



HOCHSCHULE COBURG

Modulhandbuch

FÜR DEN BACHELORSTUDIENGANG
ELEKTRO- UND INFORMATIONSTECHNIK (EL)
FAKULTÄT ELEKTROTECHNIK UND INFORMATIK

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|----|
| 1. Grundstudium..... | 3 |
| Mathematik 1 | 3 |
| Mathematik 2 | 5 |
| Mathematik 3 | 7 |
| Physik | 9 |
| Grundlagen der Elektrotechnik 1 | 11 |
| Grundlagen der Elektrotechnik 2 | 14 |
| Programmieren 1 | 16 |
| Programmieren 2 | 18 |
| Technische Informatik | 20 |
| Digitaltechnik | 22 |
| Elektrische Messtechnik | 24 |
| Elektronik 1 (Teil 1) | 26 |
| Elektronik 1 (Teil 2) | 29 |
| Mikrocomputertechnik | 31 |
| Steuerungs- und Regelungstechnik als Einführung in die Automatisierungstechnik und Robotik | 33 |
| Elektrische Antriebe und Netze als Einführung in die Energietechnik und Erneuerbare Energien | 36 |
| Signale und Systeme als Einführung in die Elektro- und Informationstechnik..... | 39 |
| Englisch 1 | 41 |
| Englisch 2 | 43 |
| Betriebswirtschaftslehre 1 | 45 |
| Betriebswirtschaftslehre 2 | 47 |
| 2. Praktisches Studiensemester | 49 |
| Praxisbegleitende Lehrveranstaltung | 49 |
| Praxisseminar | 50 |
| 3. Vertiefungsstudium..... | 51 |
| 3.1 Pflichtmodule | 51 |
| Regelungstechnik - Vertiefungsfach..... | 51 |
| Grundlagen der Elektrotechnik 3..... | 53 |
| Elektronik 2..... | 55 |
| Digitale Signalübertragung..... | 58 |
| Signalprozessoren | 60 |

| | |
|--|-----|
| HDL-Systementwurf | 62 |
| 3.2 Wahlpflichtmodule | 64 |
| Regelungstechnik Praktikum..... | 64 |
| Communications Engineering | 66 |
| Hardware Engineering | 68 |
| HDL-Praktikum | 69 |
| Restauration alter Radios | 71 |
| Communications Engineering Projekt | 73 |
| Drahtlose Kommunikation 1 | 75 |
| Digitale Systemintegration | 77 |
| Elektromagnetische Verträglichkeit | 79 |
| Praktikum Drahtlose Kommunikation 1 | 81 |
| Praktikum Digitale Signalübertragung | 83 |
| Computermesstechnik | 85 |
| Drahtlose Kommunikation 2 | 87 |
| Praktikum Drahtlose Kommunikation 2 | 89 |
| Communication Systems | 91 |
| Embedded Project..... | 93 |
| Malware-Analyse und Reverse Engineering..... | 95 |
| 4. Abschlussarbeit | 97 |
| Bachelorarbeit..... | 97 |
| Bachelorseminar | 98 |
| Anhang..... | 100 |

Vorbemerkungen:

Ein ECTS-Leistungspunkt nach dem „European Credit and Accumulation Transfer System“ entspricht einer Arbeitsbelastung von 30 Stunden pro Semester.

Die Erläuterungen zu den formalen Zulassungsvoraussetzungen für die einzelnen Module lt. Studien- und Prüfungsordnung (SPO) befinden sich im Anhang.

1. Grundstudium

| | |
|-----------------------------------|---|
| Modulbezeichnung | Mathematik 1 |
| Kürzel | Mth1 |
| Lehrform / SWS | Seminaristischer Unterricht, Übung integriert / 8 SWS |
| Leistungspunkte | 8 ECTS |
| Arbeitsaufwand | Präsenzzeit: 120h, Eigenstudium: 120h |
| Fachsemester | 1 |
| Angebotsturnus | jährlich |
| Dauer des Moduls | einsemestrig |
| Modulverantwortliche(r) | Prof. Dr. Bernd Hüttl |
| Dozent(in) | Prof. Dr. Bernd Hüttl und Prof. Dr. Ulrich Sax |
| Sprache | deutsch |
| Nutzung in anderen Studiengängen | AU, EL und EE |
| Zulassungsvoraussetzungen | keine |
| Inhaltliche Voraussetzungen | keine |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen | <p>Nach der Veranstaltung können die Studierenden</p> <p>bezüglich fachlicher Kompetenzen</p> <ul style="list-style-type: none"> - grundlegende mathematische Denkweisen und Begriffe verstehen - mathematische Verfahren und Techniken anwenden <p>bezüglich methodischer Kompetenzen</p> <ul style="list-style-type: none"> - physikalisch-technische Probleme mathematisch erfassen und lösen |
| Lehrinhalte | <p>Grundlagen:</p> <p>Logik, Mengenalgebra, reelle und komplexe Zahlen, Gleichungen und Ungleichungen, Funktionen und Kurven</p> <p>Lineare Algebra:</p> <p>Vektoren, Matrizen, Determinanten und Gleichungssysteme</p> <p>Grenzwerte: Folgen und Reihen</p> <p>Differential- und Integralrechnung</p> <p>Gewöhnliche Differentialgleichungen erster Ordnung</p> |

| | |
|--|---|
| Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen | Schriftliche Teilprüfung 120 Min. |
| Sonstige Leistungsnachweise | keine |
| Medienformen: | Mündlicher und schriftlicher Lehrvortrag mit Tafel und Videoprojektor, elektronische Skripte und Arbeitsunterlagen, Rechenübungen u.a. via Moodle |
| Literatur: | Papula: Mathematik für Ingenieure I – III Meyberg/Vachenauer: Höhere Mathematik I und II |

| | |
|-----------------------------------|--|
| Modulbezeichnung | Mathematik 2 |
| Kürzel | Mth2 |
| Lehrform / SWS | Seminaristischer Unterricht, Übung integriert / 4 SWS |
| Leistungspunkte | 4 ECTS |
| Arbeitsaufwand | Präsenzzeit: 60h, Eigenstudium: 60h |
| Fachsemester | 2 |
| Angebotsturnus | jährlich |
| Dauer des Moduls | einsemestrig |
| Modulverantwortliche(r) | Prof. Dr. Bernd Hüttl |
| Dozent(in) | Prof. Dr. Bernd Hüttl |
| Sprache | deutsch |
| Nutzung in anderen Studiengängen | AU, EL und EE |
| Zulassungsvoraussetzungen | keine |
| Inhaltliche Voraussetzungen | Methoden und Kompetenzen der Mathematik 1 |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen | <p>Fachliche Kompetenzen</p> <p>Nach der Veranstaltung können die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende mathematische Denkweisen, Begriffe und Techniken anwenden. • Technische Problemstellungen mathematisch erfassen, formulieren und lösen. • Insbesondere gewöhnliche lineare Differentialgleichungen höherer Ordnung und Differentialgleichungssysteme in den Eigenschaften erkennen, passende Lösungsstrategien entwickeln und erfolgreich umsetzen. • Die Laplace-Transformation mit seinen spezifischen Eigenschaften zur Lösung mathematischer Probleme anwenden, insbesondere zur Lösung von linearen gewöhnlichen Differentialgleichungen. • Skalare Funktionen mehrerer Veränderlicher im Verhalten analysieren und darstellen und diese Funktionen zur Lösung technischer Aufgaben der Differential- und Integraloperationen unterziehen. • Grundlegende Vektoranalytische Operationen auf Vektorfelder anwenden, insbesondere zur Durchführung elektrotechnischer Feldberechnungen. |

| | |
|--|---|
| Lehrinhalte | <ul style="list-style-type: none"> • Gewöhnliche lineare Differentialgleichungen höherer Ordnung und Differentialgleichungssysteme: Eigenschaften von gewöhnlichen linearen Differentialgleichungen, Lösungskonzepte zur Lösung von homogenen und inhomogenen Differentialgleichungen, Lösungen an Nebenbedingungen anpassen, Lösung einfacher Differentialgleichungssysteme, Schwerpunkt sind Differentialgleichungen zweiter Ordnung • Laplace Transformation: Eigenschaften des Integral-Operators und Berechnungskonzepte für Transformationen vom Original- in Bildraum und zurück, Anwendung des Laplace-Operator auf Aufgabenstellungen der Differentiation und Integration, Anwendung auf gewöhnliche Differentialgleichungen höherer Ordnung • Skalare Funktionen mehrerer Veränderlicher: Darstellung und Analyse (Stetigkeit und Extrema), Berechnung von Grenzwerten, Anwendung von Differentiations- und Integrationsoperationen • Vektoranalysis: Einführung, Darstellung und Analyse von Vektorfeldern, Anwendung von Differentialoperatoren und Integrationen für einfache Feldberechnungen |
| Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen | Schriftliche Teilprüfung 90 Min. |
| Sonstige Leistungsnachweise | keine |
| Medienformen: | Tafel, Beamer, Moodle-Plattform Elektronisch bereitgestellte „Handouts“ und Übungsaufgaben |
| Literatur: | Papula: Mathematik für Ingenieure, Bände 2 und 3 Meyberg/Vachenauer: Höhere Mathematik Bände 1 und 2 Stingl: Mathematik für Fachhochschulen |

| | |
|-----------------------------------|---|
| Modulbezeichnung | Mathematik 3 |
| Kürzel | Mth3 |
| Lehrform / SWS | Seminaristischer Unterricht / 4 SWS |
| Leistungspunkte | 4 ECTS |
| Arbeitsaufwand | Präsenzzeit: 60h, Selbststudium: 60h |
| Fachsemester | 3 |
| Angebotsturnus | jährlich |
| Dauer des Moduls | einsemestrig |
| Modulverantwortliche(r) | Prof. Dr. Martin Springer |
| Dozent(in) | Prof. Dr. Martin Springer |
| Sprache | deutsch |
| Nutzung in anderen Studiengängen | AU, EL und EE |
| Zulassungsvoraussetzungen | Vorrückensberechtigung nach §6 Abs. 1 SPO |
| Inhaltliche Voraussetzungen | Methoden und Kompetenzen der Mathematik 1 und 2 |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen | Anwendung der z-Transformation zur Behandlung von Differenzgleichungen, Kenntnis und Anwendung des Fourier-Integrals und der diskreten Fourier-Transformation, Kenntnis von Grundlagen der Stochastik, Lösung von Fragestellungen der Kombinatorik, Anwendung grundlegender Wahrscheinlichkeits-Verteilungen |
| Lehrinhalte | Die z-Transformation und ihre Anwendung auf Differenzgleichungen: <ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften • Anwendung auf LTI-Systeme Die Fourier-Transformation <ul style="list-style-type: none"> • Fourier-Reihe • Fourier-Integral • Diskrete Fourier-Transformation Stochastik <ul style="list-style-type: none"> • Deskriptive Statistik |

| | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Kombinatorik • Wahrscheinlichkeitsräume • Verteilungen |
| Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen | Schriftliche Teilprüfung 90 Min. |
| Sonstige Leistungsnachweise | keine |
| Medienformen: | Tafel Overhead-Projektor PC |
| Literatur: | <p>z.B. L. Papula: Mathematik für Ingenieure. Vieweg + Teubner (div. Auflagen)</p> <p>Burg, K.: Höhere Mathematik für Ingenieure; Bd. 3. Vieweg+Teubner, 2009</p> <p>Butz, T.: Fourier-Transformation für Fußgänger. Vieweg+Teubner, 2009</p> <p>Oppenheim, A.V., Willsky: Signale und Systeme. VCH, 1992</p> <p>Bosch, K.: Elementare Einführung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung. Vieweg+Teubner, 2010</p> <p>Henze, N.: Stochastik für Einsteiger. Vieweg+Teubner, 2010</p> |

| | |
|-----------------------------------|--|
| Modulbezeichnung | Physik |
| Kürzel | Ph |
| Lehrform / SWS | Seminaristischer Unterricht (3 SWS), Übung integriert, Praktikum (1 SWS) / 4 SWS |
| Leistungspunkte | 5 ECTS |
| Arbeitsaufwand | Präsenzzeit: 60h, Selbststudium: 90h |
| Fachsemester | 1 |
| Angebotsturnus | jährlich |
| Dauer des Moduls | einsemestrig |
| Modulverantwortliche(r) | Prof. Dr. Martin Springer |
| Dozent(in) | Prof. Dr. Martin Springer, Prof. Dr. Christian Weindl |
| Sprache | Deutsch |
| Nutzung in anderen Studiengängen | AU, EL und EE |
| Zulassungsvoraussetzungen | keine |
| Inhaltliche Voraussetzungen | Mathematische Grundkenntnisse |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen | <p>Fachliche Kompetenzen</p> <p>Nach der Veranstaltung können die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Physikalische Aufgabenstellungen der Mechanik und Wellenphysik theoretisch erfassen, praktische Lösungsansätze entwickeln und erfolgreich umsetzen. • Physikalische und technische Fragestellungen analysieren und quantitativ beschreiben. <p>Fachübergreifende Kompetenzen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die erarbeiteten physikalische Kenntnisse und die entwickelte Fähigkeit zur Erstellung von Lösungskonzepten verstehen sich als Basis für die weiterführenden Lehrveranstaltungen der Elektrotechnik. <p>Methodenkompetenz</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierende lernen Experimente als Projekte begreifen: von der selbständigen Planung, Durchführung bis zur Erzielung der Ergebnisse und der Beurteilung der Exaktheit. |

