r | | hrw\christoph.doerlemann | | | | |
| Dozent/in | | Prof. Dr. Christoph Dörlemann | | | | |
| Veranstaltungssprache/n | | Deutsch | | | | |
| Kennnummer | Workload | Credits | Studiensemester | Häufigkeit des Angebots | Dauer | |
| MT/ST I | 180 h | 6 | 2. Semester | jährlich zum Sommersemester | 1 Semester | |
| 1 | Lehrveranstaltung Vorlesung mit integrierter Übung: 4 SWS | Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h) | Selbststudium Gesamt: 120 h | geplante Gruppengröße Vorlesung mit integrierter Übung max. 150 bzw. 120 | | |
| 2 | Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Studierende sind in der Lage: <ul style="list-style-type: none">• den Signalweg einer Messdatenerfassung zu skizzieren• den Verstärkungsfaktor von Messverstärkern zu bestimmen• den Aufbau einer Messdatenerfassung zu planen• Brückenschaltungen zu berechnen• Messdaten und ihre statistischen Eigenschaften zu analysieren• Messergebnisse zu beurteilen und zu klassifizieren• die Bedeutung von technischen Normen für eine Anwendung zu beurteilen• komplexere Zusammenhänge zu strukturieren• die Bedeutung der Messtechnik und messtechnischer Zusammenhänge für wirtschaftliche Fragen, sowie ihre Relevanz für die Abwehr von Gefahren für Leib und Leben einzuschätzen. | | | | | |
| 3 | Inhalte <ul style="list-style-type: none">• Grundlagen des Messens• Unterscheidung der Messverfahren• Messabweichungen• Eigenschaften und Strukturen von Messeinrichtungen• Messung elektrischer Größen• Messverstärker | | | | | |
| 4 | Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen | | | | | |
| 5 | inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine | | | | | |
| 6 | formale Teilnahmevoraussetzungen keine | | | | | |
| 7 | Prüfungsformen | | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|---|--|--------------------|---------------|---|--------------|--|--------------|---|--------------|---|--------------|
| | Schriftliche Klausurarbeit (90 min.)Prüfungssprache: Deutsch (100%) | | | | | | | | | | |
| 8 | Voraussetzung für die Vergabe von Credits bestandene Modulprüfung (Klausur 100 %) | | | | | | | | | | |
| 9 | Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <td>Studiengang</td><td>Status</td></tr> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </table> | Studiengang | Status | Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Pflichtmodul | Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Pflichtmodul | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018 | Pflichtmodul | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024 | Pflichtmodul |
| Studiengang | Status | | | | | | | | | | |
| Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | |
| Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | |
| Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | |
| Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | |
| 10 | Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits | | | | | | | | | | |
| 11 | Sonstige Informationen / Literatur Literatur: Wird in der Vorlesung bekannt gegeben | | | | | | | | | | |

Physik I

| | | | | | |
|-------------------------|--|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---|
| Modulname | | Physik I | | | |
| Modulname englisch | | Physics I | | | |
| Modulverantwortliche/r | | hrw\martin.reufer | | | |
| Dozent/in | | Prof. Dr. rer. nat. Martin Reufer | | | |
| Veranstaltungssprache/n | | Deutsch | | | |
| Kennnummer | Workload | Credits | Studiensemester | Häufigkeit des Angebots | Dauer |
| PHY I | 180 h | 6 | 2. Semester | jährlich zum Sommersemester | 1 Semester |
| 1 | Lehrveranstaltung Vorlesung: 3 SWS Übung: 2 SWS Praktikum: 1 SWS | | Kontaktzeit 6 SWS (= 90 h) | Selbststudium Gesamt: 90 h | geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 15 |
| 2 | Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none">• können die inhaltlichen Grundlagen der Physik (s.u.) wiedergeben,• können dieses Wissen auf lebens- und berufsnahe Szenarien der Elektrotechnik anwenden,• können grundlegende Berechnungen von solchen Szenarien durchführen,• überprüfen auf Grundlage ihres Fachwissens die Plausibilität ihrer Ergebnisse,• können ihre Gedankengänge präzise schriftlich darstellen,• können selbstständig neue Inhalte erarbeiten,• können in einem Labor physikalische Fragestellungen sicher und produktiv erarbeiten. | | | | |
| 3 | Inhalte <ul style="list-style-type: none">• Kinematik: ein- und mehrdimensionale Bewegungen (Ort, Geschwindigkeit und Beschleunigung)• Dynamik: Newtonsche Axiome (Kontaktkräfte, Reibung)• Arbeit, mechanische Energie, Leistung und Impuls• Gravitation• Drehbewegung und Rotation von Punktmassen und starren Körpern• Temperatur, Wärme, Wärmekapazität• Wärmeübertragung (Leitung, Strahlung, Konvektion)• Ideales Gasgesetz | | | | |
| 4 | Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen, Praktikum | | | | |
| 5 | inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Ingenieurmathematik I Grundkenntnisse in Excel oder vergleichbare Software | | | | |

| 6 | formale Teilnahmevoraussetzungen keine | | | | | | | | | | |
|---|---|-------------|--------|---|--------------|--|--------------|---|--------------|---|--------------|
| 7 | Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch Praktikum (nicht als Voraussetzung für die Klausurteilnahme) | | | | | | | | | | |
| 8 | Voraussetzung für die Vergabe von Credits <ul style="list-style-type: none"> • Bestandene Prüfung (Klausur 100 %, 120 Min.) • Bestandenes Praktikum (be/nb) | | | | | | | | | | |
| 9 | Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </tbody> </table> | Studiengang | Status | Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Pflichtmodul | Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Pflichtmodul | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018 | Pflichtmodul | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024 | Pflichtmodul |
| Studiengang | Status | | | | | | | | | | |
| Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | |
| Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | |
| Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | |
| Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | |
| 10 | Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits | | | | | | | | | | |
| 11 | Sonstige Informationen / Literatur Zusätzliche freiwillige Tutorien zur Klärung inhaltlicher Fragen und Anleitung zur eigenständigen Problemlösung. Kenntnisse in Excel können durch Angebote des ZfK vorab erworben werden. Literatur: Halliday / Resnick / Walker; Physik; Wiley Verlag Paul A. Tipler: Physik: für Wissenschaftler und Ingenieure, Spektrum Akademischer Verlag Hering / Martin / Stohrer; Physik für Ingenieure; Springer Verlag Pitka et al.; Physik, der Grundkurs; Verlag Harry Deutsch Walcher, W.; Praktikum der Physik; Teubner Verlag | | | | | | | | | | |

Pflichtmodule 3. Semester

Digitale Systeme / Mikrocontrollertechnik

| | | | | | |
|--------------------------------|--|---|---|---|--------------|
| Modulname | | Digitale Systeme / Mikrocontrollertechnik | | | |
| Modulname englisch | | Digital Systems and Microcontrollers | | | |
| Modulverantwortliche/r | | hrw\klaus.thelen | | | |
| Dozent/in | | Prof. Dr. sc. techn. Klaus Thelen | | | |
| Veranstaltungssprache/n | | Deutsch | | | |
| Kennnummer | Workload | Credits | Studiensemester | Häufigkeit des Angebots | Dauer |
| DS MCT | 180 h | 6 | 3. Semester | jährlich zum Sommersemester | 1 Semester |
| 1 | Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Praktikum: 2 SWS | Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h) | Selbststudium Gesamt: 120 h | geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15 | |
| 2 | Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none">• Die Studierenden kennen die Wirkungsmechanismen digitaler (CMOS) Bausteine und deren Abhängigkeiten von physikalischen Umgebungsbedingungen.• Sie beherrschen die Methodiken zum Entwurf digitaler Systeme sowie den Einsatz von Mikrocontrollern. Die elektrischen Schnittstellen mit der Außenwelt können dabei funktionsgerecht verwendet werden.• Sie verstehen die Funktion wichtiger interner Funktionsblöcke gängiger Mikrocontroller.• Die Studierenden beherrschen die Synthese einfacher digitaler Schaltungen und deren praktische Realisierung mit Integrierten CMOS Bausteinen.• Die Studierenden können die selbst entworfenen digitalen Schaltungen in Betrieb nehmen, das Verhalten messtechnisch charakterisieren, Fehler identifizieren und korrigieren.• Sie kennen den Aufbau eines exemplarischen Mikrocontrollerbausteins und sind in der Lage, eine einfache Mikrocontrollerschaltung samt Peripherie zu entwerfen.• Sie sind in der Lage einfache Mikrocontroller Programme (ANSI C) zu erstellen und auf einem exemplarischen Baustein zu implementieren. Dabei können Sie Fehler identifizieren und korrigieren.• Sie sind in der Lage einfache Logikschaltungen in einer 'Hardware Description Language' zu beschreiben.• Die Studierenden können im Team Aufgaben in einem vorgegebenen Zeitrahmen erfolgreich umsetzen und erarbeitete Ergebnisse fachgerecht dokumentieren.• Die Studierenden können die gesellschaftlichen Folgen des gegenwärtigen Einsatzes von Digitaltechnik beurteilen und einschätzen, welche Chancen und Risiken die technische Weiterentwicklung in Zukunft mit sich bringt (z.B. CO2-Fußabdruck, Datenschutz, wirtschaftliche Relevanz, Kriminalität, Lifestyle, Einsatz von künstlicher Intelligenz oder Quantencomputer, etc.). | | | | |
| 3 | Inhalte Theorie <ul style="list-style-type: none">• Aufbau von CMOS Logikgattern auf Transistorebene, Digitale Konzepte, Bauelemente der Digitaltechnik• Physikalische Wechselwirkungen digitaler Bausteine: Einfluss physikalischer Größen (z.B. Temperatur, Versorgungsspannung, Fertigungsstreuung, ESD, u.s.w. auf die elektrischen | | | | |

| | <p>Parameter der Bausteine (Betriebsstrom, Schaltgeschwindigkeit, Ausgangspegel, u.s.w.)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kombinatorische und sequenzielle Logik (z.B. logische Gatter, I/Os, Speicher, DA-/AD-Wandler, Zähler, Schieberegister, Bussysteme, programmierbare Logik). • Praktischer Aufbau einfacher und komplexer Digitaler Systeme • Digitale Halbleiterspeicher • Bool'sche Algebra, Synthese von digitalen Schaltungen mithilfe von integrierten Schaltkreisen. • Carnaugh-Veitch Methodik • Einführung in VERILOG oder vergleichbare HDL • Aufbau und Struktur von Mikrocontrollern: CPU, I/Os, Adressierung, Interrupt, CISC und RISC, Digital I/O, Digitale Schnittstellen (z.B. UART, SPI, I2C), Timer, Speicherbausteine. <p>Praktische Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Praktischer Aufbau von Digitalen Schaltungen auf Breadboard, Inbetriebnahme, Test, Fehlersuche • Realisierung und Programmierung kleinerer Mikrocontroller Projekte auf aktueller Mikrocontroller Plattform (z.B. Atmega o.ä) • Programmierung von Beispielaufgaben (LC-Display, prellfreie Taster, I2C-Bus, Timer, Analog-Digitalwandlung) • Verfassen technischer Protokolle | | | | | | | | | | |
|---|--|---|--------------------------|---|--------------------------|--|--------------|---|--------------|---|--------------|
| 4 | <p>Lehrformen</p> <p>Vorlesung, Vorträge, Vertiefung von Kenntnissen durch praktische Anwendung in einem Praktikum</p> | | | | | | | | | | |
| 5 | <p>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>sehr sichere Beherrschung der Module: Elektrotechnik I und II, Ingenieurmathematik I und II, Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen, Bauelemente Elektronik und Grundschaltungen weiterhin werden vorausgesetzt: Physik I, Mess- und Sensortechnik I, Werkstofftechnik für Elektrotechnik und Mechatronik Ohne diese Vorkenntnisse wird die Teilnahme an diesem Modul nicht empfohlen!</p> | | | | | | | | | | |
| 6 | <p>formale Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>keine</p> | | | | | | | | | | |
| 7 | <p>Prüfungsformen</p> <table border="0"> <tr> <td>Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (50%)</td> <td>Prüfungssprache: Deutsch</td> </tr> <tr> <td>Praktikumsbericht (50%)</td> <td>Prüfungssprache: Deutsch</td> </tr> </table> | Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (50%) | Prüfungssprache: Deutsch | Praktikumsbericht (50%) | Prüfungssprache: Deutsch | | | | | | |
| Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (50%) | Prüfungssprache: Deutsch | | | | | | | | | | |
| Praktikumsbericht (50%) | Prüfungssprache: Deutsch | | | | | | | | | | |
| 8 | <p>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</p> <p>Bestandenes Praktikum und bestandene Klausurarbeit</p> | | | | | | | | | | |
| 9 | <p>Verwendung des Moduls in:</p> <table border="0"> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table> | Studiengang | Status | Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Pflichtmodul | Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Pflichtmodul | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018 | Pflichtmodul | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024 | Pflichtmodul |
| Studiengang | Status | | | | | | | | | | |
| Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | |
| Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | |
| Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | |
| Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | |
| 10 | <p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> | | | | | | | | | | |

| | |
|-----------|--|
| | Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits |
| 11 | Sonstige Informationen / Literatur Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben |

Grundlagen der Signalverarbeitung

| | | | | | |
|--------------------------------|---|--|---|---|--------------|
| Modulname | | Grundlagen der Signalverarbeitung | | | |
| Modulname englisch | | Fundamentals of Signal Processing | | | |
| Modulverantwortliche/r | | Prof. Dr.-Ing. Zhichun Lei | | | |
| Dozent/in | | Prof. Dr.-Ing. Zhichun Lei | | | |
| Veranstaltungssprache/n | | Deutsch | | | |
| Kennummer | Workload | Credits | Studiensemester | Häufigkeit des Angebots | Dauer |
| SV | 180 h | 6 | 3. Semester | jedes Semester | 1 Semester |
| 1 | Lehrveranstaltung Vorlesung: 3 SWS Übung: 2 SWS | Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h) | Selbststudium Gesamt: 105 h | geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 | |
| 2 | Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none">• Kontinuierliche und diskrete Signale und Systeme zu erkennen und ihre Eigenschaften zu beschreiben• Praktische Phänomene als Signale und Systeme zu modellieren• Signal- und Systemanalyse in transformierten Bereichen durchzuführen• Abstraktes und analytisches Denken auf konkrete Problemstellungen anzuwenden• Aufgaben im Team zu lösen | | | | |
| 3 | Inhalte <ul style="list-style-type: none">• Komplexe Wechselspannungs- und Netzwerkanalyse• Charakterisierung des Übertragungsverhaltens linearer Schaltungen im Frequenzbereich mit Hilfe der Übertragungsfunktion und deren Darstellungsformen• Lineare zeitinvariante Systeme (LTI), Impulsantwort von LTI-Systemen sowie Faltung / Faltungstheorem• Fourier-Reihe-Entwicklung und Fourier-Transformation sowie Korrelationsfunktionen, Energie-, und Leistungsdichtespektrum• Laplace-Transformation• Analyse von Schaltungen mit Operationsverstärker• Abtastung / Abtasttheorem, diskrete Signale und Systeme• Elementare Filterstrukturen und z-Transformation | | | | |
| 4 | Lehrformen Vorlesung, Vorträge, Vertiefung von Kenntnissen der Signalverarbeitung durch praktische Anwendung in Übungen | | | | |
| 5 | inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Vorlesungen des Basisstudiums | | | | |
| 6 | formale Teilnahmevoraussetzungen keine | | | | |
| 7 | Prüfungsformen | | | | |

| | Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch | | | | | | | | |
|---|--|-------------|--------|---|--------------|--|--------------|---|--------------|
| 8 | Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung (Klausur 100 %, 120 Minuten) | | | | | | | | |
| 9 | Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </table> | Studiengang | Status | Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Pflichtmodul | Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Pflichtmodul | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018 | Pflichtmodul |
| Studiengang | Status | | | | | | | | |
| Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Pflichtmodul | | | | | | | | |
| Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Pflichtmodul | | | | | | | | |
| Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018 | Pflichtmodul | | | | | | | | |
| 10 | Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits | | | | | | | | |
| 11 | Sonstige Informationen / Literatur <ul style="list-style-type: none"> • Arnold Führer, Klaus Heidemann, Wolfgang Nerreter: Grundgebiete der Elektrotechnik 2, Hanser, 2011 • Alan V. Oppenheim, Ronald W. Schaffer: Digital Signal Processing, Pentice Hall 2011 • Alan V. Oppenheim, Ronald W. Schaffer: Discrete-Time Signal Processing, Pentice Hall 1999 • Alfred Mertins: Signaltheorie, Vieweg+Teubner Verlag 2010 • Karl-Dirk Kammeyer, Kristian Kroschel: Digitale Signalverarbeitung, Springer 2012 • Martin Werner: Digitale Signalverarbeitung mit MATLAB, Vieweg+Teubner 2009 <p>Weitere Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben</p> | | | | | | | | |

Matlab

| | | | | | |
|--------------------------------|---|---|--|---|--------------|
| Modulname | | Matlab | | | |
| Modulname englisch | | MatLab | | | |
| Modulverantwortliche/r | | Prof. Dr.rer.nat. Miriam Primbs | | | |
| Dozent/in | | Prof. Dr. Miriam Primbs, Prof. Dr. Christian Weiß | | | |
| Veranstaltungssprache/n | | Deutsch | | | |
| Kennnummer | Workload | Credits | Studiensemester | Häufigkeit des Angebots | Dauer |
| | 90 h | 3 | 3. Semester | jährlich zum Wintersemester | 1 Semester |
| 1 | Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Praktikum: 1 SWS | Kontaktzeit 3 SWS (= 45 h) | Selbststudium Gesamt: 45 h | geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15 | |
| 2 | Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none">• kennen die wesentliche Funktionalität des Programms Matlab.• kennen wichtige Schnittstellen zu anderen Anwendungsprogrammen und Programmierumgebungen.• wenden das Programm Matlab zur Lösung technischer Problemstellungen an.• verstehen, verwenden und modifizieren komplexe in Matlab geschriebene Programme.• planen, erstellen und testen eigene Programmbausteine. | | | | |
| 3 | Inhalte <ul style="list-style-type: none">• Grundlagen der rechnergestützten Modellbildung (Zahlendarstellung, Fehlerquellen durch Modellierung und Rechnung)• Grundlagen des Programms Matlab• Analyse und grafische Aufarbeitung von Messdaten (Interpolation, Regression, Filterung/Glättung)• Matlab Löser für (nicht-) lineare Gleichungssysteme und gewöhnliche Differentialgleichungen, FFT• GUI-Programmierung mit Matlab• Matlab-Compiler und Programmierschnittstellen zu C/C++• Anwendung der Methoden anhand konkreter technischer Problemstellungen | | | | |
| 4 | Lehrformen Vorlesung mit begleitendem Praktikum | | | | |
| 5 | inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Ingenieurmathematik I, Ingenieurmathematik II, Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen | | | | |
| 6 | formale Teilnahmevoraussetzungen keine | | | | |
| 7 | Prüfungsformen Schriftliche Ausarbeitung (100%) Prüfungssprache: Deutsch | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|--------------------|---------------|---|--------------|--|--------------|
| 8 | Voraussetzung für die Vergabe von Credits Mit mindestens 4.0 benotete schriftliche Ausarbeitung | | | | | | |
| 9 | Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <td>Studiengang</td><td>Status</td></tr> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </table> | Studiengang | Status | Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Pflichtmodul | Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Pflichtmodul |
| Studiengang | Status | | | | | | |
| Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Pflichtmodul | | | | | | |
| Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Pflichtmodul | | | | | | |
| 10 | Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits | | | | | | |
| 11 | Sonstige Informationen / Literatur Literatur: Matlab-Online Dokumentation (Englisch), weitere Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben | | | | | | |

Physik II

| | | | | | |
|-------------------------|---|--|--|---|------------|
| Modulname | | Physik II | | | |
| Modulname englisch | | Physics II | | | |
| Modulverantwortliche/r | | hrw\martin.reufer | | | |
| Dozent/in | | Reufer, Martin; | | | |
| Veranstaltungssprache/n | | Deutsch | | | |
| Kennnummer | Workload | Credits | Studiensemester | Häufigkeit des Angebots | Dauer |
| | 90 h | 3 | 3. Semester | jährlich zum Wintersemester | 1 Semester |
| 1 | Lehrveranstaltung Seminar: 2 SWS Praktikum: 1 SWS | Kontaktzeit 3 SWS (= 45 h) | Selbststudium Gesamt: 45 h Eigenständige Berechnung von Übungsaufgaben: 10 h Vor- und Nachbereitung der Praktikumsversuche: 20 h Prüfungsvorbereitung: 15 h | geplante Gruppengröße Seminar 15 Praktikum max. 15 | |
| 2 | Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none">• können die weiterführenden Grundlagen der Physik (s.u.) wiedergeben,• können dieses Wissen auf lebens- und berufsnahe Szenarien der Elektrotechnik anwenden,• können grundlegende Berechnungen von solchen Szenarien durchführen,• überprüfen auf Grundlage ihres Fachwissens die Plausibilität ihrer Ergebnisse,• können ihre Gedankengänge präzise schriftlich darstellen,• können selbstständig neue Inhalte erarbeiten,• können in einem Labor physikalische Fragestellungen sicher und produktiv erarbeiten. | | | | |
| 3 | Inhalte <ul style="list-style-type: none">• Huygensssches Wellenbild, Licht als elektromagnetische Welle, Brechung an ebenen Flächen, Totalreflexion, Wellenleitung• Geometrische Optik, Abbildung durch Linsen• Interferenz und Beugung, Auflösungsvermögen, Interferometrische Messmethoden• Polarisation, Brewster Winkel, Interferenz an dünnen Schichten,• Lasertechnik als kohärente Lichtquelle• Gase und Flüssigkeiten in Ruhe, Flüssigkeitsgrenzflächen• Strömende Flüssigkeiten und Gase (Bernoulli-Gleichung, Reibung in Fluiden, Reynoldszahl) | | | | |
| 4 | Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen, Praktikum | | | | |
| 5 | inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen | | | | |

| | | | | | |
|---|---|--------------------|---------------|---|--------------|
| | Physik I, Ingenieurmathematik I Kenntnisse von Office Anwendungen (Textverarbeitung, Tabellenkalkulation, Zeichenprogramm) | | | | |
| 6 | formale Teilnahmevoraussetzungen keine | | | | |
| 7 | Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch Praktikumsteilnahme (nicht als Voraussetzung für die Klausurteilnahme) | | | | |
| 8 | Voraussetzung für die Vergabe von Credits <ul style="list-style-type: none"> • Bestandene Prüfung (Klausur 100 %, 90 Min.) • Bestandenes Praktikum (be/nb) | | | | |
| 9 | Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <td>Studiengang</td><td>Status</td></tr> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </table> | Studiengang | Status | Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Pflichtmodul |
| Studiengang | Status | | | | |
| Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Pflichtmodul | | | | |
| 10 | Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits | | | | |
| 11 | Sonstige Informationen / Literatur Zusätzliche freiwillige Tutorien zur Klärung inhaltlicher Fragen und Anleitung zur eigenständigen Problemlösung. Kenntnisse in Officeanwendungen können durch Angebote des ZfK vorab erworben werden. Literatur: Halliday / Resnick / Walker; Physik; Wiley Verlag Paul A. Tipler: Physik: für Wissenschaftler und Ingenieure, Spektrum Akademischer Verlag Hering / Martin / Stohrer; Physik für Ingenieure; Springer Verlag Pitka et al.; Physik, der Grundkurs; Verlag Harry Deutsch Walcher, W.; Praktikum der Physik; Teubner Verlag | | | | |

Projektarbeit Elektrotechnik / Schaltungstechnik

| | | | | | |
|--------------------------------|---|---|---|---|--------------|
| Modulname | | Projektarbeit Elektrotechnik / Schaltungstechnik | | | |
| Modulname englisch | | Project Study Electrical Engineering / Circuit Design | | | |
| Modulverantwortliche/r | | hrw\grischa.eckardstein | | | |
| Dozent/in | | alle Lehrende möglich | | | |
| Veranstaltungssprache/n | | Deutsch | | | |
| Kennnummer | Workload | Credits | Studiensemester | Häufigkeit des Angebots | Dauer |
| PA EIT | 180 h | 6 | 3. Semester | jährlich zum Wintersemester | 1 Semester |
| 1 | Lehrveranstaltung Seminar: 2 SWS Praktikum: 3 SWS | Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h) | Selbststudium Gesamt: 105 h | geplante Gruppengröße Seminar 15 Praktikum max. 15 | |
| 2 | Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden lernen <ul style="list-style-type: none">• Die Studierenden sind in der Lage, auf Basis bestehender Grundlagenkenntnisse praktische Aufgabenstellungen aus der Technik zu lösen.• Sie kennen die Methoden des Projektmanagments und können diese in kleineren Projekten erfolgreich umsetzen.• Die Studierenden sind in der Lage, unter Zeitdruck im Team neue technische Lösungen für unbekannte Aufgabenstellungen zu synthetisieren und erfolgreich umzusetzen.• Sie sind in der Lage, auf Basis grob umrissener Zielvorgaben alternative technische Lösungskonzepte zu entwerfen und im Team die Tauglichkeit der Entwürfe zu bewerten.• Sie können den Projektstatus und die Ergebnisse professionell präsentieren und sind in der Lage, technische Dokumentationen zu erstellen.• Sie können sich die zur Umsetzung fehlenden Kenntnisse selbständig erarbeiten oder aus geeigneten Quellen ableiten. | | | | |
| 3 | Inhalte <ul style="list-style-type: none">• Bearbeitung (in Theorie und Praxis) aktueller technischen Themen aus den Bereichen der Elektrotechnik• Durchführung des Projektes kleineren Gruppen• Entwurf, Aufbau und Prüfung eines elektrotechnischen Systems nach groben Vorgaben• Präsentation und Dokumentaion von (Zwischen-) Ergebnissen | | | | |
| 4 | Lehrformen Seminaristischer Unterricht und Gruppenarbeit | | | | |
| 5 | inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Kenntnisse sämtlicher Lehrveranstaltungen der ersten beiden Semester. | | | | |
| 6 | formale Teilnahmevoraussetzungen keine | | | | |

| | | | | | |
|---|--|--------------------|---------------|---|--------------|
| 7 | Prüfungsformen Benotung der Umsetzung des Projekts, mündliche Präsentation der Ergebnisse der Projektarbeit und des schriftlichen Berichts | | | | |
| 8 | Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung (Bericht, Präsentationen, Projektteilnahme) | | | | |
| 9 | Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <td>Studiengang</td><td>Status</td></tr> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </table> | Studiengang | Status | Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Pflichtmodul |
| Studiengang | Status | | | | |
| Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Pflichtmodul | | | | |
| 10 | Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits | | | | |
| 11 | Sonstige Informationen / Literatur Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben | | | | |

Steuerung- und Regelungstechnik (SRT)

| | | | | | |
|-------------------------|---|---------------------------------------|-----------------|-----------------------------|---|
| Modulname | | Steuerung- und Regelungstechnik (SRT) | | | |
| Modulname englisch | | Control and Feedback Control Systems | | | |
| Modulverantwortliche/r | | Prof. Dr.-Ing. Kourosh Kolahi | | | |
| Dozent/in | | Prof. Dr.-Ing. habil. Kourosh Kolahi | | | |
| Veranstaltungssprache/n | | Deutsch | | | |
| Kennnummer | Workload | Credits | Studiensemester | Häufigkeit des Angebots | Dauer |
| SRT | 180 h | 6 | 3. Semester | jährlich zum Wintersemester | 1 Semester |
| 1 | Lehrveranstaltung | | Kontaktzeit | Selbststudium | geplante Gruppengröße |
| | Vorlesung: 3 SWS Übung: 2 SWS | | 5 SWS (= 75 h) | Gesamt: 105 h | Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 |
| 2 | Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen | | | | |
| | Die Studierenden | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">• kennen die systemtheoretischen Grundlagen,• können mathematische Modelle zur Beschreibung dynamischer System erstellen,• können dynamische Systeme analysieren,• wenden elementare regelungstechnische Methoden und Werkzeuge im Zeit- und Frequenzbereich an,• besitzen die Fähigkeit und Fertigkeit, einfache Regelkreise nach empirischen Einstellregeln und nach analytischen Methoden zu entwerfen und zu implementieren. | | | | |
| 3 | Inhalte | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">• Aufgaben und Zielstellung der Steuerungs- und Regelungstechnik• Erstellung mathematischer Modelle und Linearisierung nichtlinearer Systeme• Beschreibung linearer Systeme im Zeitbereich• Verhalten linearer Systeme• Beschreibung linearer Systeme im Frequenzbereich• Eigenschaften wichtiger dynamischer Systeme• Stabilität dynamischer Systeme• Einfache lineare Regler• Reglerentwurf mittels Einstellregeln• Reglerentwurf mittels Kompensation• Reglerentwurf im Frequenzbereich• Ausblick | | | | |
| 4 | Lehrformen | | | | |
| | Vorlesung mit begleitenden Übungen | | | | |
| 5 | inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen | | | | |
| | Ingenieurmathematik I, Ingenieurmathematik II | | | | |
| 6 | formale Teilnahmevoraussetzungen | | | | |
| | keine | | | | |
| 7 | Prüfungsformen | | | | |

| | Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--------------------|---------------|---|--------------|--|--------------|---|--------------|-----------------------------|--------------|---------------------|--------------|
| 8 | Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung | | | | | | | | | | | | |
| 9 | Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO20XX</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </table> | Studiengang | Status | Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Pflichtmodul | Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Pflichtmodul | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018 | Pflichtmodul | Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Pflichtmodul | Mechatronik_BPO20XX | Pflichtmodul |
| Studiengang | Status | | | | | | | | | | | | |
| Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | | | |
| Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | | | |
| Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | | | |
| Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | | | |
| Mechatronik_BPO20XX | Pflichtmodul | | | | | | | | | | | | |
| 10 | Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits | | | | | | | | | | | | |
| 11 | Sonstige Informationen / Literatur <ol style="list-style-type: none"> 1. Lunze, J.: Regelungstechnik 1, Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen, Springer 2010 2. Föllinger, O.; Dörrscheidt, F.; Klittich, M.: Regelungstechnik, Einführung in die Methoden und ihre Anwendung, Hüttig 2008 3. Unbehauen, H.: Regelungstechnik I, Klassische Verfahren zur Analyse und Synthese linearer kontinuierlicher Regelsysteme, Vieweg & Sohn 2005 <p>Weitere Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben.</p> | | | | | | | | | | | | |

Pflichtmodule 4. Semester

Grundlagen der Bildverarbeitung

| | | | | | | |
|--------------------------------|---|----------------------------------|--|---|--------------|--|
| Modulname | | Grundlagen der Bildverarbeitung | | | | |
| Modulname englisch | | Fundamentals of Image Processing | | | | |
| Modulverantwortliche/r | | Prof. Dr.-Ing. Zhichun Lei | | | | |
| Dozent/in | | Prof. Dr.-Ing. Zhichun Lei | | | | |
| Veranstaltungssprache/n | | Deutsch | | | | |
| Kennnummer | Workload | Credits | Studiensemester | Häufigkeit des Angebots | Dauer | |
| BV | 180 h | 6 | 4. Semester | jährlich zum Sommersemester | 1 Semester | |
| 1 | Lehrveranstaltung Vorlesung: 3 SWS Übung: 1 SWS Praktikum: 1 SWS | | Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h) | Selbststudium Gesamt: 105 h | | geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 15 |
| 2 | Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none">• grundlegende Prinzipien und Verfahren zur Bildaufnahme und –wiedergabe zu beschreiben• die Beschreibung eindimensionaler Signale und Systeme auf mehrdimensionale Signale und Systeme auszuweiten• elementare lineare und nichtlineare Operationen zur Bildverarbeitung durchzuführen• Bildverarbeitung in transformierten Bereichen vorzunehmen• Systeme im mehrdimensionalen Domain zu abstrahieren und zu beschreiben• geeignete Methoden bei der Suche nach Problemlösungen zu identifizieren und anzuwenden• Aufgaben im Team zu bearbeiten und zu lösen | | | | | |
| 3 | Inhalte <ul style="list-style-type: none">• Optik, visuelle Wahrnehmungen und Farbentheorie• Bildaufnahme und Display• Multidimensionale Signale und Systeme: Eigenschaften und Repräsentation sowie Abtastung• Multidimensionale Signale und Systeme: Diskrete Signale und lineare Systeme• Elementare Operationen ('Operatoren') der Bildsignalverarbeitung• Morphologische Operationen und nichtlineare Filterungen• DFT/FFT, DCT und Wavelet-Transformation von Bildsignalen• Rauschreduktion und Deconvolution• Bildkontrast- und –schärfeverbesserungen | | | | | |
| 4 | Lehrformen Vorlesung, Vorträge, Praktikum | | | | | |
| 5 | inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Vorlesungen des Basisstudium | | | | | |
| 6 | formale Teilnahmevoraussetzungen keine | | | | | |

| 7 | Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch | | | | | | | | | | |
|---|--|--------------------|---------------|---|--------------|--|--------------|-----------------------------|-----------|---------------------|-----------|
| 8 | Voraussetzung für die Vergabe von Credits <ul style="list-style-type: none"> • Bestandene Modulprüfung • Beständenes Praktikum | | | | | | | | | | |
| 9 | Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO20XX</td><td>Wahlmodul</td></tr> </tbody> </table> | Studiengang | Status | Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Pflichtmodul | Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Pflichtmodul | Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Wahlmodul | Mechatronik_BPO20XX | Wahlmodul |
| Studiengang | Status | | | | | | | | | | |
| Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | |
| Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | |
| Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Wahlmodul | | | | | | | | | | |
| Mechatronik_BPO20XX | Wahlmodul | | | | | | | | | | |
| 10 | Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits | | | | | | | | | | |
| 11 | Sonstige Informationen / Literatur <ul style="list-style-type: none"> • H. Schröder: „Mehrdimensionale Signalverarbeitung“, Band 1 • K. D. Tönnies: „Grundlagen der Bildverarbeitung“, Pearson, 2005 • B. Jähne: „Digitale Bildverarbeitung“, Springer, 2005 • E. Bruce Goldstein: Wahrnehmungspsychologie: Der Grundkurs • • R. C. Gonzalez, R. E. Woods: “Digital Image Processing”, Pearson, 2008 • W. K. Pratt: “Digital Image Processing”, Wiley, 2007 • Richard L. Gregory: Eye and Brain: The Psychology of Seeing | | | | | | | | | | |

Moderne Methoden der Regelungstechnik

| | | | | | |
|-------------------------|--|--|-----------------|-----------------------------|--|
| Modulname | | Moderne Methoden der Regelungstechnik | | | |
| Modulname englisch | | Modern Methods in Feedback Control Systems | | | |
| Modulverantwortliche/r | | Prof. Dr.-Ing. Kourosh Kolahi | | | |
| Dozent/in | | Prof. Dr.-Ing. habil. Kourosh Kolahi | | | |
| Veranstaltungssprache/n | | Deutsch | | | |
| Kennnummer | Workload | Credits | Studiensemester | Häufigkeit des Angebots | Dauer |
| MMR | 180 h | 6 | 4. Semester | jährlich zum Sommersemester | 1 Semester |
| 1 | Lehrveranstaltung | | Kontaktzeit | Selbststudium | geplante Gruppengröße |
| | Vorlesung: 2 SWS Übung: 1 SWS Praktikum: 2 SWS | | 5 SWS (= 75 h) | Gesamt: 105 h | Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 15 |
| 2 | Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen | | | | |
| | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none">• kennen die Grenzen des Standardregelkreises,• können Vorsteuerung, Störgrößenaufschaltung und Kaskadenregelung bei den Regelkreisen anwenden und die Ergebnisse bewerten,• sind in der Lage die im Modul vermittelte Theorie selbstständig in den Entwurf linearer Zustandsregelungen und Zustandsbeobachter umzusetzen,• können die Anwendbarkeit der im Modul betrachteten Entwurfsmethoden für die betrachteten Systemklassen beurteilen und sicher mit den Entwurfsmethoden umgehen,• sind in der Lage Systemeigenschaften wie Stabilität, Steuer- und Beobachtbarkeit für unregelte und geregelte Systeme unter den jeweiligen Bedingungen des genutzten Verfahrens zu beurteilen,• können verschiedene Reglertypen in der Umgebung Matlab/Simulink umsetzen, analysieren, bewerten und optimieren,• können Echtzeitsysteme (z.B. dSpace) anwenden, mit welchen eine Regelung an einem realen System umgesetzt werden,• können aus den Vorlesungen bekannte Methoden an mechatronischen und verfahrenstechnischen Laboraufbauten zur Anwendung bringen. | | | | |
| 3 | Inhalte <ul style="list-style-type: none">• Vertiefungen und Erweiterungen des Standardregelkreises• Grenzen des Standardregelkreises• Vorsteuerung, Störgrößenaufschaltung, Kaskadenregelung• Mehrgrößenregelung,• Anti-Wind-up-Methoden, Stoßfreies Umschalten (Bumpless Transfer)• Smith-Prädiktor, Internal Model Control• Beschreibung dynamischer Systeme im Zustandsraum, Lösung der Zustandsgleichungen• Eigenschaften der Zustandsgleichungen• Zustandsregler durch Polvorgabe• Zustandsbeobachter• Ausblick <p>Das Praktikum vertieft den Stoff der Vorlesungen der SRT und MMR. Als Werkzeug werden dabei MATLAB&Simulink und dSpace-System eingesetzt und in verschiedenen Hardware-Umgebungen</p> | | | | |

| | <p>betrieben.</p> <p>Versuchsaufbauten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inverses Pendel • Mehrtanksystem • Aktive Schwingungsdämpfung • Positionierungssystem • Drehzahlregelung • Druck- und Temperaturregelung | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|-------------|--------|---|--------------|--|--------------|---|-----------|----------------------|-----------|-----------------------------|--------------|---------------------|--------------|
| 4 | <p>Lehrformen</p> <p>Vorlesung mit begleitenden Übungen, Praktika</p> | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | <p>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Mathematik I und II, Steuerung- und Regelungstechnik (SRT), Elektrotechnik I und II</p> | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | <p>formale Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>keine</p> | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | <p>Prüfungsformen</p> <p>Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch</p> | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | <p>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</p> <p>Bestandene Modulprüfung, bestandene Praktikumsberichte</p> | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | <p>Verwendung des Moduls in:</p> <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO20XX</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </tbody> </table> | Studiengang | Status | Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Pflichtmodul | Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Pflichtmodul | Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018 | Wahlmodul | Maschinenbau_BPO2025 | Wahlmodul | Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Pflichtmodul | Mechatronik_BPO20XX | Pflichtmodul |
| Studiengang | Status | | | | | | | | | | | | | | |
| Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | | | | | |
| Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | | | | | |
| Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018 | Wahlmodul | | | | | | | | | | | | | | |
| Maschinenbau_BPO2025 | Wahlmodul | | | | | | | | | | | | | | |
| Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | | | | | |
| Mechatronik_BPO20XX | Pflichtmodul | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | <p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p> | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | <p>Sonstige Informationen / Literatur</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Lunze, J.: Regelungstechnik 1, Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen, Springer 2010 2. Lunze, J.: Regelungstechnik 2, Mehrgrößensysteme, Digitale Regelung, Springer 2008 3. Föllinger, O.; Dörrscheidt, F.; Klittich, M.: Regelungstechnik, Einführung in die Methoden und ihre Anwendung, Hüttig 2008 | | | | | | | | | | | | | | |

- | |
|--|
| 4. Unbehauen, H.: Regelungstechnik I, Klassische Verfahren zur Analyse und Synthese linearer kontinuierlicher Regelsysteme, Vieweg & Sohn 2005 |
|--|

Weitere Literatur wird in jedem Semester bekannt

Nachrichtentechnik

| | | | | | |
|--------------------------------|---|--|---|---|--------------|
| Modulname | | Nachrichtentechnik | | | |
| Modulname englisch | | Communications Engineering | | | |
| Modulverantwortliche/r | | hrw\lothar.kempen | | | |
| Dozent/in | | Prof. Dr. sc. Lothar U. Kempen | | | |
| Veranstaltungssprache/n | | Deutsch | | | |
| Kennnummer | Workload | Credits | Studiensemester | Häufigkeit des Angebots | Dauer |
| SN I | 180 h | 6 | 4. Semester | jährlich zum Sommersemester | 1 Semester |
| 1 | Lehrveranstaltung Vorlesung mit integrierter Übung: 4 SWS | Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h) | Selbststudium Gesamt: 120 h | geplante Gruppengröße Vorlesung mit integrierter Übung max. 150 bzw. 120 | |
| 2 | Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none">• Die Studierenden haben die Fähigkeit, eine Nachrichtenübertragung physikalisch zu analysieren• Die Studierenden können Leitungen der Nachrichtentechnik mit Hilfe der Leitungstheorie dimensionieren und analysieren• Die Studierenden können die Dämpfung von einzelnen und kaskadierten Leitungen berechnen• Die Studierenden können geeignete Codierungen für einen gegebenen Übertragungskanal auswählen• Die Studierenden können geeignete Antennen für konkrete nachrichten-technische Aufgabenstellungen spezifizieren• Die Studierenden können Funkübertragungsstrecken mittels einfacher Ausbreitungsmodelle dimensionieren• Die Studierenden können gesellschaftliche Risiken und Nutzen verschiedener Nachrichtenübertragungstechnologien objektiv beurteilen. | | | | |
| 3 | Inhalte Nachrichtenübertragungstheorie: <ul style="list-style-type: none">• Grundlagen der Informationstheorie• Codierverfahren (Redundanzreduktion, Fehlererkennung und -korrektur)• Leitungstheorie (Kennwerte verlustloser Leitungen, Reflexionsfaktor)• Impedanztransformation, verlustbehaftete Leitungen, Impulse auf verlustlosen Leitungen• Vorstellung wichtiger Leitungstypen• Grundlagen der Antennentechnik• Wellenausbreitungsmechanismen | | | | |
| 4 | Lehrformen Vorlesung, Vorträge | | | | |
| 5 | inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Basisstudium | | | | |
| 6 | formale Teilnahmevoraussetzungen keine | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|--------------------|---------------|---|--------------|--|--------------|---|--------------|---|--------------|
| 7 | Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch | | | | | | | | | | |
| 8 | Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung | | | | | | | | | | |
| 9 | Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <td>Studiengang</td><td>Status</td></tr> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </table> | Studiengang | Status | Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Pflichtmodul | Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Pflichtmodul | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018 | Pflichtmodul | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024 | Pflichtmodul |
| Studiengang | Status | | | | | | | | | | |
| Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | |
| Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | |
| Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | |
| Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | |
| 10 | Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits | | | | | | | | | | |
| 11 | Sonstige Informationen / Literatur Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben | | | | | | | | | | |

Robotik I

| | | | | | |
|--------------------------------|--|--|---|---|--------------|
| Modulname | | Robotik I | | | |
| Modulname englisch | | Robotics I | | | |
| Modulverantwortliche/r | | Prof. Dr. rer. nat. Ioannis Iossifidis | | | |
| Dozent/in | | Prof. Dr. rer. nat. Ioannis Iossifidis | | | |
| Veranstaltungssprache/n | | Deutsch | | | |
| Kennnummer | Workload | Credits | Studiensemester | Häufigkeit des Angebots | Dauer |
| MR/IR I | 180 h | 6 | 4. Semester | jährlich zum Sommersemester | 1 Semester |
| 1 | Lehrveranstaltung Vorlesung: 3 SWS Praktikum: 2 SWS | Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h) | Selbststudium Gesamt: 105 h | geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15 | |
| 2 | Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none">• kennen wichtige grundlegende Resultate und Methoden der Robotik und können diese auf ausgewählte Problemstellungen anwenden• können Rotationssequenzen für starre Körper mittels EulerWinkeln und Quaternionen berechnen• können gemäß der DenavitHartenberg Konvention Parameter und die assoziierten homogenen Transformationen für beliebige offene kinematische Ketten bestimmen• können die direkte und inverse Kinematik für offene kinematische Ketten mit bis zu sechs Freiheitsgraden berechnen• können einfache Robotikanwendungen in Simulation und auf realen Robotern implementieren• kennen die technischen Einflussgrößen auf die Positionierung von Robotern und können daraus Anwendungsgrenzen ableiten | | | | |
| 3 | Inhalte A.Grundlagen: <ul style="list-style-type: none">• Einführung in die Robotik• Koordinatensysteme und Repräsentation deren Lage mittels Rotationsmatrizen• Einführung und Analyse von EulerWinkel (Konventionen, Eigenschaften, Singularitäten)• Herleitung und Anwendung von Quaternionen B.Offene Kinematische Ketten: <ul style="list-style-type: none">• Homogene Transformationen• DH Konvention und assoziierte Transformationen• Entwurf und Analyse von offenen kinematischen Ketten• CraigYoshikawaVariante, direkte Kinematik• Inverse Kinematik (planarer 3DoF, industrielle 6DoF und anthropomorphe 7 DoF Roboterarme) | | | | |

| | <p>C.Technische Einflussgrößen auf die Arbeitsgenauigkeit von Robotern:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mechanische und thermische Eigenschaften von Roboterarmen • Positionier- und Wiederholgenauigkeit • Kompensationsmechanismen • Besonderheiten bei der Steuerung von Robotern | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|-------------|--------|---|--------------|--|--------------|---|-----------|----------------------|-----------|-----------------------------|-----------|---------------------|-----------|---|-----------|--|-----------|--|-----------|
| 4 | <p>Lehrformen</p> <p>Vorlesung mit begleitendem Praktikum</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | <p>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Keine Teilnahmevoraussetzungen, baut inhaltlich auf die Module Mathematik I und Mathematik II auf.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | <p>formale Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>keine</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | <p>Prüfungsformen</p> <p>Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch</p> <ul style="list-style-type: none"> • Benotete Modulprüfung (Klausur) • Praktikum als Studienleistung (be/nb) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | <p>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bestandene Modulprüfung (Klausur 100 %, 120 Minuten) • Beständenes Praktikum (Studienleistung für Praktikum, be/nbe) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | <p>Verwendung des Moduls in:</p> <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO20XX</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> </tbody> </table> | Studiengang | Status | Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Pflichtmodul | Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Pflichtmodul | Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018 | Wahlmodul | Maschinenbau_BPO2025 | Wahlmodul | Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Wahlmodul | Mechatronik_BPO20XX | Wahlmodul | Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025 | Wahlmodul |
| Studiengang | Status | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018 | Wahlmodul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Maschinenbau_BPO2025 | Wahlmodul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Wahlmodul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mechatronik_BPO20XX | Wahlmodul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025 | Wahlmodul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018 | Wahlmodul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025 | Wahlmodul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | <p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | <p>Sonstige Informationen / Literatur</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Literatur:

1. Murray, RM u. a. (1994). A mathematical introduction to robotic manipulation. CRC Press.
2. Selig, J M (1992). Introductory Robotics. New York: Prentice Hall.
3. Siegwart, R und Illiah R. Nourbakhsh (2004). Autonomous mobile robots. MIT press.
4. Craig, J J (2004). Introduction to robotics: mechanics and control. Prentice Hall.
5. Iossifidis, Ioannis (2006). Dynamische Systeme zur Steuerung anthropomorpher Roboterarme in autonomen Robotersystemen. Logos Verlag Berlin.
6. Hesse, S und Malisa, V. (2010). Taschenbuch Robotik-Montage-Handhabung, Carl Hanser Verlag, München
7. Weber, W.(2009). Industrieroboter 2. Auflage, Hanser Verlag
8. Rösch, O. (2014). Steigerung der Arbeitsgenauigkeit bei der Fräsbearbeitung metallischer Werkstoffe mit Industrierobotern; Diss TU München

Pflichtmodule 5. Semester

Ingenieurmathematik III / Numerik

| | | | | | |
|--------------------------------|--|---|---|---|--------------|
| Modulname | | Ingenieurmathematik III / Numerik | | | |
| Modulname englisch | | Mathematics for Engineers III / Numerical Mathematics | | | |
| Modulverantwortliche/r | | Prof. Dr. rer. nat. Andreas Sauer | | | |
| Dozent/in | | Prof. Dr. rer. nat. Andreas Sauer | | | |
| Veranstaltungssprache/n | | Deutsch | | | |
| Kennnummer | Workload | Credits | Studiensemester | Häufigkeit des Angebots | Dauer |
| | 180 h | 6 | 5. Semester | jährlich zum Wintersemester | 1 Semester |
| 1 | Lehrveranstaltung Vorlesung: 4 SWS Übung: 1 SWS | Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h) | Selbststudium Gesamt: 105 h | geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 | |
| 2 | Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none">• erkennen die in den Ingenieurwissenschaften eingesetzten fortgeschrittenen mathematischen Methoden und Verfahren.• verstehen anhand von Beispielen aus dem Bereich der Ingenieurwissenschaften den Anwendungsbezug der vorgestellten fortgeschrittenen Methoden und Verfahren.• wenden diese zur Beschreibung und Untersuchung technischer Fragestellungen an.• kennen geeignete numerische Verfahren zur Lösung konkreter Probleme aus dem Bereich der Technik.• bewerten unterschiedliche numerische Verfahren und wählen das passende Verfahren zur Lösung von technischen Fragestellungen aus. | | | | |
| 3 | Inhalte <ul style="list-style-type: none">• Mehrdimensionale Funktionen: Skalarfelder, Vektorfelder, Gradientenfelder, Integralsätze von Gauß und Stokes• Typische Differentialoperatoren : Gradient, Divergenz, Rotation• Numerik: Algorithmusbegriff, Iterative Lösung von linearen und nichtlinearen Gleichungssystemen (Gradientenverfahren, Newton-Verfahren), lineare Ausgleichsrechnung, numerische Integration, numerische Lösungsverfahren für gewöhnliche Differentialgleichungen• Grundlagen der Methode der Finiten Elemente (Galerkin-Verfahren) | | | | |
| 4 | Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen, teilweise abgabepflichtige Übungen | | | | |
| 5 | inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Ingenieurmathematik I, Ingenieurmathematik II, Matlab | | | | |
| 6 | formale Teilnahmevoraussetzungen keine | | | | |
| 7 | Prüfungsformen | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|--------------------|---------------|---|--------------|--|--------------|
| | In der Regel Klausur und Übungsteilnahme und Vorlage bearbeiteter Übungsaufgaben (Studienleistung) | | | | | | |
| 8 | Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung (Schriftliche Klausur (100%, 120 Min.)) und Studienleistung aus der Übung | | | | | | |
| 9 | Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <td>Studiengang</td><td>Status</td></tr> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </table> | Studiengang | Status | Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Pflichtmodul | Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Pflichtmodul |
| Studiengang | Status | | | | | | |
| Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Pflichtmodul | | | | | | |
| Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Pflichtmodul | | | | | | |
| 10 | Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits | | | | | | |
| 11 | Sonstige Informationen / Literatur Literatur: Goebbels/Ritter: <i>Mathematik verstehen und anwenden</i> , Springer Spektrum Dahmen/Reusken: <i>Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler</i> , Springer | | | | | | |

Pflichtmodule 6. Semester

Mikrocontrollertechnik / Nachrichtentechnik (Praktikum)

| | | | | | |
|--------------------------------|--|---|---|---|--------------|
| Modulname | | Mikrocontrollertechnik / Nachrichtentechnik (Praktikum) | | | |
| Modulname englisch | | Microcontroller Technology and Communications Engineering (Lab) | | | |
| Modulverantwortliche/r | | hrw\lothar.kempen | | | |
| Dozent/in | | Prof. Dr. sc. Lothar U. Kempen / Prof. Dr. Andreas Hennig | | | |
| Veranstaltungssprache/n | | Deutsch | | | |
| Kennnummer | Workload | Credits | Studiensemester | Häufigkeit des Angebots | Dauer |
| SN III | 180 h | 6 | 6. Semester | jährlich zum Sommersemester | 1 Semester |
| 1 | Lehrveranstaltung Praktikum: 1,5 SWS | Kontaktzeit 1,5 SWS (= 22,5 h) | Selbststudium Gesamt: 157,5 h | geplante Gruppengröße Praktikum max. 15 | |
| 2 | Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none">• können ein Mikrocontrollersystem praktisch einsetzen, selbstständig programmieren und den Programmcode auf Fehler analysieren• können periphere Elemente daran anschließen und ansteuern• können ein Übertragungsprotokoll einer Anwendung gemäß entwerfen und anwenden• können nachrichtentechnische Algorithmen unter Echtzeitanforderungen in realer Mikrocontrollerumgebung implementieren und in Betrieb nehmen• können einfache elektronische Schaltungen selbstständig entwerfen und dimensionieren, Messungen daran durchführen und diese beurteilen• können effizient in einer Gruppe arbeiten und kommunizieren, Arbeiten aufteilen und das Vorgehen und den Fortschritt dokumentieren• können technische Präsentationen durchführen und Sachverhalte verständlich kommunizieren | | | | |
| 3 | Inhalte Anwendung von Sensornetzen in hochschuleigenen Laboren im Rahmen eines Praktikums, z.B. <ul style="list-style-type: none">• Aufbau einer Kommunikationsstrecke• Messung charakteristischer Parameter• Störungen von Sensornetzwerken in industrieller Umgebung (EMV)• Charakterisierung und Optimierung der Übertragung• Messung und Analyse von Echtzeitsignalen | | | | |
| 4 | Lehrformen Praktikum | | | | |
| 5 | inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Basisstudium, Nachrichtentechnik, Nachrichtentechnik II / Computernetze | | | | |
| 6 | formale Teilnahmevoraussetzungen keine | | | | |
| 7 | Prüfungsformen | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|--|--------------------------|--------------------|---------------|---|--------------|--|--------------|
| | Entwurf (100%) | Prüfungssprache: Deutsch | | | | | | |
| 8 | Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung | | | | | | | |
| 9 | Verwendung des Moduls in: <table><tr><td>Studiengang</td><td>Status</td></tr><tr><td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr><tr><td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td><td>Pflichtmodul</td></tr></table> | | Studiengang | Status | Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Pflichtmodul | Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Pflichtmodul |
| Studiengang | Status | | | | | | | |
| Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Pflichtmodul | | | | | | | |
| Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Pflichtmodul | | | | | | | |
| 10 | Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits | | | | | | | |
| 11 | Sonstige Informationen / Literatur Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben | | | | | | | |

Nachhaltige Produktentwicklung und effiziente Programmiertechniken

| | | | | | | |
|--------------------------------|--|--|---|--|--------------|--|
| Modulname | | Nachhaltige Produktentwicklung und effiziente Programmiertechniken | | | | |
| Modulname englisch | | Sustainable product development and efficient programming methods | | | | |
| Modulverantwortliche/r | | hrw\marvin.kaminski | | | | |
| Dozent/in | | Prof. Dr.-Ing. Marvin Kaminski | | | | |
| Veranstaltungssprache/n | | Deutsch | | | | |
| Kennnummer | Workload | Credits | Studiensemester | Häufigkeit des Angebots | Dauer | |
| NP EP | 180 h | 6 | 6. Semester | jährlich zum Sommersemester | 1/2 Semester | |
| 1 | Lehrveranstaltung Vorlesung mit integrierter Übung: 2 SWS Praktikum: 2 SWS | Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h) | Selbststudium Gesamt: 120 h | geplante Gruppengröße Vorlesung mit integrierter Übung: max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15 | | |
| 2 | Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none">• Programme in Python objektorientiert schreiben.• im Team gemeinsam an einem Softwareprojekt zur Datenauswertung arbeiten.• Code in puncto Energie- und Speichereffizienz beurteilen.• Elektrische Schaltungen designen und dabei die Reparierbarkeit, Lebensdauer, Zugänglichkeit und Recycling berücksichtigen.• bestehende Schaltungen grundlegend auf wichtige Richtlinien, wie RoHS und REACH prüfen.• die Lebensdauer und Schadstoffemission von elektrischen Bauelementen für einen definierten Anwendungszweck vergleichen und Unterschiede argumentieren.• Schaltungen auf Schwachstellen in Hinsicht auf die Lebensdauer prüfen. | | | | | |
| 3 | Inhalte <ul style="list-style-type: none">• Objektorientierte Programmierung mit Python<ul style="list-style-type: none">o Grundlagen der Programmiersprache Pythono Einführung in die Objektorientierungo Effiziente Programmierung<ul style="list-style-type: none">▪ Laufzeitoptimiert▪ Speicher- und Energieeffizienz▪ Batteriebetrieb bei µCo Auswertung (großer) Datenmengen• Design reparierbarer Schaltungen• Lebensdauer von Bauelementen vs. tatsächliche Nutzungsdauer von Elektronik• Ressourcenoptimierte Dimensionierung von Elektronik• Klassisches Recycling von alten Schaltungen (Kreislaufwirtschaft), Cicular Economy• Schadstoffemission während der Lebensdauer von Elektronik• Energieeffiziente Elektronik• Energieverbrauch durch Datenströme• Bestehende Regeln wie RoHS, WEEE, EuP, REACH und Batterierichtlinie<ul style="list-style-type: none">o Wünschenswerte Regeln, Einfluss heutiger Regeln auf Umweltbilanz Beispiel HDMI• Besitz vs. Sharing | | | | | |

| 4 | Lehrformen <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung mit begleitenden Übungen • Praktikum | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|-------------|--------|---|--------------|--|-----------|---|-----------|---|-----------|-----------------------------|-----------|---------------------|--------------|
| 5 | inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen, Elektrotechnik I und II, Ingenieurmathematik | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | formale Teilnahmevoraussetzungen keine | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Prüfungsformen benotete mündliche Prüfung (30 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch Praktikumsbericht (0%) Prüfungssprache: Deutsch | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | Voraussetzung für die Vergabe von Credits <ul style="list-style-type: none"> • bestandene Modulprüfung • bestandenenes Praktikum (be/nb) | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO20XX</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </tbody> </table> | Studiengang | Status | Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Pflichtmodul | Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Wahlmodul | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018 | Wahlmodul | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024 | Wahlmodul | Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Wahlmodul | Mechatronik_BPO20XX | Pflichtmodul |
| Studiengang | Status | | | | | | | | | | | | | | |
| Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | | | | | |
| Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Wahlmodul | | | | | | | | | | | | | | |
| Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018 | Wahlmodul | | | | | | | | | | | | | | |
| Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024 | Wahlmodul | | | | | | | | | | | | | | |
| Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Wahlmodul | | | | | | | | | | | | | | |
| Mechatronik_BPO20XX | Pflichtmodul | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | Sonstige Informationen / Literatur Literatur wird zum Semesterbeginn bekanntgegeben | | | | | | | | | | | | | | |

Wahlmodule

Automatisierungstechnik I

| | | | | | |
|--------------------------------|--|--|---|--|--------------|
| Modulname | | Automatisierungstechnik I | | | |
| Modulname englisch | | Automation Technology I | | | |
| Modulverantwortliche/r | | Kai Daniel | | | |
| Dozent/in | | Prof. Dr.-Ing. Kai Daniel | | | |
| Veranstaltungssprache/n | | Deutsch | | | |
| Kennnummer | Workload | Credits | Studiensemester | Häufigkeit des Angebots | Dauer |
| ATI | 180 h | 6 | 5. Semester | jährlich zum Wintersemester | 1 Semester |
| 1 | Lehrveranstaltung Vorlesung: 3 SWS Übung: 1 SWS Praktikum: 1 SWS | Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h) | Selbststudium Gesamt: 105 h | geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 15 | |
| 2 | Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none">• kennen grundlegende Begriffe und Bestandteile der Automatisierungstechnik,• sind mit den Strukturen und Bestandteilen eines Automatisierungssystems vertraut,• verstehen Funktionalität, Struktur und besondere Eigenschaften rechnerbasierter Automatisierungssysteme,• können automatisierungstechnische Methoden und Werkzeugen anwenden.• verstehen den grundsätzlichen Aufbau von Kommunikationssystemen in der Automatisierungstechnik,• sind für Sicherheitsanforderungen in Automatisierungssystemen sensibilisiert• können einfache Automatisierungsaufgaben eigenständig in einer SPS umsetzen | | | | |
| 3 | Inhalte <ul style="list-style-type: none">• Aufgaben, Anwendungen und Zielstellung der Automatisierungstechnik• Grundbegriffe der Automatisierungstechnik• Bestandteile und Strukturen eines automatisierter Systeme• Prozessperipherie, Aktoren und Sensoren• Grundlagen der Echtzeitkommunikation• Bedeutende Feldbussysteme• Sicherheit in automatisierten Systemen• Speicher-Programmierbare-Steuerung (SPS)• Programmiersprachen für die Automatisierungstechnik (SPS)• Web-Technologien in der Automatisierung• Ausblick und Trends (Industrie 4.0, M2M-Kommunikation, Internet of Things) | | | | |
| 4 | Lehrformen <ul style="list-style-type: none">• Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktika• Ergänzende Gruppenarbeiten, Seminare und Praktika | | | | |

| 5 | inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Beherrschung des Basiswissens aus den ersten vier Semestern. | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|-------------|--------|---|-----------|--|-----------|---|-----------|----------------------|-----------|-----------------------------|-----------|---------------------|-----------|
| 6 | formale Teilnahmevoraussetzungen keine | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Prüfungsformen Mündliche Prüfung (20 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung und bestandene Praktikumsberichte | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Maschinenbau_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO20XX</td><td>Wahlmodul</td></tr> </table> | Studiengang | Status | Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Wahlmodul | Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Wahlmodul | Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018 | Wahlmodul | Maschinenbau_BPO2025 | Wahlmodul | Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Wahlmodul | Mechatronik_BPO20XX | Wahlmodul |
| Studiengang | Status | | | | | | | | | | | | | | |
| Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Wahlmodul | | | | | | | | | | | | | | |
| Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Wahlmodul | | | | | | | | | | | | | | |
| Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018 | Wahlmodul | | | | | | | | | | | | | | |
| Maschinenbau_BPO2025 | Wahlmodul | | | | | | | | | | | | | | |
| Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Wahlmodul | | | | | | | | | | | | | | |
| Mechatronik_BPO20XX | Wahlmodul | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | Sonstige Informationen / Literatur <ol style="list-style-type: none"> Wellenreuther, G.; Zastrow, D.: Automatisieren mit SPS – Theorie und Praxis, 6. Auflage, Vieweg + Teubner, 2015 Wellenreuther, G.; Zastrow, D.: Automatisieren mit SPS – Übersichten und Übungsaufgaben, 7. Auflage, Vieweg + Teubner, 2015 <p>Weitere Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben.</p> | | | | | | | | | | | | | | |