| | |
|--|---|
| | <p>Sozialkompetenz</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Arbeit in Projektgruppen bei der Experimentdurchführung entwickelt die Fähigkeit, Aufgabenstellungen im Team zu lösen. |
| Lehrinhalte | <ul style="list-style-type: none"> Messtechnik: Messung physikalischer Größen, Fehlerbestimmung von Messungen und Messreihen, Fehlerfortpflanzungsgesetz und Regressionsanalyse Mechanik: Kinematik und Dynamik von Massepunkten, Dynamik von Bezugssystemen, mechanische Energie und Impuls, Erhaltungssätze, mechanische Stöße, mechanische Schwingungen und Wellen und deren Überlagerungen Wellenoptik: Mathematische Beschreibung optischer Wellen und von Wellenpaketen, Beugung, Interferenz und Kohärenz optischer Wellen, Dispersion und Brechungsgesetz von Wellen, optische Strahlungsquellen |
| Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen | Schriftliche Prüfung 90 Min. und praktische Leistungsnachweise |
| Sonstige Leistungsnachweise | keine |
| Medienformen: | Tafel, Beamer, Moodle-Plattform Elektronisch bereitgestellte „Handouts“ und Übungsaufgaben |
| Literatur: | Hering/Martin/Stohrer: Physik für Ingenieure, Springer Verlag, Berlin 2012, 11. Auflage Gerthsen: Physik, Springer Verlag, Berlin 2010, 24. Auflage |

| | |
|-----------------------------------|--|
| Modulbezeichnung | Grundlagen der Elektrotechnik 1 |
| Kürzel | GE1 |
| Lehrform / SWS | Seminaristischer Unterricht (6 SWS), Übung (2 SWS) / 8 SWS |
| Leistungspunkte | 8 ECTS |
| Arbeitsaufwand | Präsenzzeit: 120h, Selbststudium: 120h |
| Fachsemester | 1 |
| Angebotsturnus | jährlich |
| Dauer des Moduls | einsemestrig |
| Modulverantwortliche(r) | Prof. Dr.-Ing. Peter Schwarz |
| Dozent(in) | Prof. Dr.-Ing. Jochen Jirmann, Prof. Dr.-Ing. Michael Rossner, Prof. Dr.-Ing. Peter Schwarz |
| Sprache | Deutsch |
| Nutzung in anderen Studiengängen | AU, EL und EE |
| Zulassungsvoraussetzungen | keine |
| Inhaltliche Voraussetzungen | Beherrschung von Geometrie und Algebra und linearer Gleichungssysteme; Kenntnisse der Integral- und Differentialrechnung sowie der Vektorrechnung; Grundkenntnisse der Physik auf Abiturniveau |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen | <p>Fachlich-methodische Kompetenzen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden beherrschen die grundlegenden physikalischen Größen zur Beschreibung elektrischer Netzwerke, sowie elektrischer und magnetischer Felder. • Sie verstehen die Grundgleichungen zur Beschreibung elektrischer und magnetischer Felder und können Felder einfacher Geometrien berechnen. • Sie kennen die Maxwellschen Gleichungen in der vektoranalytischen Darstellung und verstehen deren Bedeutung. • Sie erkennen die Bedeutung dieser Grundlagen für die Auslegung elektrischer Betriebsmittel und Schaltungen und können Berechnungen an einfachen Beispielen selbst durchführen. • Sie lernen den Aufbau einfacher Gleichstromnetzwerke kennen und beherrschen die Grundregeln der Netzwerkberechnung. • Darauf aufbauend können sie allgemein anwendbare Berechnungsverfahren für komplexere |

| | |
|--|--|
| | Gleichstromschaltungen anwenden und Einschwingvorgänge in linearen Netzwerken mit einem Energiespeicher analysieren und berechnen. |
| Lehrinhalte | <ul style="list-style-type: none"> • Elektrisches Feld Klärung der Begriffe: Ladung, Feldstärke, Spannung, Potential und Kapazität. Berechnung von elektrostatischen Feldern und Potentialfeldern für einfache Geometrien. Materie im elektrischen Feld und Polarisation; Energie und Kräfte im elektrischen Feld. Felder geschichteter Anordnungen. Elektrisches Strömungsfeld. • Magnetisches Feld Das statische Magnetfeld im Vakuum: Magnetische Erscheinungen, Lorentzkraft und magnetische Flussdichte, Durchflutungsgesetz und magnetische Feldstärke. Das Magnetfeld in Materie: Para-, Dia- und Ferromagnetismus. Permeabilität. Einfache magnetische Kreise. Elektromagnetische Spannungserzeugung: Bewegungs- und Ruheinduktion, Selbstinduktion und Selbstinduktivität. Gegenseitige Induktion und gegenseitige Induktivität. Energie und Kräfte im magnetischen Feld. • Lineare Gleichstromnetzwerke Der elektrische Gleichstromkreis: Ohmsches Gesetz, Maschen- und Knotenregel, Spannungs- und Stromteiler. Ideale und reale Spannungs- und Stromquellen: Quellumwandlung, Anpassung und Leistungsbilanz. Verfahren zur Netzwerkberechnung: Stern-Dreieckumwandlung, Ersatzquellenverfahren, Überlagerungsverfahren, Maschenstrom- und Knotenpotentialverfahren. Gesteuerte Quellen in Vierpoldarstellung. • Schaltvorgänge in linearen Netzen Klassen und Klemmenverhalten linearer Zweipole. Ansatz und Lösung der Differentialgleichungen zur Berechnung von Ein- und Ausschaltvorgängen in ohmsch-induktiven oder ohmsch-kapazitiven Netzen. Periodisches Schalten. |
| Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen | Schriftliche Teilprüfung 150 Min. |
| Sonstige Leistungsnachweise | keine |
| Medienformen: | Beamer und Tafel/Whiteboard, elektronische Skripten und Arbeitsunterlagen, sowie Übungsaufgaben |
| Literatur: | A. Führer, K. Heidemann, W. Nerreter: Grundgebiete der Elektrotechnik, Carl Hanser Verlag |

| | |
|--|--|
| | R. Paul: Elektrotechnik Bd. I, Springer Verlag W.-E. Büttner: Grundlagen der Elektrotechnik I, Oldenbourg Verlag M. Albach: Grundlagen der Elektrotechnik 1 und 2, Pearson Studium |
|--|--|

| | |
|-----------------------------------|---|
| Modulbezeichnung | Grundlagen der Elektrotechnik 2 |
| Kürzel | GE2 |
| Lehrform / SWS | Seminaristischer Unterricht / 4 SWS |
| Leistungspunkte | 4 ECTS |
| Arbeitsaufwand | Präsenzzeit: 60h, Eigenstudium: 60h |
| Fachsemester | 2 |
| Angebotsturnus | jährlich |
| Dauer des Moduls | einsemestrig |
| Modulverantwortliche(r) | Prof. Dr. Bernd Hüttl |
| Dozent(in) | Prof. Dr. Bernd Hüttl |
| Sprache | deutsch |
| Nutzung in anderen Studiengängen | AU, EL und EE |
| Zulassungsvoraussetzungen | keine |
| Inhaltliche Voraussetzungen | Kenntnisse der komplexen Rechnung, Grundverständnis elektrischer und magnetischer Felder, Berechnungsverfahren für lineare Netzwerke. |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen | <p>Fachliche Kompetenzen</p> <p>Nach der Veranstaltung können die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die im ersten Fachsemester erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten zur Analyse von Gleichstromnetzwerken auf lineare Wechselstromnetze im eingeschwungenen Zustand erweitern, mittels der komplexen Wechselstromrechnung. • wichtige elektrische Wechselstrom-Netzkonfigurationen erkennen, deren praktische Bedeutung benennen und sie können solche Netzkonfigurationen analysieren und berechnen. • die Zusammenhänge des Transformators im stationären Betrieb darstellen und berechnen. Diese Fähigkeiten basieren auf einem elektrischen Ersatzschaltbild und dem Verständnis des Betriebsverhaltens in unterschiedlichen Betriebszuständen und Lastcharakteristiken. |

| | |
|--|--|
| Lehrinhalte | <ul style="list-style-type: none"> • Wechselstromnetze Beschreibung stationärer Sinusschwingungen durch komplexe Effektivwerte, Passive lineare Zweipole in Beschreibung als komplexe Widerstände und Leitwerte, Einfache LRC – Schaltungen (Reihen- und Parallelschaltung), Verzweigte Schaltungen, Schwingkreise und Transformationsvierpole, Anwendung von Ortskurven, Bodediagrammen, Vierpolkoeffizienten und Berechnungsverfahren zur Analyse komplexer Netzwerke. • Wechselstrom-Transformator Beschreibung des idealen Übertragers, Berücksichtigung und Berechnung der Verluste und Streuung im Transformator, Reale Einphasen-Transformatoren im stationären Betrieb: Ersatzschaltbild, Zeigerdiagramm. Vereinfachte Betrachtungen im Leerlauf und Kurzschluss. Betriebsverhalten im Nennbetrieb bei ohmscher, ohmsch-induktiver und ohmsch-kapazitiver Belastung. |
| Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen | Schriftliche Teilprüfung 90 Min. |
| Sonstige Leistungsnachweise | keine |
| Medienformen: | Tafel, Beamer, Moodle-Plattform Elektronisch bereitgestellte „Handouts“ und Übungsaufgaben |
| Literatur: | A. Führer, K. Heidemann, W. Nerreter: Grundgebiete der Elektrotechnik, Band 2, Hanser Verlag S. Altmann, D. Schlayer: Lehr- und Übungsbuch Elektrotechnik, Hanser Verlag R. Ose: Elektrotechnik für Ingenieure, Hanser Verlag |

| | |
|-----------------------------------|---|
| Modulbezeichnung | Programmieren 1 |
| Kürzel | Prg1 |
| Lehrform / SWS | Seminaristischer Unterricht (2 SWS), Übung (2 SWS) / 4 SWS |
| Leistungspunkte | 4 ECTS |
| Arbeitsaufwand | Präsenzzeit: 60h, Eigenstudium: 60h |
| Fachsemester | 1 |
| Angebotsturnus | jährlich |
| Dauer des Moduls | einsemestrig |
| Modulverantwortliche(r) | Prof. Dr. Wolfram Haupt |
| Dozent(in) | Prof. Dr. Wolfram Haupt, Michael Ebert |
| Sprache | Deutsch |
| Nutzung in anderen Studiengängen | AU, EL und EE |
| Zulassungsvoraussetzungen | keine |
| Inhaltliche Voraussetzungen | keine |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen | <p>Die Studierenden können Informatik und Programmieren im Feld der Elektrotechnik einordnen. Zusätzlich kennen Sie grundlegende Begriffe, die zur Kommunikation im Bereich Informatik benötigt werden. Sie kennen auch den Grundaufbau eines Computers und die prinzipielle Funktionsweise. Die Studierenden können mit wichtigen Zahlensystemen umgehen und diese auch umrechnen.</p> <p>Weiterhin können die Studierenden eigene, kleine Programme zur Lösung textuell beschriebener Probleme mittels Algorithmen erstellen. Die Studierenden nutzen dabei verschiedene Elemente zur Ablaufsteuerung eines Programmes und können diese zur Lösung einsetzen.</p> |

| | |
|--|---|
| Lehrinhalte | <p>Theorie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programmieren in der Elektrotechnik – Warum? • Aufbau eines Computers • Funktionsweise eines Computers • Zahlensystem – Bits & Bytes • Wie funktioniert ein Compiler bzw. Interpreter? <p>Praxis:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programme – wozu dienen Sie? • Was sind jetzt Algorithmen? • Grundlegende Elemente von Python • Debugging oder mit Fehlern umgehen • Turtle Graphics • Python Module • Funktionen • Bedingungen • Mehr über Iteration • Zeichenketten – Strings • Listen • Dateien • NumPy + Matplotlib |
| Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen | Schriftliche Teilprüfung 90 Min. |
| Sonstige Leistungsnachweise | keine |
| Medienformen: | <p>Übliche Präsentationstechniken, Bücher, Skript und Präsentationsfolien sowie Übungsaufgaben (teilweise mit Lösungen) im Intranet. Weiterhin Einsatz einer eLearning-Plattform. Zusätzlich Einsatz von Hardware in den Übungen.</p> |
| Literatur: | <p>interaktives Skript</p> <p>zusätzlich: Allen B. Downey, Think Python</p> |

| | |
|-----------------------------------|---|
| Modulbezeichnung | Programmieren 2 |
| Kürzel | Prg2 |
| Lehrform / SWS | Seminaristischer Unterricht (2 SWS), PC-Übungen/Projektübungen (2 SWS) / 4 SWS |
| Leistungspunkte | 4 ECTS |
| Arbeitsaufwand | Präsenzzeit: 60h, Selbststudium: 60h |
| Fachsemester | 2 |
| Angebotsturnus | jährlich |
| Dauer des Moduls | einsemestrig |
| Modulverantwortliche(r) | Prof. Dr. Christian Weindl |
| Dozent(in) | Prof. Dr. Christian Weindl |
| Sprache | deutsch |
| Nutzung in anderen Studiengängen | AU, EL und EE |
| Zulassungsvoraussetzungen | keine |
| Inhaltliche Voraussetzungen | <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Kenntnisse der imperativen Programmierung • Grundlagen zum Umgang mit einer integrierten Entwicklungsumgebung (IDE) • Umgang Dualzahlen • Grundlagen der Booleschen Algebra |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen | <p>Fachlich-methodische Kompetenzen: Studierende können</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufgabenstellungen und programmiertechnische Lösungen im Feld der Elektrotechnik einordnen, • mit wichtigen Zahlensystemen umgehen und diese auch umrechnen • eigene, kleinere Programme zur Lösung textuell beschriebener Probleme mittels Algorithmen erstellen • Programme mit gut lesbaren und wartbaren Quelltext erstellen und pflegen • verschiedene Elemente zur Ablaufsteuerung eines Programmes nutzen und diese zur Lösung einsetzen • bekannte Algorithmen aus verschiedensten Anwendungsgebieten verstehen und anwenden • geeignete Datenstrukturen sowie Techniken zum Algorithmenentwurf verstehen und auf nichttriviale Probleme anwenden • Algorithmenanalyse hinsichtlich Komplexität, Speicherbedarf, etc. kennen, verstehen und anwenden |

| | |
|--|---|
| Lehrinhalte | <ul style="list-style-type: none"> • Aufgabenstellungen des Programmierens in der Elektrotechnik • Zahlensysteme – Bits & Bytes • Funktionsweise von Interpretern und Compilern • Ausgewählte Softwareengineering-Techniken - Kapselung und Modularität • Dateizugriff in C • Rekursion und Iteration • Dynamische Speicherverwaltung • Algorithmen: z.B. Suchen, Sortieren, etc. • Datenstrukturen: Stapel, Listen, Warteschlangen, Bäume, etc. • Gegenüberstellung: C und C++ • Einblick in fortgeschrittene Programmieretechniken: GUIs, Objektorientierung, etc. |
| Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen | Schriftliche Teilprüfung 90 Min. |
| Sonstige Leistungsnachweise | keine |
| Medienformen: | Beamer, Präsentationsfolien, Tafel, Whiteboard, Übungsaufgaben in elektronischer Form (teilweise mit Lösungen). Bedarfsweise Nutzung eines e-Learning-Systems. Zusätzlich Einsatz von Hardware in den Übungen. |
| Literatur: | <p>Ottmann/Widmayer: Algorithmen und Datenstrukturen, 5. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, 2012</p> <p>Saake/Sattler: Algorithmen und Datenstrukturen, dpunkt.verlag, 2014</p> <p>Robert C. Martin, „Clean Code“, Prentice Hall, 2009</p> <p>Collins-Sussman/Fitzpatrick/Pilato, Version Control with Subversion, http://svnbook.red-bean.com/index.de.html</p> <p>Weitere C- Literatur: Internet-Dokumente und Literatur im Lesesaal</p> |

| | |
|-----------------------------------|---|
| Modulbezeichnung | Technische Informatik |
| Kürzel | TI |
| Lehrform / SWS | Seminaristischer Unterricht (3 SWS), Übung (1 SWS) / 4 SWS |
| Leistungspunkte | 4 ECTS |
| Arbeitsaufwand | Präsenzzeit: 60h, Selbststudium: 60h |
| Fachsemester | 2 |
| Angebotsturnus | jährlich |
| Dauer des Moduls | einsemestrig |
| Modulverantwortliche(r) | Prof. Dr. Matthias Mörz |
| Dozent(in) | Prof. Dr. Matthias Mörz |
| Sprache | deutsch |
| Nutzung in anderen Studiengängen | AU, EL und EE |
| Zulassungsvoraussetzungen | keine |
| Inhaltliche Voraussetzungen | Grundlagen der Elektrotechnik und Informatik |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen | <p>Nach der Veranstaltung können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • sicher mit logischen Verknüpfungen und den Rechen- und Vereinfachungsregeln der Schaltalgebra umgehen • Logikschaltungen analysieren • logische Verknüpfungen mit dem Karnaugh-Veitch-Diagramm und nach Quine & McCluskey vereinfachen • Logikschaltungen selbst entwickeln und aufbauen • die wesentlichen Unterschiede bei der Verwendung unterschiedlicher Schaltkreisfamilien bei der Schaltungsrealisierung erklären und beim Schaltungsaufbau berücksichtigen • einfache Rechenschaltungen aufbauen und beurteilen • zeitabhängige binäre Schaltungen analysieren und aufbauen (Zähler, Frequenzteiler) |
| Lehrinhalte | <ul style="list-style-type: none"> • logische Verknüpfungen • Boolesche Algebra, Schaltalgebra • Grundfunktionen und zusammengesetzte Glieder • Schaltungsanalyse • Aufbau von Logikschaltungen mit verschiedenen Schaltkreisfamilien • Schaltungssynthese • Normalformen (DNF, KNF) • Minimierungsverfahren: Karnaugh-Veitch / KV- |

| | |
|--|--|
| | <p>Diagramm, Quine McCluskey</p> <ul style="list-style-type: none"> • binäre Codes • kombinatorische Logikfunktionen / Standardschaltnetze: Codierer, Decodierer, Multiplexer, Komparatoren, Addierer, Subtrahierer • Zeitabhängige binäre Schaltungen, Zähler und Frequenzteiler |
| Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen | Schriftliche Teilprüfung 90 Min. |
| Sonstige Leistungsnachweise | keine |
| Medienformen: | Beamer und Tafel/Whiteboard, elektronische Skripten und Arbeitsunterlagen, Berechnungs- und Simulationsprogramme |
| Literatur: | <p>Beuth, Digitaltechnik – Elektronik 4, Vogel-Verlag</p> <p>Schiffmann, Schmitz: Technische Informatik 1, Springer-Verlag</p> <p>Becker, Drechsler, Molitor: Technische Informatik, Pearson-Verlag</p> |

| | |
|--------------------------------------|--|
| Modulbezeichnung | Digitaltechnik |
| Kürzel | Dt |
| Lehrform / SWS | Seminaristischer Unterricht (2 SWS), Übung (1 SWS), Praktikum (1 SWS) / 4 SWS |
| Leistungspunkte | 4 ECTS |
| Arbeitsaufwand | Präsenzzeit: 60h, Selbststudium: 60h |
| Fachsemester | 3 |
| Angebotsturnus | jährlich |
| Dauer des Moduls | einsemestrig |
| Modulverantwortliche(r) | Prof. Dr. Matthias Mörz |
| Dozent(in) | Prof. Dr. Matthias Mörz, Prof. Robert Thomas |
| Sprache | deutsch |
| Nutzung in anderen Studiengängen | AU, EL und EE |
| Zulassungsvoraussetzungen | Vorrückensberechtigung nach §6 Abs. 1 SPO |
| Inhaltliche Voraussetzungen | Grundlagen der Elektrotechnik und Technischen Informatik, Grundlagen der Digitaltechnik |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen | <p>Nach der Veranstaltung können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • sicher den Aufbau, die Funktionsweise und das Verhalten digitaler Grundsaltungen und Standardschaltnetze beschreiben • ein Oszilloskop und einen Logikanalysator zur Analyse von Logikschaltungen einsetzen • verschiedene Speichertypen und programmierbare Logikbausteine beschreiben und beurteilen • Verfahren zur Codierung von Signalen anwenden • verschiedene Recheneinheiten aufbauen und beurteilen • Zähler- und Frequenzteilerschaltungen analysieren und aufbauen • die Automatentheorie, Zustandsgraphen und Schaltwerkentwurfsmethoden sicher einsetzen • Schaltnetze, Schaltwerke und Zustandsautomaten systematisch entwerfen und in Hardware aufbauen |

| | |
|--|--|
| Lehrinhalte | <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau von digitalen Grundschaltungen • Logikgatter und FlipFlops • Logikpegel und I/O-Standards • Gatterlaufzeiten und Gatterübergangszeiten • Entstehung von Hazards und deren Vermeidung • Standardschaltnetze: Multiplexer/De-Multiplexer, Encoder/Decoder, Komparatoren, Addierer, Subtrahierer, Multiplizierer, ALU • Rückgekoppelte Schaltnetze und FlipFlops • Asynchrone und Synchrone Zähler, Frequenzteiler • Aufbau des Logikanalysators • Messung und Analyse digitaler Signale mit dem Oszilloskop und dem Logikanalysator • Aufbau von programmierbare Logikbausteine: PLD, CPLD, FPGA • Aufbau von Speicherbausteinen: ROM, EEPROM, Flash-EPROM, SRAM, DRAM, SDRAM • Einführung in die Automatentheorie • Entwurf von Zustandsautomaten mit Zustandsfolgetabelle und Zustandsgraph • Grundlagen der Codierung • Anwendungen von Leitungscodes • Grundlagen der Quellen- und Kanalcodierung: Kompression von Daten, Erkennung und Korrektur von Übertragungsfehlern |
| Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen | Schriftliche Teilprüfung 90 Min. |
| Sonstige Leistungsnachweise | keine |
| Medienformen: | Beamer und Tafel/Whiteboard, elektronische Skripten und Arbeitsunterlagen, Berechnungs- und Simulationsprogramme |
| Literatur: | <p>Beuth Klaus, Digitaltechnik – Elektronik 4, Vogel-Verlag</p> <p>Reichardt Jürgen, Lehrbuch Digitaltechnik, Oldenbourg-Verlag</p> <p>Fricke Klaus, Digitaltechnik, Vieweg-Verlag</p> <p>Dankmeier Wilfried, Grundkurs Codierung, Vieweg-Verlag</p> |

| | |
|--------------------------------------|---|
| Modulbezeichnung | Elektrische Messtechnik |
| Kürzel | EMt |
| Lehrform / SWS | Seminaristischer Unterricht (2,5 SWS), Übung (0,5 SWS), Praktikum (1 SWS) / 4 SWS |
| Leistungspunkte | 5 ECTS |
| Arbeitsaufwand | Präsenzzeit: 60h, Selbststudium: 90h |
| Fachsemester | 2 |
| Angebotsturnus | jährlich |
| Dauer des Moduls | einsemestrig |
| Modulverantwortliche(r) | Prof. Dr.-Ing. Peter Schwarz |
| Dozent(in) | Prof. Dr.-Ing. Peter Schwarz, Prof. Dr.-Ing. habil. Kolja Kühnlenz |
| Sprache | deutsch |
| Nutzung in anderen Studiengängen | AU, EL und EE |
| Zulassungsvoraussetzungen | keine |
| Inhaltliche Voraussetzungen | Elektrotechnische und physikalische Grundkenntnisse, Taylor- und Fourier-Reihenentwicklung |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen | <p>Fachlich-methodische Kompetenzen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden verfügen über ein Grundverständnis der Problematik und der Bedeutung des technischen Messens. • Sie kennen wichtige Ursachen von Messabweichungen und können die Auswirkungen der Messunsicherheit auf Messergebnisse berechnen und einschätzen. • Sie verstehen die Funktionsweise der für die Elektrotechnik wichtigsten analogen und digitalen Messgeräte, deren Einsatzgebiete und Grenzen. • Sie sind vertraut mit der Messung der grundlegenden elektrischen Messgrößen und den wichtigsten Messverfahren. • Für die Klasse der periodischen Messgrößen kennen sie mittelwertbildende und spektrale Messwerte. • Außerdem verfügen sie über ein Grundverständnis der digitalen Messtechnik. |

| | |
|--|--|
| Lehrinhalte | <ul style="list-style-type: none"> • Messunsicherheit und Fehlerfortpflanzung Messabweichungen und Messunsicherheit, systematische und zufällige Messabweichungen, Messabweichung als Zufallsprozess, Gaußsche Fehlerfortpflanzung, worst-case-Abschätzung. • Messgeräte Messprinzip, Aufbau und Kenngrößen analoger und digitaler Vielfachmessgeräte, Prinzip und Bedienung des analogen und des digitalen Oszilloskops. • Grundlegende Messverfahren Strom-/Spannungsmessung, Messbereichserweiterung und Messbrücken, Messung von Widerstand und Leistung, Zeit und Frequenz und ggf. weitere Größen. • Periodische Messgrößen Mittelwertbildende Messwerte aus dem Zeitverlauf, Transformation in den Frequenzbereich, Darstellung periodischer Messgrößen als Spektren und daraus abgeleitete Messwerte, Zusammenhänge zwischen Zeitverlauf und Spektrum. • Digitale Messtechnik Abtastung und Amplitudenquantisierung, Quantisierungsunsicherheit, Analog/Digitalumsetzer • Praktikumsversuche Vertiefung der theoretisch erarbeiteten Inhalte wie z.B. grundlegende Messverfahren, Messunsicherheit und Fehlerfortpflanzung, Kenngrößen periodischer Messsignale. |
| Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen | Schriftliche Prüfung 90 Min. und praktische Leistungsnachweise |
| Medienformen: | Beamer und Tafel/Whiteboard, elektronische Skripten und Arbeitsunterlagen, Praktikumsversuche im Labor |
| Literatur: | <p>T. Mühl: Einführung in die elektrische Messtechnik B.G. Teubner</p> <p>R. Parthier: Messtechnik Vieweg+Teubner</p> <p>R. Lerch: Elektrische Messtechnik Springer</p> |

| | |
|-----------------------------------|--|
| Modulbezeichnung | Elektronik 1 (Teil 1) |
| Kürzel | EI1A |
| Lehrform / SWS | Seminaristischer Unterricht mit integrierter Übung (3 SWS) , Praktikum (1 SWS) / 4 SWS |
| Leistungspunkte | 4 ECTS |
| Arbeitsaufwand | Präsenzzeit: 60h , Selbststudium: 60h |
| Fachsemester | 2 |
| Angebotsturnus | jährlich |
| Dauer des Moduls | einsemestrig |
| Modulverantwortliche(r) | Prof. Dr. Alexander Stadler |
| Dozent(in) | Prof. Dr. Alexander Stadler, Prof. Dr. Jochen Jirmann |
| Sprache | deutsch |
| Nutzung in anderen Studiengängen | AU, EL und EE |
| Zulassungsvoraussetzungen | keine |
| Inhaltliche Voraussetzungen | Grundlagen der Elektrotechnik 1, Mathematik 1 |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen | <p>Fachliche Kompetenzen:</p> <p>Nach dem Besuch der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Leitungsmechanismen und die Grundstrukturen in Halbleitern zu verstehen, • wichtige Eigenschaften der Halbleiterbauelemente zu berechnen, • mit den Kennlinien der Halbleiterbauelemente zu arbeiten und • Grundschaltungen mit den Halbleiterbauelementen aufzubauen und zu analysieren. <p>Methodenkompetenzen:</p> <p>Mit dem Besuch der Veranstaltung können die Studierenden die interdisziplinären physikalischen und elektrotechnischen Grundlagen gezielt zur Analyse der Leitungsmechanismen in elektronischen Bauelementen anwenden. Sie verstehen den Aufbau praktischer Schaltungen und sind in der Lage, die wesentlichen Funktionsparameter sowohl mit Hilfe der Simulation als auch anhand von Labormessungen zu bestimmen. Zur Vertiefung und zum besseren Verständnis</p> |