Automatisierungstechnik II

| | | | | | |
|--------------------------------|--|---|--|---|---|
| Modulname | | Automatisierungstechnik II | | | |
| Modulname englisch | | Automation Technology II | | | |
| Modulverantwortliche/r | | Prof. Dr.-Ing. Kourosh Kolahi | | | |
| Dozent/in | | Prof. Dr.-Ing. habil. Kourosh Kolahi, Prof. Dr.-Ing. Kai Daniel | | | |
| Veranstaltungssprache/n | | Deutsch | | | |
| Kennnummer | Workload | Credits | Studiensemester | Häufigkeit des Angebots | Dauer |
| ATII | 180 h | 6 | 6. Semester | jährlich zum Sommersemester | 1 Semester |
| 1 | Lehrveranstaltung Praktikum: 4 SWS | | Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h) | Selbststudium Gesamt: 120 h | geplante Gruppengröße Praktikum max. 15 |
| 2 | Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none">• strukturieren selbständig komplexe Zusammenhänge,• abstrahieren, beschreiben und analysieren praxisnahe Problemstellungen,• wenden automatisierungstechnische Methoden und Werkzeugen selbstständig an,• sind in der Lage für unterschiedliche, praxisnahe automatisierungs- und regelungstechnischen Problemstellungen selbstständig Lösungen anbieten, diesen auf realen Versuchsaufbauten anzuwenden und die Ergebnisse kritisch zu bewerten und Verbesserungen vorzunehmen. | | | | |
| 3 | Inhalte <ul style="list-style-type: none">• Steuerung einer Ampelanlage• Steuerung eines Aufzuges• Regelung eines Drei-Tank-Systems (Mehrgrößenregelung)• Regelung eines Pendels (Zustandsregelung mit Störgrößenbeobachtung)• Aktive Schwingungsdämpfung Im aktuellen Semester werden weitere praxisnahe Projekte angeboten. | | | | |
| 4 | Lehrformen Praktikum | | | | |
| 5 | inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Beherrschung des Basiswissens aus den ersten fünf Semestern, insbesondere Automatisierungstechnik I (ATI) und Moderne Methoden Regelungstechnik (MMR) | | | | |
| 6 | formale Teilnahmevoraussetzungen keine | | | | |
| 7 | Prüfungsformen Mündliche Prüfung (20 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|--------------------|---------------|---|-----------|--|-----------|-----------------------------|-----------|---------------------|-----------|
| 8 | Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung und bestandene Praktikumsberichte | | | | | | | | | | |
| 9 | Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <td>Studiengang</td><td>Status</td></tr> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO20XX</td><td>Wahlmodul</td></tr> </table> | Studiengang | Status | Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Wahlmodul | Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Wahlmodul | Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Wahlmodul | Mechatronik_BPO20XX | Wahlmodul |
| Studiengang | Status | | | | | | | | | | |
| Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Wahlmodul | | | | | | | | | | |
| Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Wahlmodul | | | | | | | | | | |
| Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Wahlmodul | | | | | | | | | | |
| Mechatronik_BPO20XX | Wahlmodul | | | | | | | | | | |
| 10 | Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits | | | | | | | | | | |
| 11 | Sonstige Informationen / Literatur Literatur wird projektspezifisch in jedem Semester bekannt gegeben. | | | | | | | | | | |

Basics of Industrial Robots and Typical Applications

| | | | | | | |
|-------------------------|--|--|-----------------------------------|--------------------|------------------------------------|--|
| Modulname | | Basics of Industrial Robots and Typical Applications | | | | |
| Modulname englisch | | Basics of Industrial Robots and Typical Applications | | | | |
| Modulverantwortliche/r | | hrw\stefanie.voelker | | | | |
| Dozent/in | | Stefanie Sell | | | | |
| Veranstaltungssprache/n | | Deutsch | | | | |
| Kennnummer | | Workload | Credits | Studiensemester | Häufigkeit des Angebots | Dauer |
| | | 180 h | 6 | ab dem 4. Semester | jährlich zum Sommersemester | 1 Semester |
| 1 | Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS | | Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h) | | Selbststudium Gesamt: 120 h | geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 |
| 2 | Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen The students <ul style="list-style-type: none">• acquire in-depth knowledge of the design and structure of industrial robots• can assign the different types of construction to typical applications from the industrial context• are able to design and simulate a robot cell for simple applications• can determine the required safety level of a robotic cell, select and configure the hardware• can determine the cost of such a cell and calculate its economic viability• gain the ability to prepare a project report | | | | | |
| 3 | Inhalte <ul style="list-style-type: none">• short history of industrial robots• basic robotic foundations• characteristics and performance indicators, standard robot tools• technical feasibility and typical industrial robot applications• economic efficiency analysis• safe human-robot-collaboration• control structure, sensors, vision• application of knowledge in a practical project during the semester | | | | | |
| 4 | Lehrformen Lecture Exercise Group work, simulations | | | | | |
| 5 | inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen none | | | | | |
| 6 | formale Teilnahmevoraussetzungen none | | | | | |
| 7 | Prüfungsformen | | | | | |

| | Mündliche Prüfung (20 min.) (30%) Schriftliche Ausarbeitung (10 Seiten) (70%) | Prüfungssprache: Englisch Prüfungssprache: Englisch | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--|-------------|--------|---------------------------------------|-----------|-------------------------------|-----------|-------------------------------|-----------|---|-----------|--|-----------|---|-----------|----------------------|-----------|-----------------------------|-----------|---------------------|-----------|---|-----------|--|-----------|--|-----------|
| 8 | Voraussetzung für die Vergabe von Credits <i>Bestandene Modulprüfung</i> <i>Bestandene Praxisaufgabe</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | Verwendung des Moduls in: <table><tr><th>Studiengang</th><th>Status</th></tr><tr><td>Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Angewandte Informatik_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Angewandte Informatik_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Maschinenbau_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Mechatronik_BPO20XX</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr></table> | | Studiengang | Status | Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014 | Wahlmodul | Angewandte Informatik_BPO2017 | Wahlmodul | Angewandte Informatik_BPO2024 | Wahlmodul | Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Wahlmodul | Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Wahlmodul | Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018 | Wahlmodul | Maschinenbau_BPO2025 | Wahlmodul | Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Wahlmodul | Mechatronik_BPO20XX | Wahlmodul | Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025 | Wahlmodul |
| Studiengang | Status | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014 | Wahlmodul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Angewandte Informatik_BPO2017 | Wahlmodul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Angewandte Informatik_BPO2024 | Wahlmodul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Wahlmodul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Wahlmodul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018 | Wahlmodul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Maschinenbau_BPO2025 | Wahlmodul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Wahlmodul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mechatronik_BPO20XX | Wahlmodul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025 | Wahlmodul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018 | Wahlmodul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025 | Wahlmodul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | Sonstige Informationen / Literatur <i>Literature: Will be announced at the beginning of the semester</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Biosignalverarbeitung

| | | | | | |
|--------------------------------|---|--|---|---|--------------|
| Modulname | | Biosignalverarbeitung | | | |
| Modulname englisch | | Processing of Biological Signals | | | |
| Modulverantwortliche/r | | hrw\jennifer.schulz | | | |
| Dozent/in | | Jennifer Schulz | | | |
| Veranstaltungssprache/n | | Deutsch | | | |
| Kennnummer | Workload | Credits | Studiensemester | Häufigkeit des Angebots | Dauer |
| BSV | 180 h | 6 | 5. Semester | jährlich zum Wintersemester | 1 Semester |
| 1 | Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS | Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h) | Selbststudium Gesamt: 120 h | geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 | |
| 2 | Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage: <ul style="list-style-type: none">• Signalrauschen zu erkennen und erlernte Methoden zur Verarbeitung derartiger Signale (Trennung Nutzsignal und Rauschsignal) anzuwenden• Algorithmen der digitalen Signalverarbeitung zu verstehen und anzuwenden• verschiedene Transformationen (in Einzel- und Mehrkanalsignalverarbeitung) anzuwenden• Filter in der Biosignalverarbeitung zu entwerfen und anzuwenden• typische Architekturen und Schaltungsbausteine zur Signalverarbeitung zu verstehen und anwendungsgerecht auszuwählen. Dabei liegt das Hauptaugenmerk auf der Analyse und Verarbeitung bioelektrischer Signale | | | | |
| 3 | Inhalte <ul style="list-style-type: none">• Entstehung bioelektrischer Signale• Eigenschaften von Biosignalen und Störungen• Verstärkung und Filterung in der medizinischen Messtechnik• Erfassung, Abtastung und Digitalisierung von Biosignalen• Statistische Signalauswertung• Lineare und Nichtlineare Regression• D-Signalverarbeitung• Analyse im Zeit, Frequenz- und Verbundbereich• Anwendung der Signalverarbeitung auf Biosignale (z.B. EKG, EEG, EMG) Nichtlineare Filter und Operatoren• Fehlerrückkopplung und Rauschformung• Multiraten-systeme• Filterbänke | | | | |
| 4 | Lehrformen Vorlesung, Vorträge, Vertiefung von Kenntnissen der Signalverarbeitung durch praktische Anwendung in Übungen (am Rechner) | | | | |
| 5 | inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Vorlesungen des Basisstudiums | | | | |
| 6 | formale Teilnahmevoraussetzungen | | | | |

| | keine | | | | | | | | | | |
|---|---|-------------|--------|---|-----------|--|-----------|---|--------------|--|--------------|
| 7 | Prüfungsformen Klausur (90min, 100%) | | | | | | | | | | |
| 8 | Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung | | | | | | | | | | |
| 9 | Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </table> | Studiengang | Status | Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Wahlmodul | Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Wahlmodul | Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017 | Pflichtmodul | Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023 | Pflichtmodul |
| Studiengang | Status | | | | | | | | | | |
| Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Wahlmodul | | | | | | | | | | |
| Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Wahlmodul | | | | | | | | | | |
| Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | |
| Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | |
| 10 | Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits | | | | | | | | | | |
| 11 | Sonstige Informationen / Literatur Studiengang Gesundheits- und Medizintechnologien: Modul ist Bestandteil beider Themenfelder 'Medizininformatik' und 'Medizintechnik' Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Peter Husar: Biosignalverarbeitung, Springer Verlag, Berlin Heidelberg, 2010 • Martin Meyer: „Signalverarbeitung“, 6. Aufl., Vieweg+Teubner Verlag 2011 | | | | | | | | | | |

Cybersecurity

| | | | | | |
|--------------------------------|--|--|--|---|--------------|
| Modulname | | Cybersecurity | | | |
| Modulname englisch | | Cyber security | | | |
| Modulverantwortliche/r | | hrw\kai.daniel | | | |
| Dozent/in | | Ralf Knecht, Peter Thanisch | | | |
| Veranstaltungssprache/n | | Deutsch | | | |
| Kennnummer | Workload | Credits | Studiensemester | Häufigkeit des Angebots | Dauer |
| CySec | 180 h | 6 | ab dem 5. Semester | jährlich zum Wintersemester | 1 Semester |
| 1 | Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS | Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h) | Selbststudium Gesamt: 120 h Heimstudium: 60 h | geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 | |
| 2 | Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Das Modul vermittelt ein Grundverständnis von Informations- und IT-Sicherheit. Nach erfolgreichem Absolvieren sind die Studierenden in der Lage den IST-Zustand der CyberSecurity in vernetzten IT-Systemen (IoT, Client-Server, IT-Netzwerke (LAN / WLAN) abzuschätzen. Mit den vermittelten Methoden zur Risikoanalyse können notwendige IT-Sicherheits-Maßnahmen abgeschätzt werden. Die erworbenen Kompetenzen konkretisieren bzw. gliedern sich wie folgt: Theoretische und methodische (praktische) Kompetenzen Die Studierenden ... <ul style="list-style-type: none">• kennen die Schutzziele zur Informationssicherheit.• kennen eine praxisorientierte Methodik zur Analyse von Informationssicherheitsrisiken.• erstellen einer Schutzbedarfsanalyse. Die Studierenden erwerben Kompetenzen beim <ul style="list-style-type: none">• Erkennen und Herleiten von Risiken aufgrund von Bedrohungen und gegebenen Schwachstellen• Ableiten von angemessenen Maßnahmen zur Behandlung von Risiken der Informationssicherheit• Vorgehen bei der Analyse des CyberSecurity-Status von Hard- und Software• Quellen, die zeitnah über bekannte IT-Risiken / IT-Schwachstellen berichten• Recherche-Methodik zur näheren Bestimmung konkreter IT-Risiken / IT-Schwachstellen (CVE)• Ableiten von empfohlenen Maßnahmen zur Absicherung von IT-Schwachstellen• Kennen die Methodiken und Vorgehen von Hackern• Kennenlernen der häufigsten „Lücken“ der Cybersecurity• Phishing, Kennworte, Konfiguration von IoT / PC / Server an ausgewählten Beispielen (mit Praxisteil)• Schwachstellen in ausgewählten Netzwerkprotokollen (FTP, SSL, HTTPS)• Erkennen von Schwachstellen in vorhandenen IT-Netzen (mit Praxisteil)• Erste Übersicht in einem vorhandenen IT-Netz (LAN / WLAN)• Vertiefte Übersicht dedizierter „Teilnehmer“ in einem vorhandenen IT-Netz (CVE)• Arbeiten mit nützlichen Werkzeugen (Windows / Linux) zur Analyse (ping, traceroute, nmap und weiteren)• Kennen die Begriffe zur Identifikation/Adressierung von IoT-Geräten, PC- und Servern sowie | | | | |

| | |
|----------|--|
| | <p>weiterer Geräte in einem IT-Netzwerk (u.a. IP-Adresse, Port)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kennen die verschiedenen Arten von Geräten im Netzwerk (Hub, Switch, Router, Host) • Kennen die SW-Dienste, die in einem IT-Netzwerk benötigt werden (z. B. DNS) |
| 3 | <p>Inhalte</p> <p>Gemeinsam mit den Studierenden werden Schwerpunkte für die Veranstaltung identifiziert. Nachfolgende Inhalte können adressiert werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung • Zweck von IT-Sicherheit sowie Beispiele aus der Praxis • Grundlagen und Grundbegriffe: Cyber Physical Systems, Internet of Things (IoT), Industrie 4.0, Cloud Computing, Big Data • Grundbegriffe: Schutzziele, Schutzbedarf, Schwachstelle, Risiko, Bedrohung, Gefährdung, Schadsoftware, Exploits, Sicherheitsvorfall, Unterschied zwischen Datenschutz und Datensicherheit • Methoden der IT-Sicherheit • Netzwerkanalyse • Penetration Testing • Einsatz von Firewalls / SIEM und Absicherung von Webservern/Webservices • Einsatz von Multifaktorauthentifizierung (z.B. FIDO) • Methoden zur Informationssicherheit • Schutzbedarfs- und Risikoanalyse • Security Incident und Response • Übung zur Schutzbedarfs- und Risikoanalyse • Fallbeispiel: Identifikation der Risiken sowie Erläuterung und Anwendung von Schutzmaßnahmen, z.B. aus den Bereichen Elektromobilität, Smart Factories, Gesundheit oder Energiewirtschaft • Standards zur Überprüfung, und Bewertung und Steigerung von Informations-Sicherheit • ISO IEC 27001 und 27019 • IT-Sicherheitskatalog der Bundesnetzagentur für Betreiber von Energieverteilnetzen • Vorgaben des Bundesamtes für Sicherheit in der IT (BSI) für die CyberSecurity von kritischen Infrastrukturen (KRITIS) • Weiterführendes: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Forschungsarbeiten und Weiterentwicklung ◦ Wirtschaftlichkeit von Maßnahmen zur Informationssicherheit |
| 4 | <p>Lehrformen</p> <p>Die Lehrveranstaltung wird als seminaristische Vorlesung (PowerPoint, Flipchart) mit Übungseinheiten gehalten. Je nach Teilnehmeranzahl werden die Themen durch Diskussionen vertieft. Filmbeiträge, Fallbeispiele und Kurzpräsentationen ergänzen die Vorlesungen. Durch praktische Übungen werden Lehrinhalte vertieft.</p> |
| 5 | <p>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Keine Kenntnisse in Nachrichtentechnik / Computernetze sind hilfreich</p> |
| 6 | <p>formale Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>keine</p> |
| 7 | <p>Prüfungsformen</p> <p>Schriftliche Klausurarbeit. Durch eine freiwillige Seminararbeit (schriftliche Ausarbeitung und ca. 15 min Vortrag) lassen sich Punkte zur Verbesserung der Abschluss Note bei bestandener Klausurarbeit erzielen.</p> <p>Prüfungs- und Seminararbeitssprache: Deutsch</p> |

| 8 | Voraussetzung für die Vergabe von Credits <i>Bestandene schriftliche Modulprüfung</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--------------------|---------------|---------------------------------------|-----------|-------------------------------|-----------|-------------------------------|-----------|---|-----------|--|-----------|---|-----------|---|-----------|--|-----------|-----------------------------|-----------|---------------------|-----------|----------------------------|-----------|-----------------------------------|-----------|------------------|------------------|
| 9 | Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO20XX</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2014</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Sicherheitstechnik_BPO2021_ÄO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Zukunftssemester</td><td>Wahlpflichtmodul</td></tr> </table> | Studiengang | Status | Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014 | Wahlmodul | Angewandte Informatik_BPO2017 | Wahlmodul | Angewandte Informatik_BPO2024 | Wahlmodul | Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Wahlmodul | Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Wahlmodul | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018 | Wahlmodul | Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017 | Wahlmodul | Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023 | Wahlmodul | Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Wahlmodul | Mechatronik_BPO20XX | Wahlmodul | Sicherheitstechnik_BPO2014 | Wahlmodul | Sicherheitstechnik_BPO2021_ÄO2025 | Wahlmodul | Zukunftssemester | Wahlpflichtmodul |
| Studiengang | Status | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014 | Wahlmodul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Angewandte Informatik_BPO2017 | Wahlmodul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Angewandte Informatik_BPO2024 | Wahlmodul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Wahlmodul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Wahlmodul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018 | Wahlmodul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017 | Wahlmodul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023 | Wahlmodul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Wahlmodul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mechatronik_BPO20XX | Wahlmodul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sicherheitstechnik_BPO2014 | Wahlmodul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sicherheitstechnik_BPO2021_ÄO2025 | Wahlmodul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Zukunftssemester | Wahlpflichtmodul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | Sonstige Informationen / Literatur | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Elektrische Antriebstechnik

| | | | | | | |
|-------------------------|--|--------------------------------|-----------------|----------------------------------|-----------------------|--|
| Modulname | | Elektrische Antriebstechnik | | | | |
| Modulname englisch | | Electrical Drive Technology | | | | |
| Modulverantwortliche/r | | hrw\hartmut.paschen | | | | |
| Dozent/in | | Prof. Dr.-Ing. Hartmut Paschen | | | | |
| Veranstaltungssprache/n | | Deutsch | | | | |
| Kennnummer | Workload | Credits | Studiensemester | Häufigkeit des Angebots | Dauer | |
| KT | 180 h | 6 | 4. Semester | jährlich zum Sommersemester | 1 Semester | |
| 1 | Lehrveranstaltung | | Kontaktzeit | Selbststudium | geplante Gruppengröße | |
| | Vorlesung mit integrierter Übung: 4 SWS | 4 SWS (= 60 h) | Gesamt: 120 h | Vorlesung mit integrierter Übung | max. 150 bzw. 120 | |
| 2 | Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen | | | | | |
| | Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none">• die unterschiedlichen Typen von elektrischen Maschinen unterscheiden.• das Betriebsverhalten von elektromagnetischen Antrieben einschätzen und berechnen.• für eine konkrete Anwendung einen Antriebstypen beurteilen.• die unterschiedlichen Typen von Stromrichtern in der elektrischen Antriebstechnik erkennen.• Pulsweitenmodulation in der Antriebstechnik implementieren• wesentliche Parameter in Datenblättern von elektrischen Antrieben erkennen und erklären.• die Bedeutung der Nachhaltigkeit in der elektrischen Antriebstechnik erkennen und verstehen | | | | | |
| 3 | Inhalte | | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none">• Einführung elektrische Maschinen• Bedeutung der Nachhaltigkeit in der Antriebstechnik• Elektromagnetische Antriebe: Gleichstrom-, Asynchron- und Synchronmaschinen: Aufbau und Berechnung• Kennlinien und Verfahren zur Drehzahlstellung• Vergleich der Antriebsarten• Übersicht über weitere Antriebe• Leistung und Energiebetrachtung sowie Möglichkeiten zur Steigerung Energieeffizienz• Elektrische Ansteuerung von Antrieben• Stromrichter: Gleichrichterbetrieb, Wechselrichterbetrieb, Umrichterbetrieb• Pulsweitenmodulation in der Antriebstechnik | | | | | |
| 4 | Lehrformen | | | | | |
| | Vorlesung, Vorträge, Übungsaufgaben | | | | | |
| 5 | inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen | | | | | |
| | Elektrotechnik I und II | | | | | |
| 6 | formale Teilnahmevoraussetzungen | | | | | |
| | keine | | | | | |
| 7 | Prüfungsformen | | | | | |

| | Schriftliche Klausurarbeit (90 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|-------------|--------|---|-----------|--|--------------|---|--------------|---|--------------|-----------------------------|--------------|---------------------|--------------|
| 8 | Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung (100%, 90min) | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO20XX</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </table> | Studiengang | Status | Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Wahlmodul | Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Pflichtmodul | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018 | Pflichtmodul | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024 | Pflichtmodul | Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Pflichtmodul | Mechatronik_BPO20XX | Pflichtmodul |
| Studiengang | Status | | | | | | | | | | | | | | |
| Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Wahlmodul | | | | | | | | | | | | | | |
| Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | | | | | |
| Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | | | | | |
| Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | | | | | |
| Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | | | | | |
| Mechatronik_BPO20XX | Pflichtmodul | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | Sonstige Informationen / Literatur Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Fischer, R.: Elektrische Maschinen, Hanser 2009 • Probst, U.: Leistungselektronik für Bachelor, Hanser 2011 Weitere Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben | | | | | | | | | | | | | | |

Humanmedizin und Medizinische Mess-, Sensor- und Gerätetechnik I

| | | | | | | |
|--------------------------------|--|---|--|--|--|--|
| Modulname | | Humanmedizin und Medizinische Mess-, Sensor- und Gerätetechnik I | | | | |
| Modulname englisch | | Medicine and Medical Measurement, Sensor and Equipment Technology I | | | | |
| Modulverantwortliche/r | | Prof. Dr.-Ing. Frank Kreuder | | | | |
| Dozent/in | | Prof. Dr.-Ing. Frank Kreuder | | | | |
| Veranstaltungssprache/n | | Deutsch | | | | |
| Kennnummer | Workload | Credits | Studiensemester | Häufigkeit des Angebots | Dauer | |
| MD MSG I | 180 h | 6 | 5. Semester | jährlich zum Wintersemester | 1 Semester | |
| 1 | Lehrveranstaltung Vorlesung: 6 SWS | | Kontaktzeit 6 SWS (= 90 h) | Selbststudium Gesamt: 90 h | geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 | |
| 2 | Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none">• Überblick über die diagnostischen und therapeutischen Verfahren• Kennenlernen der medizinischen Indikationen und technisch-naturwissenschaftlichen Grundlagen der diagnostisch-therapeutischen Verfahren.• Einarbeitung in fremde Fachgebiete und Fragestellungen• Kommunikation an der Schnittstelle Medizin und Technik• Strukturieren komplexer Probleme | | | | | |
| 3 | Inhalte <ul style="list-style-type: none">• Anatomische Grundlagen (Kenntnisse von Grundbegriffen der Anatomie und Physiologie des Menschen: Zelle, Zellteilung, Gewebe, Stützapparat, Muskulatur, Herz-Kreislaufsystem, Atmung, Verdauung, Niere und ableitenden Harnwege, Drüsen mit innerer Sekretion, Hormone, Nervensystem, Sinnesorgane)• Physiologie und relevante physiologische Parameter• Messverfahren für elektrophysiologische Eigenschaften: EKG, EEG• Verfahren zur Messung von Organfunktionen• Ethische Fragen beim Einsatz der Medizintechnik• Sicherheitsaspekte der Gerätekonstruktion• Infusionstechnik• Analytik mit optischen Verfahren, Pulsoximetrie• Endpunkt- und Kinetikbestimmungen• Fehlereinflüsse bei der klinisch-chemischen Diagnostik• Lungenfunktionsmessung, Atemgasdiagnostik• Biochemische Sensoren• Spezielle Themen der Biomedizinischen Technik | | | | | |
| 4 | Lehrformen Vorlesung, Vorträge | | | | | |
| 5 | inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Vorlesungen des Basisstudium | | | | | |
| 6 | formale Teilnahmevoraussetzungen keine | | | | | |
| 7 | Prüfungsformen | | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|--------------------|---------------|---|-----------|--|-----------|
| | Benotete Modulprüfung (In der Regel Klausur) | | | | | | |
| 8 | Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung (100 % Klausur, 90 Minuten) | | | | | | |
| 9 | Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <td>Studiengang</td><td>Status</td></tr> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr> </table> | Studiengang | Status | Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Wahlmodul | Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Wahlmodul |
| Studiengang | Status | | | | | | |
| Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Wahlmodul | | | | | | |
| Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Wahlmodul | | | | | | |
| 10 | Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits | | | | | | |
| 11 | Sonstige Informationen / Literatur Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben | | | | | | |

Humanmedizin und Medizinische Mess-, Sensor- und Gerätetechnik II (Praktikum)

| | | | | | |
|--------------------------------|---|--|--|---|---|
| Modulname | | Humanmedizin und Medizinische Mess-, Sensor- und Gerätetechnik II (Praktikum) | | | |
| Modulname englisch | | Medicine and Medical Measurement, Sensor and Equipment Technology II - Lecture | | | |
| Modulverantwortliche/r | | Prof. Dr.-Ing. Frank Kreuder | | | |
| Dozent/in | | Prof. Dr.-Ing. Frank Kreuder | | | |
| Veranstaltungssprache/n | | Deutsch | | | |
| Kennnummer | Workload | Credits | Studiensemester | Häufigkeit des Angebots | Dauer |
| MD MSG II | 180 h | 6 | 6. Semester | jährlich zum Sommersemester | 1 Semester |
| 1 | Lehrveranstaltung Praktikum: 5 SWS | | Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h) | Selbststudium Gesamt: 105 h | geplante Gruppengröße Praktikum max. 15 |
| 2 | Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none">• Strukturierte schriftliche Kommunikation durch Erstellen von Protokollen• Strukturieren komplexer Probleme• Vernetztes Denken zum Erkennen neuer Anwendungsgebiete für bestehende Verfahren• Die Studierenden beherrschen die spezifischen Anforderungen medizinische Geräte.• Sie verstehen die wesentlichen Messverfahren der Labor- und nicht-invasiven Diagnostik.• Die Studierenden sind in der Lage, medizinische Geräte zu präsentieren und zu erklären.• Sie können medizinische Komponenten zusammenführen und Adaptationen durchführen.• Sie sind in der Lage Verfahren zur Datenauswertung zu entwerfen und eigenständig zu implementieren. | | | | |
| 3 | Inhalte <ul style="list-style-type: none">• Ausgewählte Versuche zu den Themen der Vorlesung Humanmedizin und Medizinische Mess-Sensor- und Gerätetechnik I | | | | |
| 4 | Lehrformen Anwendung der Medizinischen Mess-, Sensor- und Gerätetechnik in hochschuleigenen Laboren im Rahmen eines Praktikums | | | | |
| 5 | inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Vorlesungen des Basisstudium, Medizinische Mess.- Sensor- und Gerätetechnik I | | | | |
| 6 | formale Teilnahmevoraussetzungen keine | | | | |
| 7 | Prüfungsformen Benotete Protokolle über die einzelnen Projekte ergeben eine Gesamtnote für dieses Modul | | | | |
| 8 | Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung (alle Protokolle wurden mindestens mit der Note 4.0 benotet) | | | | |
| 9 | Verwendung des Moduls in: | | | | |

| | <table> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr> </table> | Studiengang | Status | Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Wahlmodul | Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Wahlmodul |
|---|---|--------------------|---------------|---|-----------|--|-----------|
| Studiengang | Status | | | | | | |
| Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Wahlmodul | | | | | | |
| Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Wahlmodul | | | | | | |
| 10 | Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits | | | | | | |
| 11 | Sonstige Informationen / Literatur Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben | | | | | | |

Industrielle Bildgebung und -verarbeitung

| | | | | | |
|--------------------------------|---|---|---|--|--------------|
| Modulname | | Industrielle Bildgebung und -verarbeitung | | | |
| Modulname englisch | | Industrial Imaging and Image Processing | | | |
| Modulverantwortliche/r | | Prof. Dr.-Ing. Zhichun Lei | | | |
| Dozent/in | | Prof. Dr.-Ing. Zhichun Lei | | | |
| Veranstaltungssprache/n | | Deutsch | | | |
| Kennnummer | Workload | Credits | Studiensemester | Häufigkeit des Angebots | Dauer |
| ID BG/BV | 180 h | 6 | 5. Semester | jährlich zum Wintersemester | 1 Semester |
| 1 | Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Praktikum: 1 SWS Übung: 1 SWS | Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h) | Selbststudium Gesamt: 120 h | geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15 Übung max. 30 | |
| 2 | Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none">• Prinzipien und Verfahren zur Bild- und Bildsequenzgewinnung zu beschreiben• fortgeschrittene Methoden zur Bild- und Videoverarbeitung zu beschreiben sowie geeignete Verfahren auszuwählen und anzuwenden• Bilder zu analysieren und auszuwerten• Methoden der Bildverarbeitung an praktischen Problemstellungen umzusetzen• Projekte zu planen und abzuwickeln | | | | |
| 3 | Inhalte <ul style="list-style-type: none">• Beleuchtungstechniken und ausgewählte bildgebende Verfahren• Zeitlich-räumliche Abtastung• Eigenschaften und Entwurf von mehrdimensionalen FIR-Filtern für Bild- und Videosignale• Bewegungsschätzung• Abtastratenumsetzung• Stereo Vision sowie 3D-Messung und -Modellierung• Merkmalsextraktion• Bildsegmentierung• Mustererkennung• Einführung zur Klassifikation• Praktische Aufgaben der industriellen Bildverarbeitung | | | | |
| 4 | Lehrformen Vorlesung, Vorträge, Praktikum | | | | |
| 5 | inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Vorlesungen des Basisstudiums, Grundlagen der Signalverarbeitung, Grundlagen der Bildverarbeitung | | | | |
| 6 | formale Teilnahmevoraussetzungen keine | | | | |
| 7 | Prüfungsformen | | | | |

| | Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch | | | | | | | | | | |
|---|--|--------------------|---------------|---|-----------|--|-----------|-----------------------------|-----------|---------------------|-----------|
| 8 | Voraussetzung für die Vergabe von Credits <ul style="list-style-type: none"> • Bestandene Modulprüfung (Klausur 100%, 120 Minuten) • Bestandenes Praktikum | | | | | | | | | | |
| 9 | Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO20XX</td><td>Wahlmodul</td></tr> </table> | Studiengang | Status | Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Wahlmodul | Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Wahlmodul | Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Wahlmodul | Mechatronik_BPO20XX | Wahlmodul |
| Studiengang | Status | | | | | | | | | | |
| Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Wahlmodul | | | | | | | | | | |
| Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Wahlmodul | | | | | | | | | | |
| Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Wahlmodul | | | | | | | | | | |
| Mechatronik_BPO20XX | Wahlmodul | | | | | | | | | | |
| 10 | Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits | | | | | | | | | | |
| 11 | Sonstige Informationen / Literatur Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben | | | | | | | | | | |

KI Grundlagen und Plattformen

| | | | | | |
|--------------------------------|---|--|---|--------------------------------|--|
| Modulname | | KI Grundlagen und Plattformen | | | |
| Modulname englisch | | AI Basics and Platforms | | | |
| Modulverantwortliche/r | | hrw\zhichun.lei | | | |
| Dozent/in | | Prof. Dr.-Ing. Andreas Hennig / Prof. Dr.-Ing. Zhichun Lei | | | |
| Veranstaltungssprache/n | | Deutsch | | | |
| Kennnummer | Workload | Credits | Studiensemester | Häufigkeit des Angebots | Dauer |
| Emb AI | 180 h | 6 | ab dem 4. Semester | jährlich zum Sommersemester | SS: geblockt (1/2 Semester) / WS: 1 Semester |
| 1 | Lehrveranstaltung Teilmodul A: Vorlesung mit integrierter Übung: 4 SWS | Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h) | Selbststudium Gesamt: 120 h | | geplante Gruppengröße Teilmodul A: Vorlesung mit integrierter Übung |
| 2 | Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage... <ul style="list-style-type: none">• ausgewählte Algorithmen für KI zu beschreiben• die Eignung verschiedener KI Algorithmen für gegebene Anwendungen zu diskutieren• selbstständig einfache Modelle mit gängigen KI-Frameworks in Python zu erstellen und die Ergebnisse auszuwerten• Grenzen und Möglichkeiten des Einsatzes der Künstlichen Intelligenz in den industriellen und medizinischen Anwendungen zu diskutieren• Möglichkeiten und Grenzen der Nutzung von KI in eingebetteten Systemen zu diskutieren | | | | |
| 3 | Inhalte <ul style="list-style-type: none">• Datenerfassung (1D- und 2D-Sensoren, multispektrale Sensoren, Multimodalität) und Datenaufbereitung• Traditionale Ansätze: Support Vector Maschine• Einführung in die KI<ul style="list-style-type: none">◦ Grundkenntnisse (Regressionsanalyse, Entscheidungsbaum, ...)◦ Smart Data versus Big-Data (bekannte Datenbanken, z.B. Imagenet)◦ Supervised Learning◦ Unsupervised learning◦ Allgemeine neuronale Netze• Deep Learning Prinzipien• Training und Evaluation<ul style="list-style-type: none">◦ ADAM, Momentum◦ Datenverteilung zur Evaluation• The most important Deep Learning Frameworks<ul style="list-style-type: none">◦ Tensorflow, Pytorch, Keras, Sonnet, Mxnet◦ Spezielle embedded Erweiterungen (OpenMV, TinyML, Tensorflow Light)• Available hardware structures<ul style="list-style-type: none">◦ Universelle Hardwarearchitekturen (GPU, FPGA, NPU)◦ Spezial ASICs für KI◦ Systemarchitekturen• Schnittstellen und Protokolle• Serverbasierte versus Edge-basierte Implementierung | | | | |

| | <ul style="list-style-type: none"> • Aktuelle Trends <ul style="list-style-type: none"> ◦ Lernen mit geringen Datenmengen (künstliche Trainingsdatengenerierung, z.B. mittels GAN) ◦ Physics Guided Neural Networks ◦ Verteilte KI (Federal learning) ◦ Training und Inferenz auf eingebetteten Systemen • Anwendungen für eingebettete KI <ul style="list-style-type: none"> ◦ Autoencoder für verlustlose Datenkompression ◦ Vorausschauende Wartung ◦ Prozessoptimierung ◦ Ausgewählte Echtzeitanwendungen | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|-------------|--------|---|-----------|--|-----------|---|-----------|---|-----------|--|-----------|-----------------------------|-----------|---------------------|-----------|
| 4 | Lehrformen Vorlesung + Übung, Praktische Anwendung im Labor | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Elektrotechnik I+II, Grundlagen der Informatik | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | formale Teilnahmevoraussetzungen keine | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Prüfungsformen Mündliche Prüfung (30 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestanden Prüfung | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO20XX</td><td>Wahlmodul</td></tr> </tbody> </table> | Studiengang | Status | Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Wahlmodul | Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Wahlmodul | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018 | Wahlmodul | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024 | Wahlmodul | Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023 | Wahlmodul | Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Wahlmodul | Mechatronik_BPO20XX | Wahlmodul |
| Studiengang | Status | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Wahlmodul | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Wahlmodul | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018 | Wahlmodul | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024 | Wahlmodul | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023 | Wahlmodul | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Wahlmodul | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mechatronik_BPO20XX | Wahlmodul | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | Sonstige Informationen / Literatur | | | | | | | | | | | | | | | | |

Medizinische Bildgebung

| | | | | | |
|--------------------------------|--|--|---|---|--------------|
| Modulname | | Medizinische Bildgebung | | | |
| Modulname englisch | | Medical Image Acquisition | | | |
| Modulverantwortliche/r | | Prof. Dr.-Ing. Frank Kreuder | | | |
| Dozent/in | | Prof. Dr.-Ing. Frank Kreuder | | | |
| Veranstaltungssprache/n | | Deutsch | | | |
| Kennummer | Workload | Credits | Studiensemester | Häufigkeit des Angebots | Dauer |
| MD BG | 180 h | 6 | 5. Semester | jedes Semester | 1 Semester |
| 1 | Lehrveranstaltung Vorlesung: 3 SWS Praktikum: 2 SWS | Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h) | Selbststudium Gesamt: 105 h | geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15 | |
| 2 | Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none">• die bildgebenden Verfahren, die speziell in medizinischen Bereichen eine breite Anwendung finden. (wie z.B. die Ultraschallbildgebung, Computertomographie, Kernspintomographie, Röntgenverfahren) zu beschreiben und Unterschiede aufzuzeigen.• können die physikalischen Grundlagen und Prinzipien dieser Verfahren erläutern.• die grundsätzlichen Rekonstruktionsprinzipien der tomographischen Verfahren zu beschreiben.• für eine gegebene Fragestellung in diesem Bereich das geeignete Verfahren zu benennen und den Anwendungsablauf zu beschreiben. | | | | |
| 3 | Inhalte <ul style="list-style-type: none">• Wechselwirkungen zwischen Strahlung und Materie• Emission, Transmission, Absorption und Streuung• Projektionsbilder und Tomogramme• Ultraschallbildgebung• Röntgenprojektionsverfahren• Röntgen-Computertomographie• PET (Positron-Emissions-Tomographie), Nuklearmedizin• Kernspintomographie• Thermographie• Endoskopie, Videobildgebung | | | | |
| 4 | Lehrformen Vorlesung, Vorträge, praktische Anwendungen im Labor | | | | |
| 5 | inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Vorlesungen des Basisstudium | | | | |
| 6 | formale Teilnahmevoraussetzungen keine | | | | |
| 7 | Prüfungsformen <ul style="list-style-type: none">• Klausur (90 min, 100%)• Praktikumsbericht als Studienleistung | | | | |

| 8 | Voraussetzung für die Vergabe von Credits <ul style="list-style-type: none"> • Bestandene Modulprüfung • Beständenes Praktikum | | | | | | | | | | |
|---|--|-------------|--------|---|-----------|--|-----------|---|--------------|--|--------------|
| 9 | Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </table> | Studiengang | Status | Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Wahlmodul | Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Wahlmodul | Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017 | Pflichtmodul | Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023 | Pflichtmodul |
| Studiengang | Status | | | | | | | | | | |
| Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Wahlmodul | | | | | | | | | | |
| Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Wahlmodul | | | | | | | | | | |
| Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | |
| Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | |
| 10 | Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits | | | | | | | | | | |
| 11 | Sonstige Informationen / Literatur Studiengang Gesundheits- und Medizintechnologien: Das Modul ist Bestandteil des Themenfeldes 'Medizintechnik' Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Olaf Dössel: Bildgebende Verfahren in der Medizin: Von der Technik zur medizinischen Anwendung, Springer Vieweg, 2. Auflage 2016 • Thorsten Buzug: Einführung in die Computertomographie, Springer, Berlin, 2005 • Weishaupt, Koechli, Marincek: Wie funktioniert MRI?, Springer, Heidelberg, 6. Auflage 2009 | | | | | | | | | | |