| | |
|--|---|
| | erfolgt im Praktikumsteil hierzu die messtechnische Untersuchung einiger wichtiger Halbleiterbauelemente. |
| Lehrinhalte | <ul style="list-style-type: none"> • Einleitung (Elektronik und elektronische Bauelemente, begriffliche Einordnung, Abgrenzung und Unterteilung, historische Entwicklung, wirtschaftliche Bedeutung, gesellschaftliche Bedeutung) • Physikalische Grundlagen der Halbleiterelektronik (Ladungsträger in Halbleitern, pn-Übergang und Diode, Metall-Halbleiter-Übergänge, MOS-Struktur) • Halbleiterdioden (Arbeiten mit Kennlinien, Gleichrichterdiode, Schaltodiode, Z-Diode, Varaktordioden, Schottkydiode, Tunnelodiode, Mikrowellendioden, Photodiode, Solarzelle, Leuchtdiode und Laserdiode) • Transistoren (Bipolartransistor, Feldeffekttransistoren, Spezialtransistoren) • Thyristoren (Aufbau und Wirkungsweise, elektrische Eigenschaften, Sonderformen – GTO, TRIAC, DIAC) • Operationsverstärker (Eigenschaften, Prinzip der Gegenkopplung, Grundsaltungen, innerer Aufbau, Offset-Kompensation, Frequenzgang und Frequenzgangkorrektur, Slew-Rate) |
| Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen | Schriftliche Teilprüfung 90 Min. und praktische Teilstudienarbeit |
| Sonstige Leistungsnachweise | keine |
| Medienformen: | Tafel, Beamer, Whiteboard, gedrucktes Vorlesungsskript mit Übungsaufgaben, elektronisch bereitgestelltes Begleitmaterial |
| Literatur: | <p>E. Böhmer, Elemente der Elektronik – Repetitorium und Prüfungstrainer: Ein Arbeitsbuch mit Schaltungs- und Berechnungsbeispielen, Vieweg+Teubner Verlag, 6. völlig neu bearbeitete und erweiterte Auflage, 2005, ISBN-10: 352854189X</p> <p>E. Böhmer, D. Ehrhardt, W. Oberschelp, Elemente der angewandten Elektronik: Kompendium für Ausbildung und Beruf, Vieweg+Teubner Verlag, 15. aktualisierte und erweiterte Auflage, 2007, ISBN-10: 3834801240</p> <p>H. Göbel, Einführung in die Halbleiter-Schaltungstechnik, Verlag Springer Vieweg, 5. aktualisierte Auflage, 2014, ISBN-10: 3642538681</p> <p>H. Göbel, H. Siemund, Übungsaufgaben zur Halbleiter-Schaltungstechnik, Verlag Springer Vieweg, 3. Auflage, 2014, ISBN-10: 3642539025</p> <p>S. Goßner, Grundlagen der Elektronik – Halbleiter, Bauelemente und Schaltungen, Shaker-Verlag, 8. ergänzte</p> |

| | |
|--|---|
| | <p>Auflage, 2011, ISBN-10: 3826588258</p> <p>R. Müller, Bauelemente der Halbleiter-Elektronik, Springer-Verlag, 4. überarbeitete Auflage, 1991, ISBN-10: 3540544895</p> <p>R. Müller, Grundlagen der Halbleiter-Elektronik, Springer-Verlag, 7. durchgesehene Auflage, 2008, ISBN-10: 3540589120</p> <p>M. Reisch, Elektronische Bauelemente: Funktion, Grundsaltungen, Modellierung mit SPICE, Springer-Verlag, 2. Auflage, 2006, ISBN-10: 3540340149</p> <p>M. Reisch, Halbleiter-Bauelemente, Springer-Verlag, 2. bearbeitete Auflage, 2007, ISBN-10: 3540731997</p> <p>F. Thuselt, Physik der Halbleiterbauelemente: Einführendes Lehrbuch für Ingenieure und Physiker, Springer-Verlag, 2. Auflage, 2011, ISBN-10: 3642200311</p> <p>U. Tietze, C. Schenk, Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer-Verlag, 12. Auflage, 2002, ISBN-10: 3540428496</p> |
|--|---|

| | |
|-----------------------------------|--|
| Modulbezeichnung | Elektronik 1 (Teil 2) |
| Kürzel | EI1B |
| Lehrform / SWS | Seminaristischer Unterricht mit Übungen (3 SWS) und Praktikum (1 SWS) / 4 SWS |
| Leistungspunkte | 4 ECTS |
| Arbeitsaufwand | 60 h Präsenz 90 h Eigenarbeit |
| Fachsemester | 3 |
| Angebotsturnus | jährlich |
| Dauer des Moduls | einsemestrig |
| Modulverantwortliche(r) | Prof. Dr. Jochen Jirrmann |
| Dozent(in) | Prof. Dr. Jochen Jirrmann |
| Sprache | deutsch |
| Nutzung in anderen Studiengängen | AU, EE und EL |
| Zulassungsvoraussetzungen | Vorrückensberechtigung nach §6 Abs. 1 SPO |
| Inhaltliche Voraussetzungen | Grundlagen der Elektrotechnik, Messtechnik und Elektronik, GE 1, Mathe 1, Programmieren 1 |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen | <p>Die Studierenden lernen die grundlegenden Anwendungen elektronischer Bauelemente in Verstärker- und Schalteranwendungen kennen.</p> <p>Sie lernen, aus einfachen Grundelementen größere elektronische Schaltungen zu synthetisieren und zu dimensionieren.</p> <p>Im Praktikumsteil erlernen sie die praktische Umsetzung, messtechnische Verifikation und Simulation der Schaltungen.</p> |
| Lehrinhalte | <p>Kenngößen und Ersatzschaltungen von Dioden und Transistoren</p> <p>Grundsaltungen der Halbleiterelektronik: Spannungs- und Stromquellen, Kleinsignalverstärker, Gleichspannungsverstärker, Differenzverstärker mit bipolaren Transistoren und FETs</p> <p>Leistungsverstärker und Leistungsschalter</p> <p>Operationsverstärker und ihre Anwendungen</p> <p>Lineare und getaktete Stromversorgungen</p> |

| | |
|--|---|
| Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen | Schriftliche Prüfung (90 min), praktischer Leistungsnachweis (4 Versuche mit Ausarbeitungen), Abschlussklausur Praktikum |
| Sonstige Leistungsnachweise | keine |
| Medienformen: | Tafel, Overhead/Beamer Elektronisch und in Papierform bereitgestellte Arbeitsunterlagen und Übungsaufgaben, Versuchsanleitungen für den Praktikumsteil Freeware-Programme wie LTSpice, QucsStudio oder TI FilterPro |
| Literatur: | Tietze-Schenk: Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer-Verlag, 14. Auflage 2012 Horowitz-Hill: The Art of Electronics, Cambridge University Press, 3. Auflage 2015 Robert A. Pease: Troubleshooting Analog Circuits, Newnes 1993 |

| | |
|-----------------------------------|--|
| Modulbezeichnung | Mikrocomputertechnik |
| Kürzel | Mct |
| Lehrform / SWS | Seminaristischer Unterricht (2 SWS), Übung (1 SWS), Praktikum (1 SWS) / 4 SWS |
| Leistungspunkte | 5 ECTS |
| Arbeitsaufwand | Präsenzzeit: 60h, Selbststudium: 90h |
| Fachsemester | 3 |
| Angebotsturnus | jährlich |
| Dauer des Moduls | einsemestrig |
| Modulverantwortliche(r) | Prof. Dr. Michael Engel |
| Dozent(in) | Prof. Dr. Michael Engel |
| Sprache | Deutsch |
| Nutzung in anderen Studiengängen | AU, EL und EE |
| Zulassungsvoraussetzungen | Vorrückensberechtigung nach §6 Abs. 1 SPO |
| Inhaltliche Voraussetzungen | Grundlagen der Informatik und Programmieren |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen | Kenntnisse der Hard- und Software moderner Mikrocomputersysteme, Fähigkeiten zur Entwicklung von Mikrocomputersystemen für industrielle Anwendungen, Arbeiten im Team. |
| Lehrinhalte | <p>Grundlagen: Entwicklungslinien, Marktübersicht, Architektur und Einsatz von Mikrocomputern, Speicherorganisation.</p> <p>Programmierung: Assemblerprogrammierung, Adressierungsarten, Zahlensysteme, Arithmetik- und Logikoperationen, Programmstrukturen, Unterprogramme, Stack, Interrupts, Timer und Zähler, Echtzeitverhalten, synchrones und asynchrones Software-Design, Hochsprachenbezug (Embedded-C, Compiler).</p> <p>Ein-/Ausgabesysteme: I/O-Pins, Schnittstellen, UART, Bussysteme, Zugriffsverfahren, effiziente Betriebsarten (z.B. energiesparender Idle-Mode, reaktivierender Watch-Dog-Timer, variable PWM).</p> |

| | |
|--|---|
| | Praktischer Einsatz: Verwendung moderner Entwicklungswerkzeuge (Debugging, Echtzeitemulation), Konfiguration eines aktuellen praxisorientierten Systems aus vorgefertigten Hardwarekomponenten (z.B. Keyboards, LCD-Displays, GPS- Empfänger, RFID-Devices, Bluetooth-Transmitter, Messwandler, Schrittmotor-Ansteuerung, DCF-Empfänger, Druckwerk-Ansteuerung), Definition des Echtzeitverhaltens und Anwendung der hardwarenahen (Assembler-) Programmierung. |
| Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen | Schriftliche Prüfung 90 Min. und praktische Studienarbeit |
| Sonstige Leistungsnachweise | keine |
| Medienformen: | Tafel / Projektion / Laborbenutzung |
| Literatur: | Prof. Missbach, Script zur Vorlesung Rolf Klaus, Die Mikrokontroller 8051 ..., vdf Hochschulverlag |

| | |
|-----------------------------------|---|
| Modulbezeichnung | Steuerungs- und Regelungstechnik als Einführung in die Automatisierungstechnik und Robotik |
| Kürzel | StRt |
| Lehrform / SWS | Seminaristischer Unterricht mit Übungen / 4 SWS |
| Leistungspunkte | 4 ECTS |
| Arbeitsaufwand | Präsenzstudium: 60h, Eigenstudium: 60h |
| Fachsemester | 3 |
| Angebotsturnus | jährlich |
| Dauer des Moduls | einsemestrig |
| Modulverantwortliche(r) | Prof. Dr. Kolja Kühnlenz |
| Dozent(in) | Prof. Dr. Kolja Kühnlenz |
| Sprache | deutsch |
| Nutzung in anderen Studiengängen | AU, EL und EE |
| Zulassungsvoraussetzungen | Vorrückensberechtigung nach §6 Abs. 1 SPO |
| Inhaltliche Voraussetzungen | Grundlagen der elektrischen Schaltungstechnik und der technischen Mechanik. Lineare Differentialgleichungen. |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen | <p>Die Studierenden kennen den Unterschied zwischen Steuerung und Regelung.</p> <p>Sie verstehen das Grundprinzip des rückgekoppelten Regelkreises und dessen Zerlegung in unterschiedliche Funktionsblöcke.</p> <p>Sie kennen den regelungstechnischen Systembegriff und können einfache dynamische Systeme der Elektrotechnik, Mechanik und Verfahrenstechnik mathematisch modellieren.</p> <p>Sie können das dynamische Übertragungsverhalten linearer zeitinvarianter Regelungssysteme mit linearen Differentialgleichungen, Übertragungsfunktionen und Blockschaltbildern beschreiben und analysieren, verschiedenen Klassen zuordnen und wichtige Systemparameter aus den Sprungantworten ermitteln.</p> <p>Sie kennen die wichtigsten Reglertypen, können deren Einfluss auf das Systemverhalten analysieren und kennen Anwendungsgebiete sowie Entwurfsmethoden mittels ausgewählter Einstellregeln für die Reglerparameter.</p> <p>Die Studierenden verstehen das Grundprinzip der Stabilität von Regelkreisen und können ausgewählte Methoden der</p> |

| | |
|--|---|
| | <p>Stabilitätsanalyse anwenden.</p> <p>Sie kennen das Grundprinzip ereignisdiskreter Steuerungen und können deren Modellierung mittels steuerungstechnisch interpretierter Petri-Netze auf einfache Beispiele der Automatisierungstechnik anwenden.</p> <p>Sie kennen ausgewählte Normen speicherprogrammierbarer Steuerungen, Programmiersprachen und können einfache Steuerungsprogramme erstellen.</p> <p>Sie kennen den grundlegenden technischen Aufbau von Steuerungs-, Regelungs- und Automatisierungssystemen.</p> |
| Lehrinhalte | <ul style="list-style-type: none"> • Grundstruktur des Standardregelkreises <p>Regler, Regelstrecke, Stell- und Messglied, Führungs-, Regel-, Stell- und Störgröße. Darstellung eines Regelkreises als Blockstruktur, Differenzialgleichung, Übertragungsfunktion.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Regelstrecken <p>Proportionale und integrierende Regelstrecken mit und ohne Verzögerungszeitkonstanten, Totzeitglied. Beschreibung durch lineare Differentialgleichungen. Ermittlung der Streckenparameter aus der Sprungantwort.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Regelung mit stetigen Reglern <p>Wichtige Reglertypen, deren Kennwerte und Anwendung. Führungs- und Störverhalten. Einstellregeln zur Optimierung des Regelkreisverhaltens.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stabilität von Regelkreisen <p>Ausgewählte Stabilitätskriterien zur Analyse der dynamischen Stabilität linearer Regelkreise.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Steuerungstechnik <p>Ereignisdiskrete Steuerungen, Modellierung mittels Petri-Netzen, Umsetzung in Steuerungsprogramme für speicherprogrammierbare Steuerungen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Technik von Steuerungs- und Regelungs- und Automatisierungssystemen <p>Grundlegender Systemaufbau und Komponenten.</p> |
| Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen | Schriftliche Prüfung 90 Min. |
| Sonstige Leistungsnachweise | keine |
| Medienformen: | <p>Tafel, Overhead/Beamer</p> <p>Elektronisch bereitgestellte Arbeitsunterlagen und Übungsaufgaben</p> <p>rechnergestützte Entwicklungs- und Simulationsumgebungen</p> |

Literatur:

H. Unbehauen: Regelungstechnik I: Klassische Verfahren zur Analyse und Synthese linearer kontinuierlicher Regelsysteme, Fuzzy-Regelsysteme, Vieweg Verlag

J. Kahlert: Crash-Kurs Regelungstechnik, VDE Verlag GmbH

F. Tröster: Steuerungs- und Regelungstechnik für Ingenieure, Oldenbourg Wissenschaftsverlag

| | |
|-----------------------------------|---|
| Modulbezeichnung | Elektrische Antriebe und Netze als Einführung in die Energietechnik und Erneuerbare Energien |
| Kürzel | EANz |
| Lehrform / SWS | Seminaristischer Unterricht (2 SWS), Übung (1 SWS), Praktikum (1 SWS) / 4 SWS |
| Leistungspunkte | 5 ECTS |
| Arbeitsaufwand | Präsenzzeit: 60h, Selbststudium: 90h |
| Fachsemester | 3 |
| Angebotsturnus | jährlich |
| Dauer des Moduls | einsemestrig |
| Modulverantwortliche(r) | Prof. Dr. Omid Forati Kashani |
| Dozent(in) | Prof. Dr. Omid Forati Kashani, Prof. Dr. Michael Rossner |
| Sprache | Deutsch |
| Nutzung in anderen Studiengängen | AU, EL und EE |
| Zulassungsvoraussetzungen | Vorrückensberechtigung nach §6 Abs. 1 SPO |
| Inhaltliche Voraussetzungen | Kenntnisse der komplexen Wechselstromrechnung, Zeigerdiagramme, Grundkenntnisse der magnetischen Feldkreise und Kopplungen sowie der elektronischen Bauelemente, Grundkenntnisse der Zusammenhänge der mechanischen Größen. |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen | <p>Die Studierenden kennen die Grundlagen und Wirkungsweise der Gleichstrommaschinen und der Stromrichter für die Gleichstrommaschinen. Sie kennen das Drehstromsystem und den Aufbau, die Wirkungsweise und das Betriebsverhalten der Drehstromtransformatoren, der Drehstrom-Asynchron- und Synchronmaschinen.</p> <p>Sie können anhand gelernter Betriebseigenschaften dieser Komponenten einfache elektromechanische Aufgabenstellungen analysieren und elektrische und mechanische Größen für stationäre Betriebszustände berechnen.</p> <p>Im Teilgebiet Netze erlernen die Studierenden die Grundzüge der elektrischen Energieübertragung und Leistungsbetrachtung im Drehstromnetz. Sie kennen Vor- und Nachteile verschiedener Netzformen und deren Sicherheitsaspekte, sind vertraut mit Berechnungsverfahren von Kurzschlussströmen, Spannungsabfällen und Dimensionierungen von Kabeln.</p> |

| | |
|--------------------|--|
| <p>Lehrinhalte</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Gleichstrommaschine Aufbau und Wirkungsweise, Ankerwicklung einer Gleichstrommaschine, Luftspaltfelder und Betriebsverhalten, Spannungserzeugung und Drehmoment, Arten der Gleichstrommaschinen, Kennlinien und Steuerung von Gleichstrommaschinen, Leerlaufkennlinie, Drehzahl-Drehmoment-Kennlinie, Verfahren zur Drehzahländerung, Aufbau und Wirkungsweise der Stromrichter für Antriebe mit Gleichstrommaschine wie Tiefsetzsteller, Hochsetzsteller, Gleichstromsteller (Vierquadrantensteller). • Drehstromsystem Rotatorische Spannungserzeugung, Erzeugung von Drehstrom (Dreiphasen-System), Stern- und Dreieckschaltung, Drehstromleistung, Leistungsfaktor. • Drehstrom-Transformator Aufbau und Wirkungsweise, Bauformen, Verluste und Wirkungsgrad, Betriebsverhalten, Spannungsgleichungen und Ersatzschaltbild, Leerlauf und Magnetisierung, Belastung des Transformators, Kurzschluss des Transformators, Schaltgruppen. • Drehstrom-Asynchronmaschine Erzeugung von magnetischen Drehfeldern, Räumlich versetzte Wicklungen, Aufbau und Wirkungsweise der Asynchronmaschine, Spannungsgleichungen und Ersatzschaltung, Leistungsbilanz, Drehzahl- bzw. Schlupf-Drehmoment-Kennlinie, Drehzahlsteuerung von Asynchronmaschine, Betriebsbereich der Drehstrom-Asynchronmaschine, Anlassen, Sonderbauformen des Käfigläufers. • Drehstrom-Synchronmaschine Aufbau und Wirkungsweise, Ersatzschaltbild und Zeigerdiagramm der Vollpolmaschine, Stationärer Insel- und Netzbetrieb der Vollpolmaschine, V-Kurven der Vollpolmaschine, Drehmoment und Stabilität der Vollpolmaschine, Aufbau und Besonderheiten der Schenkelpolmaschine, Drehmoment und Stabilität der Schenkelpolmaschine. • Teilgebiet Netze Formen der Energieübertragung (Gleichstrom, Wechselstrom, Drehstrom), Leistung und Leistungsmessung im Drehstromnetz. Kurzschlussrechnung (symmetrisch und einfache Fälle des unsymmetrischen KS). Netzformen (TN, TT, IT), Sicherungselemente, Schutzbestimmungen. Aufbau von Kabeln, Verlegungsarten, Spannungsfallberechnungen. |
|--------------------|--|

| | |
|--|---|
| Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen | Schriftliche Prüfung 90 Min. und praktische Studienarbeit |
| Sonstige Leistungsnachweise | keine |
| Medienformen: | Tafel, Overhead/Beamer / Visualizer / Whiteboard Elektronisch bereitgestellte Arbeitsunterlagen und Übungsaufgaben, praktische Übungen am Prüfstand im Labor |
| Literatur: | <ul style="list-style-type: none"> - Rolf Fischer, Elektrische Maschinen, Karl Hanser Verlag München - Helmut Späth, Elektrische Maschinen und Stromrichter, Verlag Braun Karlsruhe - Johannes Teigelkötter, Energieeffiziente elektrische Antriebe, Springer Verlag - Joachim Specovius, Grundkurs Leistungselektronik, Springer Verlag - Gernar Müller und Bernd Ponik, Grundlagen elektrischer Maschinen, WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA - Gerhard Kiefer, VDE 0100 und die Praxis; VDE Verlag - Ismail Kasikci, Projektierung von Niederspannungs- und Sicherheitsanlagen, Hüthig und Pflaum - Klaus Heuck, Klaus-Dieter Dettmann; Elektrische Energieversorgung; Vieweg-Verlag |

| | |
|-----------------------------------|---|
| Modulbezeichnung | Signale und Systeme als Einführung in die Elektro- und Informationstechnik |
| Kürzel | SuS |
| Lehrform / SWS | Seminaristischer Unterricht (3 SWS), Übung (1 SWS) / 4 SWS |
| Leistungspunkte | 4 ECTS |
| Arbeitsaufwand | Präsenzzeit: 60h, Selbststudium: 60h |
| Fachsemester | 3 |
| Angebotsturnus | jährlich |
| Dauer des Moduls | einsemestrig |
| Modulverantwortliche(r) | Prof. Dr. Matthias Mörz |
| Dozent(in) | Prof. Dr. Matthias Mörz |
| Sprache | deutsch |
| Nutzung in anderen Studiengängen | AU, EL und EE |
| Zulassungsvoraussetzungen | Vorrückensberechtigung nach §6 Abs. 1 SPO |
| Inhaltliche Voraussetzungen | Grundlagen der Elektrotechnik, elektronische Bauelemente, Schaltungstechnik |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen | <p>Nach der Veranstaltung können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • die grundlegenden Eigenschaften von Signalen und Systemen erklären und beurteilen • lineare zeitinvariante (LTI) Systeme in ihrer zeitkontinuierlichen Darstellung beschreiben und berechnen (lineare Differentialgleichungen, Faltungsoperation, Faltungsintegral) • kontinuierliche LTI-System im Frequenzbereich beschreiben und berechnen (Fourier-Transformation) • kontinuierliche LTI-System im Bildbereich beschreiben und berechnen (Laplace-Transformation) • die Abtastoperation mit ihrer Bedeutung im Zeit- und Frequenzbereich erklären • Lineare zeitinvariante (LTI) Systeme in ihrer zeitdiskreten Darstellung beschreiben und berechnen (z-Transformation) |

| | |
|--|---|
| Lehrinhalte | <ul style="list-style-type: none"> • Übergang zu normierten Signalen • zeitkontinuierliche Elementarsignale • lineare zeitinvariante (LTI) Systeme – zeitkontinuierlich • Systembeschreibung mit linearen Differentialgleichungen • Impuls-, Sprung- und Rampenantwort von LTI-Systemen • Faltungsoperation • Systembeschreibung mit Hilfe der Laplace-Transformierten • Übertragungsfunktion • Blockschaltbildalgebra • Frequenzgang und Bodediagramm • Frequenzgänge elementarer Systeme (P,I,D,PT1,PD,DT1) • lineare zeitinvariante (LTI) Systeme – zeitdiskret • Abtastung (Zeit- und Frequenzbereich) • elementare (zeitdiskrete) Signalfolgen • Sprung- und Impulsantwort • Faltung • Z-Transformation |
| Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen | Schriftliche Prüfung 90 Min. |
| Sonstige Leistungsnachweise | keine |
| Medienformen: | Beamer und Tafel/Whiteboard, elektronische Skripten und Arbeitsunterlagen, Berechnungsprogramme |
| Literatur: | Scheithauer Rainer, Signale und Systeme, Teubner-Verlag Werner Martin, Signale und Systeme, Vieweg+Teubner-Verlag |

| | |
|-----------------------------------|--|
| Modulbezeichnung | Englisch 1 (GER B2) |
| Kürzel | Eng1 |
| Lehrform / SWS | Seminaristischer Unterricht mit Übungen / 2 SWS |
| Leistungspunkte | 2,5 ECTS |
| Arbeitsaufwand | Präsenzzeit: 30h, Selbststudium: 45h |
| Fachsemester | 1 |
| Angebotsturnus | jährlich |
| Dauer des Moduls | einsemestrig |
| Modulverantwortliche(r) | B. Craven, M.A. |
| Dozent(in) | B. Craven, M.A. |
| Sprache | Englisch |
| Nutzung in anderen Studiengängen | AU, EL und EE |
| Zulassungsvoraussetzungen | keine |
| Inhaltliche Voraussetzungen | empfohlen: Vorkenntnisse der Zielsprache GER B1 |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen | <p>Fachkompetenz</p> <ul style="list-style-type: none"> erweiterte aktive und passive Sprachkompetenzen (Sprechen, Schreiben, Hörverstehen, Lesen) mindestens auf der B2 Sprachkompetenzstufe fachspezifischer Schwerpunkt: Fachvokabular, Korrespondenz berufsspezifischer Schwerpunkt: Gesprächsführung, Präsentationstechniken, Vorstellungsgespräche <p>Methodenkompetenz</p> <ul style="list-style-type: none"> Erwerb von Lernstrategien, die zum autonomen Lernen befähigen; bestimmte Aufgabenstellungen ermöglichen eine Reflexion über die angewandten Strategien <p>Interkulturelle Kompetenz</p> <ul style="list-style-type: none"> Verwendung der adäquaten Sprache (z.B. Register, Höflichkeitsformen) in interkulturellen Interaktionen in beruflichen und gesellschaftlichen Situationen landeskundliche Kenntnisse englischsprachiger Länder <p>Lernkompetenz</p> <ul style="list-style-type: none"> Selbstlernkompetenzen verstärkt durch das <i>Blended Learning</i> Konzept |

| | |
|--|---|
| Lehrinhalte | <ul style="list-style-type: none"> • wechselnde technische Themen (z.B. Robotik, Schaltungssysteme, Umwelttechnologie, Erneuerbare Energien,) • beruflicher Schriftverkehr: Emails, formale Korrespondenz • technisches Schreiben: Berichterstattung, Prozessablauf • Bewerbungsprozess: Lebenslauf, Bewerbungsschreiben, Vorstellungsgespräch |
| Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen | Sonstige schriftliche Teilprüfung 45 Min. |
| Sonstige Leistungsnachweise | keine |
| Medienformen: | Beamer, Tafel, Visualizer |
| Literatur: | Skript |