Medizinische Bildverarbeitung

| | | | | | |
|--------------------------------|---|--|---|---|--------------|
| Modulname | | Medizinische Bildverarbeitung | | | |
| Modulname englisch | | Medical Image Processing | | | |
| Modulverantwortliche/r | | Prof. Dr.-Ing. Frank Kreuder | | | |
| Dozent/in | | Prof. Dr.-Ing. Frank Kreuder | | | |
| Veranstaltungssprache/n | | Deutsch | | | |
| Kennnummer | Workload | Credits | Studiensemester | Häufigkeit des Angebots | Dauer |
| MD BV | 180 h | 6 | 5. Semester | jährlich zum Wintersemester | 1 Semester |
| 1 | Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Praktikum: 2 SWS | Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h) | Selbststudium Gesamt: 120 h | geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15 | |
| 2 | Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none">• grundlegende Prinzipien und Verfahren der medizinischen Bildaufnahme und –wiedergabe zu beschreiben• die Beschreibung der Signale und Systeme auf mehrdimensionale Signale und Systeme auszuweiten insbesondere auch auf dreidimensionale Volumendaten• elementare lineare und nichtlineare Operationen zur Bildverarbeitung durchzuführen• Bildverarbeitung in transformierten Bereichen vorzunehmen• elementare Verfahren zur Bildregistrierung und Bildsegmentierung anwenden• Systeme im mehrdimensionalen Domain zu abstrahieren und zu beschreiben• geeignete Methoden bei der Suche nach Problemlösungen für medizinische Fragestellungen zu identifizieren und anzuwenden• Aufgaben im Team zu bearbeiten und zu lösen | | | | |
| 3 | Inhalte <ul style="list-style-type: none">• 2D-Transformationen, Faltung, Korrelation• Modulations-Übertragungsfunktion (MTF), Rauschen• Nachbarschaftsoperatoren (Filter)• Bildrestauration• mehrdimensionale Datenstrukturen (2D, 3D, 4D)• freie Schichtselektion, Berechnung künstlicher Projektionen (Raytracing)• Bildregistrierung (Bewegungs- und Verschiebungsanalyse)• Bild-Überlagerungs-Techniken („Multimodality Imaging“)• Segmentierung• Einführung zur Klassifizierung• Visualisierung med. Bilddaten• Datentransfer und –komprimierung | | | | |
| 4 | Lehrformen Vorlesung, Vorträge, Praktische Anwendung im Labor | | | | |
| 5 | inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Vorlesungen des Basisstudium | | | | |

| 6 | formale Teilnahmevoraussetzungen keine | | | | | | | | | | |
|---|---|-------------|--------|---|-----------|--|-----------|---|--------------|--|--------------|
| 7 | Prüfungsformen <ul style="list-style-type: none"> • Benotete Modulprüfung (100 % Klausur, 90 Minuten) • Praktikum als Studienleistung | | | | | | | | | | |
| 8 | Voraussetzung für die Vergabe von Credits <ul style="list-style-type: none"> • Bestandene Modulprüfung • Bestandenes Praktikum | | | | | | | | | | |
| 9 | Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td><td>Pflichtmodul</td></tr> </tbody> </table> | Studiengang | Status | Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Wahlmodul | Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Wahlmodul | Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017 | Pflichtmodul | Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023 | Pflichtmodul |
| Studiengang | Status | | | | | | | | | | |
| Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Wahlmodul | | | | | | | | | | |
| Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Wahlmodul | | | | | | | | | | |
| Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | |
| Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | |
| 10 | Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits | | | | | | | | | | |
| 11 | Sonstige Informationen / Literatur Studiengang Gesundheits- und Medizintechnologien: Das Modul ist Bestandteil des Themenfeldes <i>Medizininformatik</i> Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Handels: Medizinische Bildverarbeitung, Vieweg+Teubner, 2.Aufl. 2009 • Hrsg. v. Dickhaus, Hartmut / Knaup-Gregori, Petra: Band 6 Biomedizinische Technik – Medizinische Informatik, De Gruyter, 2015 | | | | | | | | | | |

Medizinische und industrielle Robotik II

| | | | | | |
|--------------------------------|--|--|---|---|--------------|
| Modulname | | Medizinische und industrielle Robotik II | | | |
| Modulname englisch | | Medical and Industrial Robotics II | | | |
| Modulverantwortliche/r | | Prof. Dr.-Ing. Frank Kreuder | | | |
| Dozent/in | | Prof. Dr. Frank Kreuder, Prof. Dr. Lothar Kempen | | | |
| Veranstaltungssprache/n | | Deutsch | | | |
| Kennnummer | Workload | Credits | Studiensemester | Häufigkeit des Angebots | Dauer |
| MR/IR II | 180 h | 6 | 5. Semester | jährlich zum Wintersemester | 1 Semester |
| 1 | Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Praktikum: 2 SWS | Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h) | Selbststudium Gesamt: 120 h | geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15 | |
| 2 | Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none">• kennen verschiedene Anwendungen der Robotik in der Medizin und Industrie und können geeignete Systeme auswählen und spezifizieren• können für mehrachsige Roboter mathematische Modelle erstellen und die kinematischen Berechnungen durchführen• können Bewegungsabläufe von Robotern planen und die Bahngeschwindigkeiten berechnen• können den Arbeits- und Gefahrenbereich von Robotersystemen bestimmen | | | | |
| 3 | Inhalte <ul style="list-style-type: none">• Medizinische und industrielle Visualisierung und Navigation• Robotisierte medizinische Behandlungen• Robotisierte industrielle Vorgänge• Gesteuerte und autonome Systeme• Planung und praktische Umsetzung von Bewegungsabläufen am 6-achsigen Roboterarm• Programmierung und praktischer Umgang mit einem Zweiarmeroboter im Labor• Geschwindigkeitsberechnung mit Jacobi-Matrix; Singularitäten• Trajektorien• Mobile Robotik | | | | |
| 4 | Lehrformen Vorlesung, Vorträge, Praktische Anwendung im Labor | | | | |
| 5 | inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Vorlesungen des Basisstudium | | | | |
| 6 | formale Teilnahmevoraussetzungen keine | | | | |
| 7 | Prüfungsformen <ul style="list-style-type: none">• Benotete Modulprüfung• Praktikum als Studienleistung | | | | |

| | | | | | | | |
|---|--|--------------------|---------------|---|-----------|--|-----------|
| 8 | Voraussetzung für die Vergabe von Credits <ul style="list-style-type: none"> • Bestandene Modulprüfung (Klausur) • Beständenes Praktikum | | | | | | |
| 9 | Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <td>Studiengang</td><td>Status</td></tr> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr> </table> | Studiengang | Status | Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Wahlmodul | Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Wahlmodul |
| Studiengang | Status | | | | | | |
| Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Wahlmodul | | | | | | |
| Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Wahlmodul | | | | | | |
| 10 | Stellenwert der Note für die Endnote <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p> | | | | | | |
| 11 | Sonstige Informationen / Literatur <p>Literatur: Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben</p> | | | | | | |

Mess- und Sensortechnik II

| | | | | | |
|-------------------------|--|--------------------------------------|-----------------------------------|---|------------|
| Modulname | | Mess- und Sensortechnik II | | | |
| Modulname englisch | | Measurement and Sensor Technology II | | | |
| Modulverantwortliche/r | | hrw\christoph.doerlemann | | | |
| Dozent/in | | Prof. Dr. Christoph Dörlemann | | | |
| Veranstaltungssprache/n | | Deutsch | | | |
| Kennnummer | Workload | Credits | Studiensemester | Häufigkeit des Angebots | Dauer |
| MT/ST II | 180 h | 6 | 5. Semester | jährlich zum Wintersemester | 1 Semester |
| 1 | Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Übung: 1 SWS Praktikum: 2 SWS | | Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h) | Selbststudium Gesamt: 105 h | |
| | | | | geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 15 | |
| 2 | Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none">Studierende sind in der Lage:das Abtasttheorem der Nachrichtentechnik zu nennensignaltheoretische Grundlagen der Messtechnik zu beschreibenden Aufbau von ADC zu beschreibendynamische Einflüsse von Komponenten einer Messkette zu analysierendie Empfindlichkeit einer Messkette mit ADC zu berechnendie Eignung von ADC für eine Aufgabenstellung zu beurteilendie Eignung von grundlegenden Sensorprinzipien für eine Anwendung zu beurteileneinfache automatisierte Messsysteme zu beschreiben | | | | |
| 3 | Inhalte <ul style="list-style-type: none">MessverstärkerAnalog-Digital-UmsetzungDigital-Analog-UmsetzungGrundlegende SensorprinzipienAutomatisierte Messsysteme | | | | |
| 4 | Lehrformen Vorlesung, Praktische Anwendung im Labor | | | | |
| 5 | inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine | | | | |
| 6 | formale Teilnahmevoraussetzungen keine | | | | |
| 7 | Prüfungsformen <ul style="list-style-type: none">Benotete Modulprüfung (In der Regel Klausur)Praktikumsteilnahme und Vorlage bearbeiteter Aufgaben (Studienleistung) | | | | |
| 8 | Voraussetzung für die Vergabe von Credits <ul style="list-style-type: none">bestandene Modulprüfung (Mündliche Prüfung 100 %, 20 Minuten) und Studienleistung aus | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|--------------------|---------------|---|-----------|--|-----------|
| | dem Praktikum | | | | | | |
| 9 | Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <td>Studiengang</td><td>Status</td></tr> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr> </table> | Studiengang | Status | Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Wahlmodul | Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Wahlmodul |
| Studiengang | Status | | | | | | |
| Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Wahlmodul | | | | | | |
| Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Wahlmodul | | | | | | |
| 10 | Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits | | | | | | |
| 11 | Sonstige Informationen / Literatur Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Rainer Partier: Messtechnik, Vieweg Verlag • Webster, J. G.: The Measurement, Instrumentation and Sensors Handbook. CRC-Press LLC und Springer Verlag | | | | | | |

Microtechnology (English)

| | | | | | | | |
|--------------------------------|---|-----------------------------------|--|-----------------|--|--|--|
| Module Title | | Microtechnology (English) | | | | | |
| Module Title in English | | Microtechnology | | | | | |
| Module Leader | | hrw\martin.reufer | | | | | |
| Teaching Staff | | Prof. Dr. rer. nat. Martin Reufer | | | | | |
| Courselanguage/ | | English | | | | | |
| Code | | Workload | Credits | Semester | Semester Offered | Duration | |
| | | 180 h | 6 | 5th semester | Every semester | ss: ½ semester / WS: 1 semester ½ semester / WS: 1 semester | |
| 1 | Type of Course Lecture: 2 h/week Seminar: 2 h/week | | Scheduled Learning 4 h/week (= 60 h) | | Independent Study Total: 120 h | | Approx. Number of Participants Lecture max. 150 bzw. 120 Seminar 15 |
| 2 | Learning Outcomes / Competences The students are able to <ul style="list-style-type: none">• describe the materials, structures and features of microtechnological systems• describe the processes used for microstructuring and select an appropriate process for a given task• identify and describe processing equipment for microtechnology• perform selected microstructuring steps and characterize the results• describe various applications of microtechnology | | | | | | |
| 3 | Contents <ul style="list-style-type: none">• Physical fundamentals of microtechnology applications• Production methods in microtechnology• Applications of microtechnology | | | | | | |
| 4 | Teaching Methods Lecture, Seminar | | | | | | |
| 5 | Content-Related Module Prerequisites none | | | | | | |
| 6 | Formal Module Prerequisites none | | | | | | |
| 7 | Type of Exams oral exam (30 min.) (50%) practical semester report (50%) Examlanguage: English Examlanguage: English | | | | | | |
| 8 | Prerequisite for the Granting of Credits Passed exam and seminar report | | | | | | |
| 9 | This Module Appears in: | | | | | | |

| | <table> <tr> <th>Course of Studies</th><th>Status</th></tr> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td><td>Elective Module</td></tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td><td>Elective Module</td></tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td><td>Elective Module</td></tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024</td><td>Elective Module</td></tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td><td>Elective Module</td></tr> <tr> <td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td><td>Elective Module</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Elective Module</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO20XX</td><td>Elective Module</td></tr> <tr> <td>Modules in English at HRW</td><td>Elected Specialization</td></tr> </table> | Course of Studies | Status | Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Elective Module | Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Elective Module | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018 | Elective Module | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024 | Elective Module | Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017 | Elective Module | Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023 | Elective Module | Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Elective Module | Mechatronik_BPO20XX | Elective Module | Modules in English at HRW | Elected Specialization |
|---|--|-------------------|--------|---|-----------------|--|-----------------|---|-----------------|---|-----------------|---|-----------------|--|-----------------|-----------------------------|-----------------|---------------------|-----------------|---------------------------|------------------------|
| Course of Studies | Status | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Elective Module | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Elective Module | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018 | Elective Module | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024 | Elective Module | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017 | Elective Module | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023 | Elective Module | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Elective Module | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mechatronik_BPO20XX | Elective Module | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Modules in English at HRW | Elected Specialization | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | Weighting of Grade in Relationship to Final Grade Weighting equals the proportion of module credits in relationship to the total number of grade-relevant credits | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | Additional Information / Literature Study course GMT: This module is part of medical technology topics. A list of recommended literature will be published every semester | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Nachrichtentechnik II / Computernetze

| | | | | | | |
|--------------------------------|---|---|------------------------|--------------------------------|--------------|---|
| Modulname | | Nachrichtentechnik II / Computernetze | | | | |
| Modulname englisch | | Communications Engineering II and Computer Networks | | | | |
| Modulverantwortliche/r | | hrw\lothar.kempen | | | | |
| Dozent/in | | Prof. Dr. sc. Lothar Kempen | | | | |
| Veranstaltungssprache/n | | Deutsch | | | | |
| Kennnummer | Workload | Credits | Studiensemester | Häufigkeit des Angebots | Dauer | |
| SN II | 180 h | 6 | 5. Semester | jährlich zum Wintersemester | 1 Semester | |
| 1 | Lehrveranstaltung | | Kontaktzeit | Selbststudium | | geplante Gruppengröße |
| | Vorlesung mit integrierter Übung: 4 SWS | | 4 SWS (= 60 h) | Gesamt: 120 h | | Vorlesung mit integrierter Übung: max. 150 bzw. 120 |
| 2 | Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none">Die Studierenden haben die Fähigkeit, eine Nachrichtenübertragung informationstheoretisch zu analysieren.Die Studierenden können einfache fehlererkennende und -korrigierende Codes auswählen und einsetzen.Die Studierenden kennen den Aufbau und die Struktur des Internets sowie die Funktion der einzelnen Netzwerkschichten.Die Studierenden kennen die technischen Anforderungen der Datenübertragung in verschiedenen Anwendungen und können entsprechende Protokolle auswählen und verwenden.Die Studierenden können den Aufbau moderner Bussysteme im KFZ unterscheiden und beschreiben sowie Methoden der KFZ-Diagnose beschreiben.Die Studierenden kennen die Eigenschaften verschiedener etablierter lokaler und Feldbussysteme und können diese nach Anwendung auswählen. | | | | | |
| 3 | Inhalte <ul style="list-style-type: none">Übertragungsschichtenmodelle (OSI)Busstrukturen und ÜbertragungsstandardsHierarchien und PriorisierungInformationsübertragung über verteilte autarke SystemeTiming und EchtzeitfähigkeitInterkommunikation und Bussysteme im Kraftfahrzeug (CAN, LIN, MOST, Byteflight, Flexray)Bussysteme für Anwendungen in Industrie und spezielle Anwendungen; aktuelle Entwicklungen | | | | | |
| 4 | Lehrformen Vorlesung, Vorträge | | | | | |
| 5 | inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Basisstudium | | | | | |
| 6 | formale Teilnahmevoraussetzungen keine | | | | | |

| 7 | Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch | | | | | | | | | | |
|---|---|-------------|--------|---|-----------|--|-----------|---|-----------|---|-----------|
| 8 | Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung | | | | | | | | | | |
| 9 | Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> </tbody> </table> | Studiengang | Status | Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Wahlmodul | Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Wahlmodul | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018 | Wahlmodul | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024 | Wahlmodul |
| Studiengang | Status | | | | | | | | | | |
| Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Wahlmodul | | | | | | | | | | |
| Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Wahlmodul | | | | | | | | | | |
| Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018 | Wahlmodul | | | | | | | | | | |
| Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024 | Wahlmodul | | | | | | | | | | |
| 10 | Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits | | | | | | | | | | |
| 11 | Sonstige Informationen / Literatur Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben | | | | | | | | | | |

Optoelektronik (Praktikum)

| | | | | | | |
|-------------------------|--|--|-----------------|-----------------------------|--|-----------------------|
| Modulname | | Optoelektronik (Praktikum) | | | | |
| Modulname englisch | | Optoelectronics (Lab) | | | | |
| Modulverantwortliche/r | | Prof. Dr. sc. Lothar U. Kempen | | | | |
| Dozent/in | | Prof. Dr. sc. Lothar U. Kempen / Prof. Dr.-Ing. Dirk Rüter | | | | |
| Veranstaltungssprache/n | | Deutsch | | | | |
| Kennnummer | Workload | Credits | Studiensemester | Häufigkeit des Angebots | | Dauer |
| OE | 180 h | 6 | 6. Semester | jährlich zum Sommersemester | | 1 Semester |
| 1 | Lehrveranstaltung | | Kontaktzeit | Selbststudium | | geplante Gruppengröße |
| | Praktikum: 2 SWS | | 2 SWS (= 30 h) | Gesamt: 150 h | | Praktikum max. 15 |
| 2 | Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none">• Kennen die physikalischen Grundlagen optoelektronischer Bauelemente,• Haben grundlegende theoretische und praktische Kenntnisse über die optische Nachrichtenübertragung und können Systeme nach Anwendung auswählen und dimensionieren• Kennen Grundschaltungen für den Betrieb von Sendern und Empfängern und können diese dimensionieren• Können Laserdioden ansteuern, die Lichtausbreitung berechnen und das Licht in Glasfasern einkoppeln• Kennen faseroptische Bauelemente und können diese nach Anwendung auswählen und die Eigenschaften bestimmen• können die typischen faseroptischen Messgeräte bedienen und das Ergebnis interpretieren und analysieren | | | | | |
| 3 | Inhalte <ul style="list-style-type: none">• Optische Empfänger und Sender, Empfindlichkeit, Bandbreite• Detektion von Licht von mittlerem IR – hartes UV mit Anwendungsbezug, Interaktion mit Materie, Freistrahlexperimente• OTDR- und spektrale Dämpfungsmessungen an Glas- und Plastikfasern• Spleißen und Verbindungstechnik von Glasfasern und Messungen an LWL-Systemkomponenten• Messungen an einem faseroptischen Übertragungssystem mit LED und Laserdiode• Bestimmung der Bitfehlerrate und Dispersionsparameter• Messtechnische Untersuchung z.B. eines faseroptischen Verstärkers (EDFA) mit DFB-Laserdiodensender und optischem Spektrum-Analysator | | | | | |
| 4 | Lehrformen Praktikum | | | | | |
| 5 | inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Basisstudium | | | | | |
| 6 | formale Teilnahmevoraussetzungen keine | | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|---|--|--------------------|---------------|---|-----------|--|-----------|-----------------------------|-----------|---------------------|-----------|
| 7 | Prüfungsformen Benotete Protokolle über die einzelnen Projekte ergeben eine Gesamtnote für dieses Modul | | | | | | | | | | |
| 8 | Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung (alle Protokolle wurden mindestens mit der Note 4.0 benotet) | | | | | | | | | | |
| 9 | Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <td>Studiengang</td><td>Status</td></tr> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO20XX</td><td>Wahlmodul</td></tr> </table> | Studiengang | Status | Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Wahlmodul | Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Wahlmodul | Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Wahlmodul | Mechatronik_BPO20XX | Wahlmodul |
| Studiengang | Status | | | | | | | | | | |
| Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Wahlmodul | | | | | | | | | | |
| Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Wahlmodul | | | | | | | | | | |
| Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Wahlmodul | | | | | | | | | | |
| Mechatronik_BPO20XX | Wahlmodul | | | | | | | | | | |
| 10 | Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits | | | | | | | | | | |
| 11 | Sonstige Informationen / Literatur Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben | | | | | | | | | | |

Photonik und Laseranalytik

| | | | | | | |
|--------------------------------|---|--------------------------------|------------------------|--------------------------------|---|------------------------------|
| Modulname | | Photonik und Laseranalytik | | | | |
| Modulname englisch | | Photonics and Laser Analytics | | | | |
| Modulverantwortliche/r | | hrw\lothar.kempen | | | | |
| Dozent/in | | Prof. Dr. sc. Lothar U. Kempen | | | | |
| Veranstaltungssprache/n | | Deutsch | | | | |
| Kennnummer | Workload | Credits | Studiensemester | Häufigkeit des Angebots | Dauer | |
| OP/LA | 180 h | 6 | 5. Semester | jährlich zum Wintersemester | 1 Semester | |
| 1 | Lehrveranstaltung | | Kontaktzeit | Selbststudium | | geplante Gruppengröße |
| | Praktikum: 1 SWS Vorlesung mit integrierter 3 SWS Übung: | 4 SWS (= 60 h) | Gesamt: 120 h | | Praktikum max. 15 Vorlesung mit max. 150 integrierter bzw. 120 Übung | |
| 2 | Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none">• kennen die wichtigsten industriellen Anwendungen der Optik und des Lasers und haben dieses Wissen in den verschiedenen Praktika vertieft.• sind in der Lage, Laser für technische und wissenschaftliche Anwendungen in der Messtechnik einzusetzen.• haben die Fähigkeit, Beugungsgitter für eine konkrete Anwendung auszuwählen und die Diffraction zu berechnen• kennen die Eigenschaften von und Unterschiede zwischen verschiedenen Glasfasertypen und können diese für konkrete Anwendungen auswählen | | | | | |
| 3 | Inhalte <ul style="list-style-type: none">• Laser: Funktion und Bauformen• Partikelgrößen- und Konzentrationsmessung• Grundlagen der Faseroptik• LDA, PDA• Interferometrie• Diffraction und Holografie• Laserspektroskopie, Infrarotspektroskopie• Refraktometrische Messung• Optische und laserbasierte Verfahren zur Bestimmung von geometrischen Größen | | | | | |
| 4 | Lehrformen Vorlesung, Vorträge, Vertiefung von Kenntnissen durch praktische Anwendung in einem Praktikum | | | | | |
| 5 | inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Elektrotechnik I und II, Ingenieurmathematik I-III, Physik I und II | | | | | |
| 6 | formale Teilnahmevoraussetzungen keine | | | | | |
| 7 | Prüfungsformen | | | | | |

| | Benotete Modulprüfung Praktikum als Studienleistung | | | | | | | | | | |
|---|--|-------------|--------|---|-----------|--|-----------|-----------------------------|-----------|---------------------|-----------|
| 8 | Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung Bestandenes Praktikum | | | | | | | | | | |
| 9 | Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO20XX</td><td>Wahlmodul</td></tr> </table> | Studiengang | Status | Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Wahlmodul | Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Wahlmodul | Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Wahlmodul | Mechatronik_BPO20XX | Wahlmodul |
| Studiengang | Status | | | | | | | | | | |
| Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Wahlmodul | | | | | | | | | | |
| Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Wahlmodul | | | | | | | | | | |
| Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Wahlmodul | | | | | | | | | | |
| Mechatronik_BPO20XX | Wahlmodul | | | | | | | | | | |
| 10 | Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits | | | | | | | | | | |
| 11 | Sonstige Informationen / Literatur Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben | | | | | | | | | | |

Programmieren von Industrierobotern

| | | | | | |
|--------------------------------|--|--|---|---|--------------|
| Modulname | | Programmieren von Industrierobotern | | | |
| Modulname englisch | | Programming of industrial robots | | | |
| Modulverantwortliche/r | | hrw\stefanie.voelker | | | |
| Dozent/in | | Stefanie Sell | | | |
| Veranstaltungssprache/n | | Deutsch | | | |
| Kennnummer | Workload | Credits | Studiensemester | Häufigkeit des Angebots | Dauer |
| | 180 h | 6 | ab dem 5. Semester | jährlich zum Wintersemester | 1 Semester |
| 1 | Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Praktikum: 3 SWS | Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h) | Selbststudium Gesamt: 105 h | geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15 | |
| 2 | Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none">• kennen die unterschiedlichen Bauarten und Klassifizierungen von Industrierobotern und typische Aufgaben und Einsatzgebiete• kennen die Programmierverfahren Teach-In, Playback, Sensor-unterstützt, Master-Slave, textuell, grafisch und wenden sie auf einfache Bewegungszyklen von Industrierobotern an• verstehen Regeln für den Programmaufbau und verschiedener Programmiersprachen• identifizieren die verschiedenen Koordinatensysteme und Methoden zu deren Kalibrierung und Verschiebung• arbeiten Programme für unterschiedliche Robotikanwendungen aus und optimieren diese mit Hilfe der Simulation | | | | |
| 3 | Inhalte A. Einführung Industrieroboter: <ul style="list-style-type: none">• Einführung in die Robotik und den Stand der Technik• Bauarten von Industrierobotern, Kennzahlen und typische Anwendungsgebiete• Überblick: Programmierverfahren, Programmiersprachen B. Vorbereitung auf die Programmieraufgaben: <ul style="list-style-type: none">• Koordinatensysteme und Repräsentation deren Lage mittels Rotationsmatrizen• Einführung und Analyse von Euler-Winkel (Konventionen, Eigenschaften, Singularitäten)• Kalibrierung von Robotersystemen C. Roboter in der industriellen Praxis: <ul style="list-style-type: none">• Programmieraufgaben mit unterschiedlichen Programmierverfahren• PTP- und CP-Programmierung, online/offline Programmierung• Genutzte Tools: Matlab, RobotStudio, Choreograph, Arduino | | | | |
| 4 | Lehrformen Vorlesung mit begleitendem Praktikum | | | | |
| 5 | inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen | | | | |

| | Dieses Modul baut inhaltlich auf dem Modul Informatik I auf | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--|-------------|--------|-------------------------------|-----------|-------------------------------|-----------|---|-----------|--|-----------|---|-----------|--|-----------|---|-----------|----------------------|-----------|-----------------------------|-----------|---------------------|-----------|------------------------------------|-----------|------------------------------------|------------------|---|-----------|--|-----------|--|-----------|
| 6 | formale Teilnahmevoraussetzungen keine | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Prüfungsformen Mündliche Prüfung (30 min.) (40%) Seminararbeit (60%) Prüfungssprache: Deutsch Prüfungssprache: Deutsch | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | Voraussetzung für die Vergabe von Credits <ul style="list-style-type: none">• Bestandene Modulprüfung (mündliche Prüfung)• Bestandene Seminararbeit (Programmieraufgaben) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | Verwendung des Moduls in: <table><tr><th>Studiengang</th><th>Status</th></tr><tr><td>Angewandte Informatik_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Angewandte Informatik_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Maschinenbau_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Mechatronik_BPO20XX</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024</td><td>Wahlpflichtmodul</td></tr><tr><td>Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018</td><td>Wahlmodul</td></tr><tr><td>Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025</td><td>Wahlmodul</td></tr></table> | | Studiengang | Status | Angewandte Informatik_BPO2017 | Wahlmodul | Angewandte Informatik_BPO2024 | Wahlmodul | Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Wahlmodul | Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Wahlmodul | Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017 | Wahlmodul | Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023 | Wahlmodul | Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018 | Wahlmodul | Maschinenbau_BPO2025 | Wahlmodul | Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Wahlmodul | Mechatronik_BPO20XX | Wahlmodul | Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017 | Wahlmodul | Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024 | Wahlpflichtmodul | Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018 | Wahlmodul | Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025 | Wahlmodul |
| Studiengang | Status | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Angewandte Informatik_BPO2017 | Wahlmodul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Angewandte Informatik_BPO2024 | Wahlmodul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Wahlmodul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Wahlmodul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017 | Wahlmodul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023 | Wahlmodul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018 | Wahlmodul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Maschinenbau_BPO2025 | Wahlmodul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Wahlmodul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mechatronik_BPO20XX | Wahlmodul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017 | Wahlmodul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024 | Wahlpflichtmodul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025 | Wahlmodul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018 | Wahlmodul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025 | Wahlmodul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | Sonstige Informationen / Literatur Literatur: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none">1. Haun, Matthias (2013). Handbuch Berlin: Springer-Verlag2. DIN EN ISO 10218-1. Industrieroboter - Sicherheitsanforderungen (2012)3. Stark, Georg (2009). Robotik mit Matlab. München: Carl Hanser Verlag |
|--|

Projektarbeit Elektrotechnik (COIL)

| | | | | | |
|--------------------------------|--|--|---|--|--------------|
| Modulname | | Projektarbeit Elektrotechnik (COIL) | | | |
| Modulname englisch | | Project work electrical engineering (COIL) | | | |
| Modulverantwortliche/r | | hrw\lothar.kempen | | | |
| Dozent/in | | Kempen, Lothar; | | | |
| Veranstaltungssprache/n | | Deutsch, Englisch | | | |
| Kennnummer | Workload | Credits | Studiensemester | Häufigkeit des Angebots | Dauer |
| PA EIT COIL | 180 h | 6 | ab dem 4. Semester | jährlich zum Sommersemester | 1 Semester |
| 1 | Lehrveranstaltung Seminar: 1 SWS Projekt: 3 SWS | Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h) | Selbststudium Gesamt: 120 h | geplante Gruppengröße Seminar 15 Projekt 15 | |
| 2 | Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none">• können aus einer Gesamtaufgabe entsprechende Entwicklungsmodule definieren und im internationalen Team aufteilen• können die Schnittstellen der Module definieren und die erforderlichen Parameter festlegen• sind in der Lage, die entsprechenden elektronischen Komponenten auszuwählen und nach ihren Eigenschaften zu bewerten• können Schaltungsgruppen entwerfen, aufbauen und testen sowie die Schnittstellen charakterisieren• können Mikrocontroller in das System einbinden, programmieren und den Code testen• können den Entwicklungsstand in englischer Sprache dokumentieren und im Team kommunizieren sowie regelmäßig mit dem Team präsentieren | | | | |
| 3 | Inhalte <ul style="list-style-type: none">• Projektplanung, Arbeitsteilung in Teams, technische Kommunikation• Typische Schaltungskomponenten der Elektrotechnik• Schaltungsentwurf, Aufbau auf Lochrasterplatine und ggf. Leiterplattendesign• Elektromagnetische Verträglichkeit, Beeinflussung von Baugruppen untereinander durch Abstrahlung oder gemeinsame Spannungsversorgung• Eingebettete Systeme, Mikrocontroller• Typische Sensoren und Aktuatoren | | | | |
| 4 | Lehrformen Durchführung eines Entwicklungsprojekts als „Collaborative Online International Learning“ (COIL). Hierbei interagieren zwei Teams an unterschiedlichen Standorten. Die Kommunikation erfolgt im Wesentlichen online, ggf. werden gegenseitige On-Site Besuche durchgeführt. Da sich das zweite Team im Ausland befindet, schließt dies auch sprachliche und interkulturelle Aspekte ein. Die Kommunikation und Präsentation erfolgt in englischer Sprache. | | | | |
| 5 | inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Das Modul baut darauf auf, dass die Inhalte der folgenden Themenfelder beherrscht werden: | | | | |

| | Ingenieurmathematik I und II, Elektrotechnik I und II, Technisches Englisch, C-Programmierung, Mikrocontrollertechnik, Bauelemente, Mess- und Sensortechnik, Signalverarbeitung. Vorteilhaft, aber nicht zwingend sind zudem Kenntnisse der Werkstoffkunde der Mechatronik und Elektrotechnik sowie Physik I und II. | | | | |
|---|---|-------------|--------|---|-----------|
| 6 | formale Teilnahmevoraussetzungen Die Teilnahme an diesem Modul setzt eine Auswahl in einem persönlichen Interview mit dem Modulverantwortlichen/Dozenten voraus. Auswahlkriterien sind persönliche Motivation, Notenspiegel, Englischkenntnisse sowie besondere Fähigkeiten. Die Anzahl der HRW-Teilnehmer hängt auch von der Größe des ausländischen Teams ab sowie ggf. von den verfügbaren Reisemitteln. | | | | |
| 7 | Prüfungsformen Entwurf (100%) Prüfungssprache: Englisch Gruppenarbeit: Präsentation von technischem Konzept, Stand der Entwicklung und Prototypen, finale Ergebnispräsentation mit praktischer Vorführung. Die genaue Berechnung der Note wird zu Semesterbeginn bekanntgegeben. | | | | |
| 8 | Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung | | | | |
| 9 | Verwendung des Moduls in: <table style="width: 100%; border: none;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; width: 50%;">Studiengang</th><th style="text-align: left; width: 50%;">Status</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> </tbody> </table> | Studiengang | Status | Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Wahlmodul |
| Studiengang | Status | | | | |
| Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Wahlmodul | | | | |
| 10 | Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits | | | | |
| 11 | Sonstige Informationen / Literatur | | | | |

Projektarbeit Fahrzeugelektronik und -sensorik

| | | | | | |
|--------------------------------|---|---|--|---|--|
| Modulname | | Projektarbeit Fahrzeugelektronik und -sensorik | | | |
| Modulname englisch | | Project work automotive electronics I | | | |
| Modulverantwortliche/r | | hrw\klaus.thelen | | | |
| Dozent/in | | Prof. Dr. sc. techn. Klaus Thelen, Prof. Dr.-Ing. Hartmut Paschen, Prof. Dr.-Ing. Kerstin Siebert | | | |
| Veranstaltungssprache/n | | Deutsch | | | |
| Kennnummer | Workload | Credits | Studiensemester | Häufigkeit des Angebots | Dauer |
| PA FE II | 180 h | 6 | ab dem 4. Semester | jährlich zum Sommersemester | 1 Semester |
| 1 | Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Seminar: 2 SWS | | Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h) | Selbststudium Gesamt: 120 h | geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Seminar 15 |
| 2 | Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • können spezielle Eigenschaften und Anforderungen von Elektroniksystemen und deren Einsatzrahmenbedingungen in Fahrzeugen bewerten und grundlegende Aufbauformen elektronischer Fahrzeugkomponenten dementsprechend auslegen; • können aus den technischen Anforderungen entsprechende Forschungsfragen ableiten und konkret definieren • sind in der Lage, die wichtigsten Sensoren und Aktoren mit ihren spezifischen Charakteristiken auszuwählen und zu dimensionieren; • sind in der Lage, einfache Fahrzeugelektronische Komponenten unter branchespezifischen Randbedingungen zu entwickeln und die damit verbundenen Entwicklungs- und Qualitätssicherungsprozesse (Fahrzeugnormen) anzuwenden; • sind in der Lage, aus den weit gesetzten Anforderungen konkrete Forschungsfragen zu definieren und diese anhand von Forschungsmethoden zu lösen; • ordnen die fachlichen Erkenntnisse in den Projektkontext ein und reflektieren die Richtigkeit fachlicher und praxisrelevanter Aussagen. • sind in der Lage, in Entwicklungsteams, wertschätzend, ziel- und lösungsorientiert mit anderen zu agieren und zu kommunizieren • können die Anforderungen eines Entwicklungsprojektes hinsichtlich Kosten, Zeit und Qualität für ein einfaches Projekt zielgerichtet umsetzen. • können Projektergebnisse in angemessener Weise präsentieren Förderung der Persönlichkeitskompetenzen: Leistungsbereitschaft, Ergebnisorientierung, Verantwortungsbewusstsein und Zuverlässigkeit. Förderung der Team-, Kooperations- und Kommunikationsfähigkeit. | | | | |
| 3 | Inhalte Anwendungsgebiete und Einsatzfelder der Fahrzeugelektronik; Grundlegende Methoden für die Entwicklung von Elektronik in Fahrzeugen: Anwendung herkömmlicher Entwicklungsprozesse (z.B. V-Modell) oder agiler Methoden (z.B. Scrum) Hauptbestandteile elektronischer Baugruppen und Applikationen im Fahrzeug: | | | | |

| | <ul style="list-style-type: none"> • Typische Schaltungskomponenten im KFZ • Hardware-Design-Richtlinien, Leiterplattendesign • elektromagnetische Verträglichkeit • eingebettete Systeme, Mikrocontroller • Übersicht KFZ-typischer Sensoren und Aktoren • Funktion und Struktur von Energiebordnetzen <p>Anwendung zielgerichteter Entwicklungs-, Produktions- und Testprozesse der Elektronik-Komponenten.</p> <p>Projekt- und Qualitätsmanagement, betriebswirtschaftliche Aspekte, sowie der Umgang mit KFZ-typischen Normen und Datenblättern.</p> | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|-------------|--------|---|-----------|--|-----------|---|--------------|---|--------------|-----------------------------|-----------|---------------------|-----------|
| 4 | <p>Lehrformen</p> <p>Vorlesung zur Vermittlung der fachlichen Grundlagen</p> <p>Durchführung eines Entwicklungsprojekts unter modellhaft dargestellten Rahmenbedingungen der KFZ-Industrie in Projektgruppen.</p> | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | <p>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Das Modul baut darauf auf, dass die Inhalte der folgenden Themenfelder beherrscht werden: Ingenieurmathematik I und II, Elektrotechnik I und II, C-Programmierung, Mikrocontrollertechnik, Bauelemente, Grundlagen Mess- und Sensortechnik.</p> <p>Vorteilhaft aber nicht zwingend sind zudem Kenntnisse der Werkstoffkunde der Mechatronik und Elektrotechnik, Physik I, Grundlagen des Qualitätsmanagements und der funktionalen Sicherheit.</p> | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | <p>formale Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>keine</p> | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | <p>Prüfungsformen</p> <p>Entwurf (100%) Prüfungssprache: Deutsch (Gruppenarbeit: Präsentation von technischem Konzept, von Musterständen und Prototypen, finale Ergebnispräsentation. Die genaue Berechnung der Note wird zu Semesterbeginn bekanntgegeben)</p> | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | <p>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</p> <p>Bestandene Modulprüfung</p> | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | <p>Verwendung des Moduls in:</p> <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024</td><td>Pflichtmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO20XX</td><td>Wahlmodul</td></tr> </tbody> </table> | Studiengang | Status | Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Wahlmodul | Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Wahlmodul | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018 | Pflichtmodul | Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024 | Pflichtmodul | Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Wahlmodul | Mechatronik_BPO20XX | Wahlmodul |
| Studiengang | Status | | | | | | | | | | | | | | |
| Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Wahlmodul | | | | | | | | | | | | | | |
| Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Wahlmodul | | | | | | | | | | | | | | |
| Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | | | | | |
| Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024 | Pflichtmodul | | | | | | | | | | | | | | |
| Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Wahlmodul | | | | | | | | | | | | | | |
| Mechatronik_BPO20XX | Wahlmodul | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | <p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> | | | | | | | | | | | | | | |

| | |
|-----------|--|
| | Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits |
| 11 | Sonstige Informationen / Literatur Literatur: Reif, Konrad : „Automobilelektronik, eine Einführung für Ingenieure“ Vieweg+Teubner Verlag Kai Borgeest, Elektronik in der Fahrzeugtechnik, Hardware, Software, Systeme und Projektmanagement, Vieweg Verlag |

Prozess- und Umweltmesstechnik

| | | | | | |
|--------------------------------|---|--|---|--|--------------|
| Modulname | | Prozess- und Umweltmesstechnik | | | |
| Modulname englisch | | Process and Environmental Measurement Technology | | | |
| Modulverantwortliche/r | | hrw\andreas.hennig | | | |
| Dozent/in | | Hennig, Andreas | | | |
| Veranstaltungssprache/n | | Deutsch | | | |
| Kennnummer | Workload | Credits | Studiensemester | Häufigkeit des Angebots | Dauer |
| PMT I | 180 h | 6 | 5. Semester | jährlich zum Wintersemester | 1 Semester |
| 1 | Lehrveranstaltung Vorlesung: 4 SWS | Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h) | Selbststudium Gesamt: 120 h | geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 | |
| 2 | Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage: <ul style="list-style-type: none">• Begriffe der Messtechnik elektrischer Größen zu nennen• spezielle Schaltungen der analogen elektronischen Messtechnik zu entwickeln.• Softwarewerkzeuge anzuwenden• die in der Messtechnik gebräuchlichen digitalen Schnittstellen und Bussysteme zu beschreiben• Sensoren für Messaufgaben auszuwählen• Prozessinformationen zu analysieren• betrieblichen Anforderungen an Feldgeräte einzuschätzen | | | | |
| 3 | Inhalte <ul style="list-style-type: none">• Grundlagen und Begriffsdefinitionen• Spezielle Schaltungen der analogen Messtechnik• Zeit-, Frequenz- und Periodendauermesstechnik• Spektralanalyse• Messen von Prozessgrößen• Schnittstellen zur Messdatenübertragung Vertiefung der Kenntnisse zum Einsatz von LabView oder MatLab bei der Messsignalaufbereitung• Aufbereitung und Bewertung von Messdaten• Gerätekennzeichnungen | | | | |
| 4 | Lehrformen Vorlesung, Vorträge, Vertiefung von Kenntnissen durch praktische Anwendung in einem Praktikum | | | | |
| 5 | inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Elektrotechnik I und II, Mess- und Sensortechnik I | | | | |
| 6 | formale Teilnahmevoraussetzungen keine | | | | |
| 7 | Prüfungsformen Benotete Modulprüfung (In der Regel mündliche Prüfung) | | | | |
| 8 | Voraussetzung für die Vergabe von Credits | | | | |

| | Bestandene Modulprüfung (100 % mündliche Prüfung) und erfolgreiche Teilnahme an der Gruppenarbeit. | | | | | | | | | | |
|---|--|--------------------|---------------|---|-----------|--|-----------|-----------------------------|-----------|---------------------|-----------|
| 9 | Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO2013_BPO2019</td><td>Wahlmodul</td></tr> <tr> <td>Mechatronik_BPO20XX</td><td>Wahlmodul</td></tr> </table> | Studiengang | Status | Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Wahlmodul | Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Wahlmodul | Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Wahlmodul | Mechatronik_BPO20XX | Wahlmodul |
| Studiengang | Status | | | | | | | | | | |
| Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Wahlmodul | | | | | | | | | | |
| Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Wahlmodul | | | | | | | | | | |
| Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Wahlmodul | | | | | | | | | | |
| Mechatronik_BPO20XX | Wahlmodul | | | | | | | | | | |
| 10 | Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits | | | | | | | | | | |
| 11 | Sonstige Informationen / Literatur Literatur wird in jedem Semester bekannt gegeben | | | | | | | | | | |