| | |
|-----------------------------------|--|
| Modulbezeichnung | Englisch 2 (GER B2) |
| Kürzel | Eng2 |
| Lehrform / SWS | Seminaristischer Unterricht mit Übungen / 2 SWS |
| Leistungspunkte | 2,5 ECTS |
| Arbeitsaufwand | Präsenzzeit: 30h, Selbststudium: 45h |
| Fachsemester | 2 |
| Angebotsturnus | jährlich |
| Dauer des Moduls | einsemestrig |
| Modulverantwortliche(r) | B. Craven, M.A. |
| Dozent(in) | B. Craven, M.A. |
| Sprache | Englisch |
| Nutzung in anderen Studiengängen | AU, EL und EE |
| Zulassungsvoraussetzungen | keine |
| Inhaltliche Voraussetzungen | empfohlen: Vorkenntnisse der Zielsprache GER B1 |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen | <p>Fachkompetenz</p> <ul style="list-style-type: none"> erweiterte aktive und passive Sprachkompetenzen (Sprechen, Schreiben, Hörverstehen, Lesen) mindestens auf der B2 Sprachkompetenzstufe fachspezifischer Schwerpunkt: Fachvokabular, Korrespondenz berufsspezifischer Schwerpunkt: Gesprächsführung, Präsentationstechniken, Vorstellungsgespräche <p>Methodenkompetenz</p> <ul style="list-style-type: none"> Erwerb von Lernstrategien, die zum autonomen Lernen befähigen; bestimmte Aufgabenstellungen ermöglichen eine Reflexion über die angewandten Strategien <p>Interkulturelle Kompetenz</p> <ul style="list-style-type: none"> Verwendung der adäquaten Sprache (z.B. Register, Höflichkeitsformen) in interkulturellen Interaktionen in beruflichen und gesellschaftlichen Situationen landeskundliche Kenntnisse englischsprachiger Länder <p>Lernkompetenz</p> <ul style="list-style-type: none"> Selbstlernkompetenzen verstärkt durch das <i>Blended Learning</i> Konzept |

| | |
|--|---|
| Lehrinhalte | <ul style="list-style-type: none"> • wechselnde technische Themen (z.B. Robotik, Schaltungssysteme, Umwelttechnologie, Erneuerbare Energien) • beruflicher Schriftverkehr: Emails, formale Korrespondenz • technisches Schreiben: Berichterstattung, Prozessablauf • Bewerbungsprozess: Lebenslauf, Bewerbungsschreiben, Vorstellungsgespräch |
| Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen | Sonstige schriftliche Teilprüfung 45 Min. |
| Sonstige Leistungsnachweise | keine |
| Medienformen: | Beamer, Tafel, Visualizer |
| Literatur: | Skript |

| | |
|-----------------------------------|---|
| Modulbezeichnung | Betriebswirtschaftslehre 1 |
| Kürzel | Bwl1 |
| Lehrform / SWS | Seminaristischer Unterricht / 2 SWS |
| Leistungspunkte | 2,5 ECTS |
| Arbeitsaufwand | Insgesamt: 75h, davon Präsenzzeit: 30h, Selbststudium: 45h |
| Fachsemester | 1 |
| Angebotsturnus | jährlich |
| Dauer des Moduls | einsemestrig |
| Modulverantwortliche(r) | Prof. Dr. Georg Roth |
| Dozent(in) | Dipl. Betriebswirtin (FH) Nicole Strehl |
| Sprache | Deutsch |
| Nutzung in anderen Studiengängen | AU, EL und EE |
| Zulassungsvoraussetzungen | keine |
| Inhaltliche Voraussetzungen | keine |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen | Kenntnis wesentlicher Grundbegriffe der allgemeinen Betriebswirtschaftslehre und ausgewählter Grundzusammenhänge aus den Gebieten: Rechtsformen, Organisationslehre, Personal, Strategische Unternehmenspolitik, Marketing |

| | |
|--|--|
| Lehrinhalte | <p>Grundlegende Begriffe der allgemeinen Betriebswirtschaftslehre</p> <p>Zweck und Ziele von Unternehmen</p> <p>Rechtsformen (Kapitalgesellschaften, Personengesellschaften und Mischformen) und deren betriebswirtschaftliche Relevanz Corporate Governance und deren gesellschaftliche Bedeutung</p> <p>Organisation von Unternehmen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bedeutung der Aufbau- und Ablauforganisation - Organisationsformen im Detail - Fragestellungen im Zusammenhang der Verbesserung der Ablauforganisation - Stellen und Stellendefinition <p>Grundfragen der Personalwirtschaft Bedeutung und Aufgaben des heutigen Personalmanagements</p> <p>Grundbegriffe im Marketing</p> <ul style="list-style-type: none"> - Marketingstrategien - Instrumente des Marketing-Mixes und deren Bedeutung - Bedeutung der Kundenbindung und CRM |
| Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen | Schriftliche Teilprüfung 60 Min. |
| Sonstige Leistungsnachweise | keine |
| Medienformen: | Beamer, Tafel, Overhead-Projektor, Selbststudium |
| Literatur: | <p>Känel, von Siegfried: Betriebswirtschaft für Ingenieure, Herne, NWB-Verlag, 2008</p> <p>Schmalen, Helmut; Pechtl, Hans: Grundlagen und Probleme der Betriebswirtschaft, 14. Auflage, Stuttgart, Verlag Schäffer-Poeschel 2009</p> <p>Wöhe, G.: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 24., neubearbeitete Auflage, München, Verlag Vahlen, 2010</p> |

| | |
|-----------------------------------|---|
| Modulbezeichnung | Betriebswirtschaftslehre 2 |
| Kürzel | Bwl2 |
| Lehrform / SWS | Seminaristischer Unterricht / 2 SWS |
| Leistungspunkte | 2,5 ECTS |
| Arbeitsaufwand | Insgesamt: 75h, davon Präsenzzeit: 30h, Selbststudium: 45h |
| Fachsemester | 2 |
| Angebotsturnus | jährlich |
| Dauer des Moduls | einsemestrig |
| Modulverantwortliche(r) | Prof. Dr. Georg Roth |
| Dozent(in) | Dipl. Betriebswirtin (FH) Nicole Strehl |
| Sprache | Deutsch |
| Nutzung in anderen Studiengängen | AU, EL und EE |
| Zulassungsvoraussetzungen | keine |
| Inhaltliche Voraussetzungen | keine |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen | Kenntnis wesentlicher Grundbegriffe der allgemeinen Betriebswirtschaftslehre und ausgewählter Grundzusammenhänge aus den Gebieten: Fertigungswirtschaft, Bereitstellungsplanung, Ökologie-management, Investition und Finanzierung, Rechnungswesen |
| Lehrinhalte | Grundlagen der Fertigungswirtschaft - Produktionsfaktoren, Fertigungsverfahren, Fertigungserzeugnisse - Arbeitsplanung - Qualitätswesen Bereitstellungsplanung - Begriffliche Abgrenzung und Aufgaben der Beschaffung - Bereitstellung des Humankapitals (Personalbedarfsdeckung) - Bereitstellung von Betriebsmitteln und Verbrauchsfaktoren - Besonderheiten der Bereitstellung von Betriebsmitteln (Abschreibungsmethoden) |

| | |
|--|--|
| | <p>- Besonderheiten der Bereitstellung von Verbrauchsfaktoren</p> <p>Ökologiemanagement</p> <p>Grundlagen der Investition- und Finanzierungsrechnung</p> <p>- Investitionsarten</p> <p>- Hauptformen der Finanzierung</p> <p>- Statischen Rechenverfahren</p> <p>- Dynamische Rechenverfahren</p> <p>Grundlagen des Rechnungswesens</p> <p>- Aufbau und Teilgebiete des Rechnungswesens</p> <p>- Aufgaben des Rechnungswesens</p> <p>- Jahresabschluss mit Bilanz und Erfolgsrechnung</p> <p>Grundlagen strategischer Unternehmenspolitik</p> <p>- Ziele und Instrumente</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stärken-Schwächen-Analyse • Erfahrungskurvenanalyse • Produktlebenszyklusanalyse • Portfolio-Analyse |
| Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen | Schriftliche Teilprüfung 60 Min. |
| Sonstige Leistungsnachweise | keine |
| Medienformen: | Beamer, Tafel, Overhead-Projektor, Selbststudium |
| Literatur: | <p>Känel, von Siegfried: Betriebswirtschaft für Ingenieure, Herne, NWB-Verlag, 2008</p> <p>Schmalen, Helmut; Pechtl, Hans: Grundlagen und Probleme der Betriebswirtschaft, 14. Auflage, Stuttgart, Verlag Schäffer-Poeschel 2009</p> <p>Wöhe, G.: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 24., neubearbeitete Auflage, München, Verlag Vahlen, 2010</p> |

2. Praktisches Studiensemester

| | |
|--|--|
| Modulbezeichnung | Praxisbegleitende Lehrveranstaltung |
| Kürzel | PxLv |
| Lehrform / SWS | Sem. Unterricht, Praktikum, Projektarbeit / 4 SWS |
| Leistungspunkte | 5 ECTS |
| Arbeitsaufwand | Präsenzzeit 60h, Selbststudium 90h |
| Fachsemester | 4 |
| Angebotsturnus | jährlich |
| Dauer des Moduls | einsemestrig |
| Modulverantwortliche(r) | Prof Dr. Peter Schwarz |
| Dozent(in) | Wechselnde Dozenten und Lehrbeauftragte |
| Sprache | Deutsch |
| Nutzung in anderen Studiengängen | AU, EL und EE |
| Zulassungsvoraussetzungen | Vorrückensberechtigung nach §6 Abs. 2 SPO |
| Inhaltliche Voraussetzungen | keine |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen | <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen und reflektieren ausgewählte Themengebiete mit besonderer Relevanz für die Aufgabenstellungen im Praxissemester. • Sie entwickeln und vervollkommen Techniken, Fähigkeiten und Softskills mit hoher Relevanz für eine Tätigkeit im Unternehmen. • Sie pflegen den Erfahrungsaustausch mit Berufskollegen und erkennen den Nutzen von Netzwerken. |
| Lehrinhalte | Nach Festlegung im Studien- und Prüfungsplan |
| Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen | keine |
| Sonstige Leistungsnachweise | Praktische Leistungsnachweise und Teilnahmenachweise |
| Medienformen: | |
| Literatur: | |

| | |
|--|--|
| Modulbezeichnung | Praxisseminar |
| Kürzel | Pxsem |
| Lehrform / SWS | Seminar / 2 SWS |
| Leistungspunkte | 2 ECTS |
| Arbeitsaufwand | Präsenzzeit: 30h, Selbststudium: 30h |
| Fachsemester | 4 |
| Modulverantwortliche(r) | Prof Dr. Peter Schwarz |
| Dozent(in) | Prof Dr. Peter Schwarz, Prof. Dr. Matthias Mörz |
| Sprache | Deutsch |
| Nutzung in anderen Studiengängen | AU, EL und EE |
| Zulassungsvoraussetzungen | Vorrückensberechtigung nach §6 Abs. 2 SPO |
| Inhaltliche Voraussetzungen | keine |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen | <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden sind in der Lage, eine ihrem Studienfachgebiet entsprechende, selbst bearbeitete Aufgabenstellung schriftlich und mündlich in angemessener Form darzustellen. • Sie kennen grundlegende Regeln zum Verfassen wissenschaftlicher Arbeiten und können diese selbständig anwenden. • Sie entwickeln ihre Fähigkeit zur Präsentation fachspezifischer Inhalte vor einem fachkundigen Auditorium weiter. |
| Lehrinhalte | Abhängig von den im Praxissemester bearbeiteten Aufgabenstellungen. |
| Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen | keine |
| Sonstige Leistungsnachweise | Schriftlicher Praxisbericht (ca. 20 Seiten), mündliche, mediengestützte Präsentation (ca. 15 Minuten) |
| Medienformen: | Beamer / ggf. Tafel oder Whiteboard |
| Literatur: | |

3. Vertiefungsstudium

3.1 Pflichtmodule

| | |
|-----------------------------------|---|
| Modulbezeichnung | Regelungstechnik - Vertiefungsfach |
| Kürzel | Rt |
| Lehrform / SWS | Seminaristischer Unterricht mit Übungen / 4 SWS |
| Leistungspunkte | 5 ECTS |
| Arbeitsaufwand | Präsenzzeit: 60h, Selbststudium: 90h |
| Fachsemester | 5 |
| Angebotsturnus | jährlich |
| Dauer des Moduls | einsemestrig |
| Modulverantwortliche(r) | Prof. Dr. Peter Schwarz |
| Dozent(in) | Prof. Dr. Peter Schwarz |
| Sprache | Deutsch |
| Nutzung in anderen Studiengängen | AU, EL und EE |
| Zulassungsvoraussetzungen | Vorrückensberechtigung nach §6 Abs. 2 SPO |
| Inhaltliche Voraussetzungen | Grundkenntnisse der Signal- und Systemtheorie, Lösungsverfahren für lineare Differentialgleichungen im Zeit- und Frequenzbereich |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen | <ul style="list-style-type: none">• Die Studierenden können die Grundkonzepte der Steuerung und Regelung unterscheiden und kennen deren wesentliche Eigenschaften.• Sie können das Verhalten mechanischer, elektrischer, thermischer und anderer Regelstrecken analysieren und mathematisch im Zeit- und Frequenzbereich beschreiben.• Sie kennen die wichtigsten Kriterien zur Beurteilung des Regelkreisverhaltens und die am häufigsten eingesetzten stetigen Reglertypen.• Sie kennen Methoden zur Beurteilung der Stabilität von linearen Regelkreisen und können diese anwenden.• Sie verstehen grundlegende Entwurfs- und Optimierungskonzepte für lineare Regelkreise und können diese auf einfache Beispiele anwenden. |

| | |
|--|---|
| Lehrinhalte | <p>Grundstrukturen und Methoden der Regelungstechnik Systembeschreibung mittels Differentialgleichungen Laplace- und Fourier-Transformation Ortskurven und Bode-Diagramme Regelstrecken Proportionale Regelstrecken mit Verzögerung Schwingungsfähige Proportionalstrecken Integrierende und differenzierende Regelstrecken Weitere typische Regelstrecken Einfache lineare Regelkreise Grundstruktur und Qualitätskriterien Realisierung von Reglern Regelkreise mit P-, PI- und PID-Reglern Führungs- und Störverhalten Stabilität Allgemeine Stabilitätsüberlegungen Hurwitz-Kriterium Nyquist-Kriterium Regelkreisauslegung mittels Bode-Diagramm Bode-Diagramm des PID-Reglers Betrachtung des offenen Regelkreises Entwurfsanforderungen im Bode-Diagramm Symmetrisches Optimum Kaskadenregelung</p> |
| Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen | Schriftliche Prüfung 90 Min. |
| Sonstige Leistungsnachweise | keine |
| Medienformen: | Tafel/Whiteboard und Beamer/Overheadprojektor Elektronisch bereitgestellte Arbeitsunterlagen und Übungsaufgaben, Sammlung ehemaliger Prüfungsaufgaben |
| Literatur: | Schulz G.: Regelungstechnik 1 Oldenbourg 2010 Zacher S., M. Reuter: Regelungstechnik für Ingenieure Springer Vieweg 2014 Mann H., u.a.: Einführung in die Regelungstechnik Carl Hanser 2009 |

| | |
|-----------------------------------|--|
| Modulbezeichnung | Grundlagen der Elektrotechnik 3 |
| Kürzel | GE3 |
| Lehrform / SWS | Seminaristischer Unterricht (2,5 SWS), Übung (1,5 SWS) / 4 SWS |
| Leistungspunkte | 5 ECTS |
| Arbeitsaufwand | Präsenzzeit: 60h, Selbststudium: 90h |
| Fachsemester | 5 |
| Angebotsturnus | jährlich |
| Dauer des Moduls | einsemestrig |
| Modulverantwortliche(r) | Prof. Dr.-Ing. Matthias Mörz, Prof. Dr.-Ing. Alexander Stadler |
| Dozent(in) | Prof. Dr.-Ing. Matthias Mörz, Prof. Dr.-Ing. Alexander Stadler |
| Sprache | deutsch |
| Nutzung in anderen Studiengängen | AU, EE und EL |
| Zulassungsvoraussetzungen | Vorrückensberechtigung nach §6 Abs. 2 SPO |
| Inhaltliche Voraussetzungen | Grundlagen der Elektrotechnik, Signale und Systeme, Mathematik |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen | <p>Nach der Veranstaltung können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • elektrische Netzwerke als Vierpole mit verschiedenen Vierpoldarstellungen beschreiben • Vierpolparameter aufstellen und umrechnen • Betriebskenngrößen von Vierpolen berechnen • verschiedene Vierpole miteinander verschalten und die Gesamtvierpoldarstellung berechnen • Vierpole mit Dreipolen verschalten • eine homogene Leitung beschreiben und charakterisieren • die Telegraphengleichung aufstellen und lösen • das Verhalten von Strom und Spannung entlang der Leitung beschreiben • elektromagnetische Felder und Wellen beschreiben • die Maxwell-Gleichungen aufstellen und erklären |
| Lehrinhalte | <ul style="list-style-type: none"> • Vierpole • komplexe Beschreibung von Spannung und Strom • Betriebskenngrößen von Vierpolen • Vierpoldarstellungen |

| | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Zusammenschaltung von Vierpolen • Berechnung von Betriebskenngrößen • Umrechnung von Vierpolparametern • Zusammenschaltung von Vierpolen mit Dreipolen • Homogene Leitung • Spannung und Strom entlang der homogenen Leitung • Vektorfeld, Skalarfeld, Feldlinien • Differentialoperatoren • Integralsätze • Elektromagnetismus • Maxwell-Gleichungen |
| Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen | Schriftliche Prüfung 120 Min. |
| Sonstige Leistungsnachweise | keine |
| Medienformen: | Beamer und Tafel/Whiteboard, Simulationsprogramme, elektronische Skripten und Arbeitsunterlagen |
| Literatur: | <p>Wilfried Weißgerber: Elektrotechnik für Ingenieure 3, Vieweg + Teubner</p> <p>Eugen Philippow: Grundlagen der Elektrotechnik, Verlag Technik</p> <p>Karl Küpfmüller, Wolfgang Mathis, Albrecht Reibinger: Theoretische Elektrotechnik, Springer</p> <p>Günther Lehner: Elektromagnetische Feldtheorie für Ingenieure und Physiker, Springer</p> <p>Paul A. Tipler, Gene Mosca, Michael Basler, Renate Dohmen: Physik, Spektrum</p> <p>Pascal Leuchtmann: Einführung in die elektromagnetische Feldtheorie, Pearson</p> |

| | |
|----------------------------------|---|
| Modulbezeichnung | Elektronik 2 |
| Kürzel | EI2 |
| Lehrform / SWS | Seminaristischer Unterricht (3 SWS), Übung/ Praktikum (1 SWS) / 4 SWS |
| Leistungspunkte | 5 ECTS |
| Arbeitsaufwand | Präsenzzeit: 60h, Selbststudium: 90h |
| empfohlenes Fachsemester | 5 |
| Angebotsturnus | jährlich |
| Dauer des Moduls | einsemestrig |
| Modulverantwortliche(r) | Prof. Dr. Jochen Jirmann |
| Dozent(in) | Prof. Dr. Jochen Jirmann |
| Sprache | Deutsch |
| Nutzung in anderen Studiengängen | - |
| Zulassungsvoraussetzungen | Vorrückensberechtigung nach §6 Abs. 2 SPO |
| Inhaltliche Voraussetzungen | Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik |

| | |
|--|--|
| <p>Qualifikationsziele / Kompetenzen</p> | <p>Fachliche Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elektrische Filternetzwerke: Die Studierenden erkennen die Grundtypen aktiver und passiver Filternetzwerke und verfügen über Basiskonzepte der Filtertheorie. Sie können einen für die Anwendung geeigneten Filtertyp ermitteln und ihn mit Hilfe von Filterkatalogen oder Filterdesignsoftware synthetisieren. Sie sind in der Lage, das Filternetzwerk praxistgerecht aufzubauen, die Eigenschaften zu messen und mit den Vorgaben zu vergleichen. • Analog-Digitalwandlung: Die Studierenden verstehen die Funktionsweise von Analog-Digital- und Digital-Analogwandlern und sind in der Lage, einen für die Anwendung geeigneten integrierten Wandler auszuwählen und einzusetzen. • Frequenzerzeugung und Frequenzsynthese: Die Studierenden verstehen die Grundsaltungen von Oszillatoren und Frequenzsynthesizern. Sie können die Schaltungen analysieren, für ihre Anwendung optimieren und die Funktion nachweisen. • Im Praktikumsteil werden die Fähigkeiten vertieft und umgesetzt. |
| <p>Lehrinhalte</p> | <p>Grundtypen von Filtern: Tiefpass, Hochpass, Bandpass, Bandsperre Filtercharakteristiken: Butterworth, Tchebycheff, Cauer Realisierung als LC- oder Aktives Filter mithilfe von Filtertabellen oder CAD-Software. Praktische Umsetzung und Grenzen der Realisierung Basisverfahren der A/D- und D/A-Wandlung: Direktwandler, Zählwandler, Wägewandler, Deltamodulatoren und Sigma-Delta-Umsetzer Anwendung integrierter A/D- und D/A-Wandler Messverfahren für A/D- und D/A-Wandler Frequenzbestimmende Bauelemente für Oszillatoren Oszillator-Grundsaltungen und ihre Eigenschaften Direkte und indirekte Frequenzsynthese, Phase locked Loop Einfache Frequenzsynthesizer</p> |
| <p>Endnotenbildende Studien-/ Prüfungsleistungen</p> | <p>Schriftliche Teilprüfung 90 min, praktischer Leistungsnachweis</p> |

| | |
|-----------------------------|--|
| Sonstige Leistungsnachweise | keine |
| Medienformen | Tafel, Beamer, Overheadprojektor/Visualizer, in Papierform und elektronisch verfügbare Arbeitsunterlagen und Praktikumsanleitungen |
| Literatur | Tietze-Schenk, Halbleiter-Schaltungstechnik, 14. Auflage 2012 |

| | |
|----------------------------------|--|
| Modulbezeichnung | Digitale Signalübertragung |
| Kürzel | DSü |
| Lehrform / SWS | Seminaristischer Unterricht mit Übungen / 4 SWS |
| Leistungspunkte | 5 ECTS |
| Arbeitsaufwand | Präsenzstudium: 60h, Eigenstudium: 90h |
| Fachsemester | 6 |
| Angebotsturnus | jährlich |
| Dauer des Moduls | einsemestrig oder mehrsemestrig |
| Modulverantwortliche(r) | Prof. Dr. Jochen Jirmann |
| Dozent(in) | Prof. Dr. Jochen Jirmann |
| Sprache | Deutsch |
| Nutzung in anderen Studiengängen | |
| Zulassungsvoraussetzungen | Vorrückensberechtigung nach §6 Abs. 2 SPO |
| Inhaltliche Voraussetzungen | Elektronik 1A&1B, Elektronik 2, Grundlagen der Elektrotechnik 3 |
| Lernziele/Kompetenzen | <p>Die Studierenden erlangen die Fähigkeit, digitale leitungsgebundene Übertragungssysteme zu analysieren und in ihrer Leistungsfähigkeit zu beurteilen.</p> <p>Sie verstehen den Aufbau und die Funktionseinheiten eines digitalen Übertragungssystems. Sie können Verfahren zur Prüfung der Übertragungsqualität entwickeln und anwenden.</p> <p>Sie erhalten einen Überblick über gebräuchliche digitale Übertragungs- und Speichersysteme und können sie entsprechend des Einsatzgebietes optimal auswählen.</p> |

| | |
|---|---|
| Lehrinhalte | <p>Einführung in die Signaltheorie: Eigenschaften des Übertragungsweges, Kanalkapazität, Einfluss der Bandbreite und von Rauschen, Redundanzminderung, Fehlerschutz</p> <p>Die Baugruppen eines Übertragungssystems: Analog/Digitalwandlung</p> <p>Leitungscodierung, Modulationsverfahren mit Sinusträger</p> <p>Demodulation, Takt- und Trägerrückgewinnung</p> <p>Pseudozufallscodes und Spreizspektrumtechnik</p> <p>Systembeispiele: Telefon und ISDN, Digital Subscriber Line, Ethernet, interne Bussysteme</p> |
| Endnotenbildende Studien-/ Prüfungsleistungen | Schriftliche Prüfung 90 min |
| Sonstige Leistungsnachweise | |
| Medienformen | <p>Tafel, Beamer, Overheadprojektor/Visualizer</p> <p>Elektronisch und in Papierform bereitgestellte Arbeitsunterlagen</p> |
| Literatur | <p>Tietze-Schenk: Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer-Verlag, 14. Auflage 2012</p> <p>Mäusl-Göbel: Analoge und digitale Modulationsverfahren, Hüthig-Verlag Heidelberg</p> <p>Martin Werner: Nachrichten-Übertragungstechnik, Vieweg-Verlag 2006</p> |

| | |
|-----------------------------------|--|
| Modulbezeichnung | Signalprozessoren |
| Kürzel | Sp |
| Lehrform / SWS | Seminaristischer Unterricht (2 SWS), Praktikum (2 SWS)/ 4 SWS |
| Leistungspunkte | 5 ECTS |
| Arbeitsaufwand | Präsenzzeit: 60h, Selbststudium: 90h |
| Fachsemester | 6 |
| Angebotsturnus | jährlich |
| Dauer des Moduls | einsemestrig |
| Modulverantwortliche(r) | Prof. Dr. Michael Engel |
| Dozent(in) | Prof. Dr. Michael Engel |
| Sprache | Deutsch |
| Nutzung in anderen Studiengängen | |
| Zulassungsvoraussetzungen | Vorrückensberechtigung nach §6 Abs. 2 SPO |
| Inhaltliche Voraussetzungen | Mikrocomputertechnik, Signale und Systeme |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen | Die Hard- und Softwareeigenschaften von digitalen Signalprozessoren (DSP) zu beherrschen, und typische Anwendungen im Echtzeitbereich realisieren zu können. |
| Lehrinhalte | <p>Signalprozessortechnik:</p> <p>DSP, Einsatz, Aufbau, Speicherorganisation, Assemblerbefehle, Daten-ALU, Zahlenformate, Arithmetik, Formatkonvertierung, Rundungsproblematik, Logische Funktionen, Adress-AGU, Adressierungsarten, Adressmodifizierung (Modulo, Bit Reverse), Hardwareschleifen, Interruptstrukturen, Echtzeitanwendungen (Signalflussdiagramme), Mehrprozessorsysteme, Datenkonversion (CODEC), Fehlergrößen.</p> <p>Praktikum Signalprozessortechnik:</p> <p>Erprobung grundlegender Prinzipien der Signaltheorie, Echtzeitanwendungen z.B. Digitale Filter (FIR, IIR), Spektralanalysen (DFT, FFT), Laufzeitglieder, Korrelationen, Einsatz von Werkzeugen zur Simulation- und Emulation, Messtechnische Erfassung des Echtzeitverhaltens. Die Versuche werden an typischen Entwicklungsplätzen durchgeführt.</p> |

| | |
|--|--|
| Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen | Schriftliche Prüfung 90 min und prStA (Versuche und Befragungen) |
| Sonstige Leistungsnachweise | keine |
| Medienformen | Tafel / Projektion / Laborbenutzung |
| Literatur | Prof. Missbach, Script zur Vorlesung Partice Nus, Praxis der digitalen Signalverarbeitung mit dem DSP-Prozessor 56002, Elektor-Verlag |