Summer School on Sustainability (English)

| | | | | | | |
|--------------------------------|--|--|--|--------------------|--------------------------|--|
| Module Title | | Summer School zum Thema Nachhaltigkeit | | | | |
| Module Title in English | | Summer School on Sustainability | | | | |
| Module Leader | | hrw\francois.deuber | | | | |
| Teaching Staff | | various lecturers | | | | |
| Courselanguage/ | | English | | | | |
| Code | | Workload | Credits | Semester | Semester Offered | Duration |
| | | 180 h | 6 | as of 4th semester | Every Summer semester | 1 semester |
| 1 | Type of Course Field Trip: 4 h/week Group Project: 6 h/week Lecture: 2 h/week | | Scheduled Learning 12 h/week (= 180 h) | | Independent Study | Approx. Number of Participants Field Trip 15 Group Project Lecture max. 150 bzw. 120 |
| 2 | Learning Outcomes / Competences At the end of the course, students will have the ability to <ul style="list-style-type: none">Analyze complex sustainability challenges through interdisciplinary approaches and critical thinking.Collaborate effectively in diverse teams, utilizing their understanding of team dynamics and roles.Develop practical solutions for real-world sustainability projects in partnership with public and commercial entities.Communicate ideas and findings clearly and persuasively in both written and oral formats, considering intercultural perspectives.Reflect on their learning experiences and the impact of intercultural collaboration on project outcomes. | | | | | |
| 3 | Contents The participating universities (HRW, Hochschule Harz, Iowa State, Wayne State) take turns hosting the attendance phase (2 weeks in summer) of the Summer School in a four-year rotation. The specific design of the summer school is determined each year by the respective hosting university and is subject to change. Certain elements are always part of the concept: <ul style="list-style-type: none">Dealing with the concept of sustainability in its full breadth.Raising awareness of intercultural differences and introducing how to deal with them.Work on specific sustainability projects in small groups. Ideally, these projects take place in collaboration with partners.Develop conceptual solutions and possible alternative courses of action.Presentation of the results of such work in front of a larger audience.Conducting field trips to gain a better understanding of the relevant subject in relation to | | | | | |

| | sustainability. | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|-------------------|--------|---------------------------------------|-----------------|-------------------------------|-----------------|-------------------------------|-----------------|--|-----------------|--|-----------------|---|-----------------|--|-----------------|--|----------|
| 4 | Teaching Methods Different learning methods will be part of the course: <ul style="list-style-type: none"> • Excursions • Practical project work • Work in international teams • Lectures | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Content-Related Module Prerequisites Students should have successfully passed the first semesters of study. Students should be sufficiently proficient in English to actively participate in project work in English | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | Formal Module Prerequisites Successful application and selection process by the Summer School team | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Type of Exams group presentation, portfolio - no grade | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | Prerequisite for the Granting of Credits <ul style="list-style-type: none"> • active participation in the online phase • active participation in the onsite phase (approx. 14 days on site at the respective partner universities) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | This Module Appears in: <table> <thead> <tr> <th>Course of Studies</th><th>Status</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014</td><td>Elective Module</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2017</td><td>Elective Module</td></tr> <tr> <td>Angewandte Informatik_BPO2024</td><td>Elective Module</td></tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_SoSe 2025</td><td>Elective Module</td></tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Finanzwirtschaft und Management</td><td>Elective Module</td></tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_ÄO2019_WS2024/25</td><td>Elective Module</td></tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2018/19</td><td>Elective Module</td></tr> <tr> <td>Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und</td><td>Elective</td></tr> </tbody> </table> | Course of Studies | Status | Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014 | Elective Module | Angewandte Informatik_BPO2017 | Elective Module | Angewandte Informatik_BPO2024 | Elective Module | Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_SoSe 2025 | Elective Module | Betriebswirtschaftslehre - Finanzwirtschaft und Management | Elective Module | Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_ÄO2019_WS2024/25 | Elective Module | Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2018/19 | Elective Module | Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und | Elective |
| Course of Studies | Status | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Angewandte Informatik_BPO2012_BPO2014 | Elective Module | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Angewandte Informatik_BPO2017 | Elective Module | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Angewandte Informatik_BPO2024 | Elective Module | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Betriebswirtschaftslehre - Energie- und Wassermanagement_SoSe 2025 | Elective Module | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Betriebswirtschaftslehre - Finanzwirtschaft und Management | Elective Module | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_ÄO2019_WS2024/25 | Elective Module | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Betriebswirtschaftslehre - Industrielles Dienstleistungsmanagement_WS2018/19 | Elective Module | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und | Elective | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | |
|---|-----------------|
| Logistik_WS2018/19 | Module |
| Betriebswirtschaftslehre - Internationales Handelsmanagement und Logistik_WS2024/25 | Elective Module |
| BWL - Energie- und Wassermanagement_WS2021/22 | Elective Module |
| E-Commerce_BPO 2017_BPO2019_BPO2020 | Elective Module |
| E-Commerce_BPO 2023 | Elective Module |
| Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Elective Module |
| Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Elective Module |
| Energie- und Umwelttechnik_BPO 2020_BPO 2021_ÄO 2025 | Elective Module |
| Energie- und Wassermanagement_WS2015/16_WS2016/17 | Elective Module |
| Energie- und Wassermanagement_WS2018/19 | Elective Module |
| Energieinformatik_BPO2017 | Elective Module |
| Energieinformatik_BPO2024 | Elective Module |
| Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2017_BPO2018 | Elective Module |
| Fahrzeugelektronik und Elektromobilität_BPO2022_BPO2024 | Elective Module |
| Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO 2017 | Elective Module |
| Gesundheits- und Medizintechnologien_BPO2023 | Elective Module |
| Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_SoSe2025 | Elective Module |
| Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2015/16 | Elective Module |
| Internationale Wirtschaft - Emerging Markets_WS2018/19 | Elective Module |
| Maschinenbau (inkl. monoedukative Variante)_BPO2018 | Elective Module |

| | | |
|-----------|---|--------------------|
| | Maschinenbau_BPO2025 | Elective Module |
| | Mechatronik_BPO2013_BPO2019 | Elective Module |
| | Mechatronik_BPO20XX | Elective Module |
| | Mensch-Technik-Interaktion_BPO2017 | Elective Module |
| | Mensch-Technik-Interaktion_BPO2024 | Elective Module |
| | Sicherheitstechnik_BPO2014 | Elective Module |
| | Sicherheitstechnik_BPO2021_ÄO2025 | Elective Module |
| | Technologie und Management (Projektbasierter Frauenstudiengang)_BPO2025 | Elective Module |
| | Wirtschaftsinformatik_BPO2013_BPO2015 | Elective Module |
| | Wirtschaftsinformatik_BPO2017 | Elective Module |
| | Wirtschaftsinformatik_BPO2020 | Elective Module |
| | Wirtschaftsinformatik_BPO2024 | Elective Module |
| | Wirtschaftsingenieurwesen - Energie und Umwelt_BPO2024 | Elective Module |
| | Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2015 | Elective Module |
| | Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2018 | Elective Module |
| | Wirtschaftsingenieurwesen - Maschinenbau_BPO2025 | Elective Module |
| | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2013 | Elective Module |
| | Wirtschaftsingenieurwesen-Energiesysteme_BPO 2017 | Elective Module |
| 10 | Weighting of Grade in Relationship to Final Grade | |

| | |
|-----------|---|
| | Credits are recognized, but not relevant for the final grade |
| 11 | <p>Additional Information / Literature</p> <p>Summer School 2025 - Implementing sustainability</p> <p>We are excited to invite students from all disciplines to our summer school on sustainability, taking place online and in the vibrant metropolitan Ruhr Region in the west of Germany in summer 2025.</p> <p>From the German Bundesliga to the charging infrastructure for e-cars to global deposit return strategies, from the local implementation of circular economy in the northern Ruhr region to a major sports event such as the Student Olympics: sustainability and its implementation is a concern for stakeholders in all areas that must be addressed.</p> <p>The students of the International Summer School on Sustainability 2025 at the Ruhr West University of Applied Sciences (HRW) in Mülheim, Germany will work together with project partners such as Bayer 04 Leverkusen, the recycling expert Tomra or the organizing committee of the Rhine-Ruhr-Games 2025 in small project groups on concrete tasks from the real everyday life of the project partners.</p> <p>The students' interdisciplinary nature and the different backgrounds of the participating universities from Germany (HRW and Harz University of Applied Sciences) and the USA (Wayne State University and Iowa State University) guarantee a diverse perspective on the task at hand. This will undoubtedly result in exciting and valuable assignments.</p> <p>Students will gain a wide range of valuable skills during the summer school. The program covers a range of essential skills, including working in a team, navigating cultural differences, and planning, implementing and presenting a project. On the other hand, they will gain a detailed insight into sustainability and its implementation in everyday business life, as well as the specific business nature of the project partners. Each project team is accompanied by two lecturers from the participating universities, who provide expert input and guidance.</p> <p>The summer school begins with an online phase from May to July 2025. During this phase, students will choose and get to know their project, carry out initial research and draw up a plan for the concrete work on the project in the second phase. In the first phase, students will receive specialist input in joint online sessions on topics such as sustainability, intercultural issues and project management.</p> <p>The second phase will take place on site at the HRW in Mülheim from August 2 to 15. In this phase, students work on their projects in groups and present the results to all partners at the end. They also take part in an exciting program of visits, excursions and company tours.</p> <p>https://www.hochschule-ruhr-west.de/studium/internationales/partnerhochschulen-projekte/transatlantic-summer-school-on-sustainability</p> |

Praxissemester

Praxissemester

| | | | | | | |
|-------------------------|---|-----------------------|--------------------|-------------------------|--|-----------------------|
| Modulname | | Praxissemester | | | | |
| Modulname englisch | | Internship | | | | |
| Modulverantwortliche/r | | hrw\lothar.kempen | | | | |
| Dozent/in | | alle Lehrende möglich | | | | |
| Veranstaltungssprache/n | | Deutsch | | | | |
| Kennnummer | Workload | Credits | Studiensemester | Häufigkeit des Angebots | Dauer | |
| Praxis | 750 h | 25 | ab dem 6. Semester | jedes Semester | Vollzeitliches Praktikum: 19 Wochen Vollzeitliches Praktikum: 19 Wochen | |
| 1 | Lehrveranstaltung | | Kontaktzeit | Selbststudium | | geplante Gruppengröße |
| | | | | Gesamt: 750 h | | |
| 2 | Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none">das im Studium erlernte Fachwissen auf eine konkrete Aufgabenstellung problemorientiert anzuwenden.an praktischen, ingenieurnahen Themen im Team mitzuarbeiten und ihre Erfahrungen und Ergebnisse angemessen und nachvollziehbar zu dokumentieren.die gemachten Erfahrungen zu reflektieren. | | | | | |
| 3 | Inhalte <ul style="list-style-type: none">Ingenieurwissenschaftliche Tätigkeit im Bereich der ElektrotechnikInhalte werden vom jeweiligen Projektanbieter vorgegeben <u>Die Studierenden des praxisintegrierten Studiengangs</u> <ul style="list-style-type: none">bearbeiten eine individuell mit Vertretern des Kooperationsunternehmens und Betreuern an der Hochschule abgestimmte Problemstellung.führen wegen des erweiterten Zeitrahmens der Unternehmenspraxis (im Zusammenhang mit den Praxiszeiten in den vorhergehenden Semestern) eigenständig Arbeiten an komplexeren ingenieurspezifischen Fragestellungen durch. | | | | | |
| 4 | Lehrformen Industrienahes Praktikum | | | | | |
| 5 | inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen <ul style="list-style-type: none">Kenntnisse des Lehrstoffs des Studiengangs Elektro- und Informationstechnologien bzw. ElektrotechnikGrundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens | | | | | |
| 6 | formale Teilnahmevoraussetzungen | | | | | |

| | Alle Prüfungen der ersten beiden Semester des Vollzeitstudiums und mindestens 100 Credits | | | | | | |
|---|---|-------------|--------|---|----------------|--|----------------|
| 7 | Prüfungsformen Praxissemesterbericht (siehe inhaltlich verbundenes Modul 'Praxisseminar' mit separater Creditvergabe) | | | | | | |
| 8 | Voraussetzung für die Vergabe von Credits Erfolgreiche Teilnahme am Praxissemester und bestandene Modulprüfung (be/nb) | | | | | | |
| 9 | Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td><td>Praxissemester</td></tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td><td>Praxissemester</td></tr> </tbody> </table> | Studiengang | Status | Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Praxissemester | Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Praxissemester |
| Studiengang | Status | | | | | | |
| Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Praxissemester | | | | | | |
| Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Praxissemester | | | | | | |
| 10 | Stellenwert der Note für die Endnote Nur Anerkennung von Credits, keine Verrechnung auf die Endnote | | | | | | |
| 11 | Sonstige Informationen / Literatur Informationen im Moodle Studiengangsforum | | | | | | |

Praxisseminar

| | | | | | |
|-------------------------|---|-----------------------|-----------------|-------------------------|------------|
| Modulname | | Praxisseminar | | | |
| Modulname englisch | | Seminar | | | |
| Modulverantwortliche/r | | hrw\lothar.kempen | | | |
| Dozent/in | | alle Lehrende möglich | | | |
| Veranstaltungssprache/n | | Deutsch | | | |
| Kennnummer | Workload | Credits | Studiensemester | Häufigkeit des Angebots | Dauer |
| Praxis | 60 h | 2 | 7. Semester | jedes Semester | 1 Semester |
| 1 | Lehrveranstaltung | Kontaktzeit | Selbststudium | geplante Gruppengröße | |
| | | | Gesamt: 60 h | | |
| 2 | Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage, die Themen, Methodik und Ergebnisse ihres Praxissemesters anschaulich zu präsentieren und die Inhalte in einer technischen Diskussion zu vertreten. | | | | |
| 3 | Inhalte <ul style="list-style-type: none">• Darstellung von Methodik, Konzepten und Ergebnissen des Praxissemesters• Betrachtung und Beurteilung der erzielten Ergebnisse• Dokumentation des Anwendungsbezugs der Tätigkeit im Praxissemester• Empfehlung für anschließende Vorgehensweise• Führen einer technischen Diskussion; Beantwortung kritischer Fragen | | | | |
| 4 | Lehrformen Dozentenbetreuung auf Anfrage | | | | |
| 5 | inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine | | | | |
| 6 | formale Teilnahmevoraussetzungen Alle Prüfungen der ersten beiden Semester und mindestens 100 Credits | | | | |
| 7 | Prüfungsformen Praxisseminar (siehe inhaltlich verbundenes Modul 'Praxissemester' mit separater Creditvergabe) | | | | |
| 8 | Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandenes Praxisseminar (be/nb) | | | | |
| 9 | Verwendung des Moduls in: | | | | |

| | <table> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td><td>Praxissemester</td></tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td><td>Praxissemester</td></tr> </table> | Studiengang | Status | Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Praxissemester | Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Praxissemester |
|---|---|--------------------|---------------|---|----------------|--|----------------|
| Studiengang | Status | | | | | | |
| Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Praxissemester | | | | | | |
| Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Praxissemester | | | | | | |
| 10 | Stellenwert der Note für die Endnote Nur Anerkennung von Credits, keine Verrechnung auf die Endnote | | | | | | |
| 11 | Sonstige Informationen / Literatur Informationen im Moodle Studiengangsforum | | | | | | |

Bachelorarbeit

Bachelorarbeit

| | | | | | |
|--------------------------------|--|---|------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| Modulname | | Bachelorarbeit | | | |
| Modulname englisch | | Bachelor's Thesis | | | |
| Modulverantwortliche/r | | hrw\lothar.kempen | | | |
| Dozent/in | | Alle Lehrenden des Institutes Mess- und Sensortechnik | | | |
| Veranstaltungssprache/n | | Deutsch | | | |
| Kennnummer | Workload | Credits | Studiensemester | Häufigkeit des Angebots | Dauer |
| THESIS | 360 h | 12 | 7. Semester | jedes Semester | Bachelorarbeit: 12 Wochen |
| 1 | Lehrveranstaltung | | Kontaktzeit | Selbststudium | geplante Gruppengröße |
| | | | | Gesamt: 360 h | |
| 2 | Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • selbstständig ingenieurwissenschaftlich zu arbeiten. • das im Studium erlernte Fachwissen problemorientiert anzuwenden. • die im Studium vermittelten wissenschaftlichen Methoden anzuwenden. • in fachübergreifenden Zusammenhängen zu denken. • eigenständig Projektplanung und Zeitmanagement zu organisieren. • fristgerecht zu arbeiten. • ihre Ergebnisse angemessen zu dokumentieren. | | | | |
| 3 | Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Ingenieurwissenschaftliche Tätigkeit im Bereich der Elektrotechnik • Inhalte werden vom jeweiligen Projektanbieter in Absprache mit dem betreuenden Lehrenden vorgegeben | | | | |
| 4 | Lehrformen Eigenständige Bearbeitung der Aufgabenstellung mit minimaler Anleitung durch Lehrende | | | | |
| 5 | inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse des Lehrstoffs des Studiengangs Elektro- und Informationstechnologien bzw. Elektrotechnik • Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens | | | | |
| 6 | formale Teilnahmevoraussetzungen gemäß §25 der aktuell gültigen Bachelorprüfungsordnung EIT / ET | | | | |
| 7 | Prüfungsformen Bachelorarbeit (siehe inhaltlich verbundenes Modul 'Bachelorarbeit (Kolloquium)' mit separater Creditvergabe) | | | | |
| 8 | Voraussetzung für die Vergabe von Credits | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|--------------------|---------------|---|----------------|--|----------------|
| | Bestandene Bachelorarbeit | | | | | | |
| 9 | Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <td>Studiengang</td><td>Status</td></tr> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td><td>Bachelorarbeit</td></tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td><td>Bachelorarbeit</td></tr> </table> | Studiengang | Status | Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Bachelorarbeit | Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Bachelorarbeit |
| Studiengang | Status | | | | | | |
| Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Bachelorarbeit | | | | | | |
| Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Bachelorarbeit | | | | | | |
| 10 | Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits | | | | | | |
| 11 | Sonstige Informationen / Literatur 'MST Styleguide für die Erstellung von wissenschaftlichen Arbeiten' im Moodle Studiengangsforum | | | | | | |

Bachelorarbeit (Kolloquium)

| | | | | | |
|--------------------------------|--|---|------------------------|--|------------------------------|
| Modulname | | Bachelorarbeit (Kolloquium) | | | |
| Modulname englisch | | Colloquium | | | |
| Modulverantwortliche/r | | hrw\lothar.kempen | | | |
| Dozent/in | | Alle Lehrenden des Institutes Mess- und Sensortechnik | | | |
| Veranstaltungssprache/n | | Deutsch | | | |
| Kennnummer | Workload | Credits | Studiensemester | Häufigkeit des Angebots | Dauer |
| Kolloq. | 90 h | 3 | 7. Semester | jedes Semester | Kolloquium: 30 Min |
| 1 | Lehrveranstaltung | | Kontaktzeit | Selbststudium Gesamt: 90 h | geplante Gruppengröße |
| 2 | Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage, die Methodik und die Ergebnisse ihrer Bachelorarbeit (Thesis) anschaulich zu präsentieren und die Arbeit in einer wissenschaftlichen Diskussion zu vertreten. | | | | |
| 3 | Inhalte <ul style="list-style-type: none">• Darstellung von Methodik, Konzepten und Ergebnissen der Bachelorarbeit• Betrachtung und Beurteilung der erzielten Ergebnisse• Empfehlung für anschließende Vorgehensweise• Führen einer technischen Diskussion; Beantwortung kritischer Fragen | | | | |
| 4 | Lehrformen Dozentenbetreuung auf Anfrage | | | | |
| 5 | inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine | | | | |
| 6 | formale Teilnahmevoraussetzungen gemäß §28 der aktuell gültigen Bachelorprüfungsordnung EIT / ET Bewertung der Bachelorarbeit mit mindestens „ausreichend“ | | | | |
| 7 | Prüfungsformen mündliche Prüfung (30 Minuten) (siehe inhaltlich verbundenes Modul 'Bachelorarbeit' mit separater Creditvergabe) | | | | |
| 8 | Voraussetzung für die Vergabe von Credits bestandene Modulprüfung | | | | |
| 9 | Verwendung des Moduls in: | | | | |

| | <table> <tr> <th>Studiengang</th><th>Status</th></tr> <tr> <td>Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024</td><td>Bachelorarbeit</td></tr> <tr> <td>Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019</td><td>Bachelorarbeit</td></tr> </table> | Studiengang | Status | Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Bachelorarbeit | Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Bachelorarbeit |
|---|---|--------------------|---------------|---|----------------|--|----------------|
| Studiengang | Status | | | | | | |
| Elektro- und Informationstechnologien_BPO2024 | Bachelorarbeit | | | | | | |
| Elektrotechnik_BPO2014_BPO2015_BPO2019 | Bachelorarbeit | | | | | | |
| 10 | Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits | | | | | | |
| 11 | Sonstige Informationen / Literatur | | | | | | |