| | |
|-----------------------------------|---|
| Modulbezeichnung | HDL-Systementwurf |
| Kürzel | HDL |
| Lehrform / SWS | Seminaristischer Unterricht / 4 SWS |
| Leistungspunkte | 5 ECTS |
| Arbeitsaufwand | Präsenzzeit: 60h, Selbststudium: 90h |
| Fachsemester | 5 |
| Angebotsturnus | jährlich |
| Dauer des Moduls | einsemestrig |
| Modulverantwortliche(r) | Prof. Oliver Engel |
| Dozent(in) | Prof. Oliver Engel |
| Sprache | Deutsch |
| Nutzung in anderen Studiengängen | Informatik |
| Zulassungsvoraussetzungen | Vorrückensberechtigung nach §6 Abs. 2 SPO |
| Inhaltliche Voraussetzungen | Grundlagen der Technischen Informatik, Grundlagen der Digitaltechnik |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen | <ol style="list-style-type: none"> 1. Die Studierenden erlangen die Fähigkeit, digitale Schaltungen hinsichtlich Struktur und Verhalten zu modellieren. 2. Sie beherrschen die Hardwarebeschreibungssprache VHDL und können daraus synthesefähigen Code erzeugen. 3. Studierende erlernen Methoden, eigene oder fremde digitale Designs zu verifizieren und deren korrekte Arbeitsweise sicherzustellen. |

| | |
|--|--|
| Lehrinhalte | <p>VHDL-Konzepte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strukturelemente: Entity, Architecture, Objekte • Funktionselemente: Prozess, Funktionen und Prozeduren • Modellierung von Speicherelementen sowie kombinatorischen Schaltungen • Datenstrukturen: skalare und zusammengesetzte Datentypen, Arrays, Konstanten, Types und subtypes • Aufbau von Bibliotheken <p>Modellierung digitaler Hardware:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zustandsautomaten • Speicher: RAM, ROM, Ringspeicher • Tristate-Modellierung, Schnittstellen, Bussysteme • Arithmetikeinheiten, Filter, Busanbindungen • parallele Hardware <p>Verifikation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Testbenches, FileIO <p>Elemente des synchronen Designs</p> |
| Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen | Schriftliche Prüfung: 90 min. |
| Sonstige Leistungsnachweise | keine |
| Medienformen | Tafel, Beamer |
| Literatur | <p>Jürgen Reichardt, Bernd Schwarz: VHDL-Synthese, Oldenbourg Verlag</p> <p>Paul Molitor, Jörg Ritter: VHDL, Pearson Studium</p> <p>Pong P.Chu: FPGA Prototyping by VHDL Examples, Wiley</p> |

3.2 Wahlpflichtmodule

| | |
|-----------------------------------|---|
| Modulbezeichnung | Regelungstechnik Praktikum |
| Kürzel | RtP |
| Lehrform / SWS | Praktikum / 2 SWS |
| Leistungspunkte | 2,5 EC TS |
| Arbeitsaufwand | Präsenzzeit: 30h, Selbststudium: 45h |
| Fachsemester | 7 |
| Angebotsturnus | jährlich |
| Dauer des Moduls | einsemestrig |
| Modulverantwortliche(r) | Prof. Dr. Schwarz |
| Dozent(in) | Prof. Dr. Schwarz |
| Sprache | deutsch |
| Nutzung in anderen Studiengängen | AU, EL und EE |
| Zulassungsvoraussetzungen | Vorrückensberechtigung nach §6 Abs. 2 SPO |
| Inhaltliche Voraussetzungen | Gefestigte Grundlagenkenntnisse regelungstechnischer Methoden und Konzepte |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen | <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden sind in der Lage die grundlegenden Methoden der Regelungstechnik auf praktische Regelkreise anzuwenden. • Sie können Streckenparameter, die das Übertragungsverhalten bestimmen, messtechnisch ermitteln. • Sie können einen Reglerentwurf theoretisch und simulationsgestützt durchführen. • Sie können für unterschiedliche Regelstrecken einen Regelkreis in Betrieb setzen und die Reglerparameter hinsichtlich Führungs- oder Störverhalten optimieren. • Sie können die Stabilität von Regelkreisen beurteilen und wissen, durch welche Maßnahmen diese ggf. verbessert werden kann. |

| | |
|--|--|
| Lehrinhalte | <p>Es werden Praktikumsversuche zu folgenden Themen durchgeführt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellbildung und Parameterbestimmung eines DC-Motors. • Führungs- und Störverhalten des Stromregelkreises eines DC-Motors. • Regelkreisauslegung für eine schwingungsfähige Strecke mit Ausgleich und eine Totzeitstrecke. • Drehzahlregelung eines Motors nach dem symmetrischen Optimum. • Lageregelung als Regelkreiskaskade – Geschwindigkeitsverstärkung und Schleppabstand. • Regelung einer instabilen Strecke – inverses Pendel. |
| Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen | Praktische Studienarbeit mit Versuchsausarbeitungen, Kolloquium |
| Sonstige Leistungsnachweise | keine |
| Medienformen | Elektronisch bereitgestellte Versuchsunterlagen, Versuchsaufbauten im Labor, Simulationsprogramme am Rechner |
| Literatur | <p>Schulz G.: Regelungstechnik 1 Oldenbourg 2010 Probst U.: Servoantriebe in der Automatisierungstechnik Vieweg und Teubner 2011</p> |

| | |
|-----------------------------------|--|
| Modulbezeichnung | Communications Engineering |
| Kürzel | CE |
| Lehrform / SWS | Seminaristischer Unterricht (2 SWS), Praktikum (2 SWS) / 4 SWS |
| Leistungspunkte | 5 ECTS |
| Arbeitsaufwand | Präsenzzeit: 60h, Selbststudium: 90h |
| Fachsemester | 5 |
| Angebotsturnus | jährlich |
| Dauer des Moduls | einsemestrig |
| Modulverantwortliche(r) | Prof. Dr.-Ing. Matthias Mörz |
| Dozent(in) | Prof. Dr.-Ing. Matthias Mörz |
| Sprache | deutsch |
| Nutzung in anderen Studiengängen | |
| Zulassungsvoraussetzungen | Vorrückensberechtigung nach §6 Abs. 2 SPO |
| Inhaltliche Voraussetzungen | Grundlagen der Digitaltechnik und der digitalen Signalverarbeitung, Signale und Systeme, Programmierkenntnisse |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen | <p>Nach der Veranstaltung können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • die wesentlichen Signalverarbeitungsschritte in einem digitalen Übertragungssystem beschreiben und wiedergeben • die lineare und nichtlineare Quantisierung charakterisieren, auswählen und in der Praxis anwenden • grundlegende Verfahren der Quellencodierung beschreiben und die theoretische Grenze berechnen • einfache Quellencodierungsverfahren anwenden • einfache nachrichtentechnische Systeme beschreiben, modellieren und am Rechner simulieren • eine sendeseitige Impulsformung in der Systemsimulation berücksichtigen • eine empfängerseitige Filterung in der Systemsimulation umsetzen • Kanalcodierungsverfahren beschreiben und entsprechende Decoder mit harten und weichen Bitentscheidungen am Rechner simulieren und beurteilen |

| | |
|---|---|
| Lehrinhalte | <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau eines digitalen Nachrichtenübertragungssystems • Abtastung • Lineare und nichtlineare Quantisierung • Digitalisierung • Quellencodierung • Basisbandübertragung • Sendeimpulsformung • Modulation • Modellierung des Übertragungskanals (AWGN-Kanal) • Detektion von Basisbandsignalen im Rauschen • Signalangepasste Filterung (Matched Filter) • Modellierung und Simulation eines digitalen Übertragungssystems am Rechner • Kanalcodierungsverfahren |
| Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen: | Klausur 60 min, prStA |
| Sonstige Leistungsnachweise | keine |
| Medienformen | Beamer und Tafel/Whiteboard, Simulationsprogramme, elektronische Skripten und Arbeitsunterlagen, Laborrechner |
| Literatur | <p>K.-D. Kammeyer, Nachrichtenübertragung, Teubner Verlag, 3. neu bearbeitete und ergänzte Auflage, 2004.</p> <p>J.-R. Ohm; H. D. Lüke, Signalübertragung, Springer Verlag, 8. neu bearbeitete Auflage, 2002.</p> <p>J. Proakis, Digital Communications, 4th Edition, McGraw-Hill, 2001.</p> <p>S. Haykin, Communication Systems, Wiley, 4. Auflage, 2001.</p> <p>S. Haykin, Digital Communications, Wiley, 1988.</p> |

| | |
|--|--|
| Modulbezeichnung | Hardware Engineering |
| Kürzel | HwE |
| Lehrform / SWS | Projektarbeit / 4 SWS |
| Leistungspunkte | 5 ECTS |
| Arbeitsaufwand | Präsenzzeit: 60h, Selbststudium: 90h |
| Fachsemester | (5,) 6 (,7) |
| Angebotsturnus | jährlich |
| Dauer des Moduls | einsemestrig |
| Modulverantwortlicher | Prof. Dr. Alexander Stadler |
| Dozent | Prof. Dr. Jochen Jirmann, Prof. Dr. Alexander Stadler |
| Sprache | deutsch |
| Nutzung in anderen Studiengängen | Informatik, Automobiltechnologie, Automobiltechnik und Management |
| Zulassungsvoraussetzungen | Vorrückensberechtigung nach §6 Abs. 2 SPO |
| Inhaltliche Voraussetzungen | Kenntnisse aus dem Bereich der Elektrotechnik, Elektronik, Mikrocomputertechnik, Messtechnik und C-Programmierung |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen | Studierende sind nach Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> selbstständig Projekte aus dem Bereich der Elektronik zu bearbeiten im Team zu arbeiten hinsichtlich Zeit- und Aufgabenverteilung Projekte zu managen |
| Lehrinhalte | Bearbeitung von Projekten aus dem Bereich der Elektronik |
| Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen | Projektarbeit |
| Sonstige Leistungsnachweise | keine |
| Medienformen | - |
| Literatur | projektabhängig |

| | |
|-----------------------------------|---|
| Modulbezeichnung | HDL-Praktikum |
| Kürzel | HDLP |
| Lehrform / SWS | Praktikum (2 SWS), Projektarbeit (2 SWS) / 4 SWS |
| Leistungspunkte | 5 ECTS |
| Arbeitsaufwand | Präsenzzeit: 60h, Selbststudium: 90h |
| Fachsemester | 5 |
| Angebotsturnus | jährlich |
| Dauer des Moduls | einsemestrig |
| Modulverantwortliche(r) | Prof. Oliver Engel |
| Dozent(in) | Prof. Oliver Engel |
| Sprache | deutsch |
| Nutzung in anderen Studiengängen | Informatik |
| Zulassungsvoraussetzungen | Vorrückensberechtigung nach §6 Abs. 2 SPO |
| Inhaltliche Voraussetzungen | Grundlagen der Technischen Informatik, Grundlagen der Digitaltechnik |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen | <p>Methodische Kompetenzen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Studierende erlernen die Fähigkeit, digitale Systeme hinsichtlich Struktur und Verhalten zu entwerfen und zu modellieren 2. Sie beherrschen eine der Hardwarebeschreibungssprachen VHDL oder Verilog 3. Studierende können von digitale Designs in Programmierbaren Logikbausteinen (FPGAs) sicher verifizieren 4. Sie können mit Entwicklungssoftware sicher umgehen |

| | |
|--|---|
| Lehrinhalte | <p>Entwurf digitaler Systeme</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strukturelle Aufteilung von Systemen in Module • Entwurf von zeitlichen Abläufen • Entwurf von Algorithmen <p>Modellierung digitaler Hardware</p> <ul style="list-style-type: none"> • Umsetzung des Entwurfs in eine Hardwarebeschreibungssprache • Implementierung der Richtlinien des synchronen Designs • Optimierung des Designs auf Fläche und Laufzeit <p>Verifikation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Testbench, Simulation <p>Implementierung</p> <p>Test des Designs auf einer Hardware-Plattform</p> |
| Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen | Praktische Studienarbeit |
| Sonstige Leistungsnachweise | keine |
| Medienformen | Entwicklungsumgebung, Tafel, Beamer |
| Literatur | <p>Jürgen Reichardt, Bernd Schwarz: VHDL-Synthese, Oldenbourg Verlag</p> <p>Paul Molitor, Jörg Ritter: VHDL, Pearson Studium</p> <p>Pong P.Chu: FPGA Prototyping by VHDL Examples, Wiley</p> |

| | |
|-----------------------------------|--|
| Modulbezeichnung | Restauration alter Radios |
| Kürzel | RaRad |
| Lehrform / SWS | Praktikum, 4 SWS |
| Leistungspunkte | 5 ECTS |
| Arbeitsaufwand | Präsenzstudium 60h, Eigenstudium 90h |
| Fachsemester | 7 |
| Angebotsturnus | jährlich |
| Dauer des Moduls | einsemestrig |
| Modulverantwortliche(r) | Prof. Jochen Jirmann |
| Dozent(in) | Prof. Jochen Jirmann |
| Sprache | deutsch |
| Nutzung in anderen Studiengängen | EE, AU |
| Zulassungsvoraussetzungen | Vorrückensberechtigung nach §6 Abs. 2 SPO |
| Inhaltliche Voraussetzungen | Drahtlose Kommunikation 1 |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen | <p>Die Studierenden arbeiten sich in die Rundfunkempfangstechnik ein, verstehen die Entwicklung der Radiotechnik von den Anfängen bis heute.</p> <p>Sie erlernen die methodische Fehlersuche in ihnen unbekanntem Geräten und die praktischen Reparaturverfahren.</p> <p>Sie verstehen es, die gängigen Messgeräte der Elektronik und Hochfrequenztechnik anzuwenden.</p> <p>Sie können in kleinen Teams komplexe Aufgaben lösen und erhalten direktes Feedback und ein Erfolgserlebnis.</p> |
| Lehrinhalte | <p>Grundlagen der Rundfunkübertragungstechnik</p> <p>Aufbau und Funktion von Elektronenröhren</p> <p>Baugruppen und Detaillösungen in einem Rundfunkempfänger</p> <p>Ausfallursachen elektromechanischer und elektronischer Bauelemente</p> <p>Systematische Fehlerdiagnose und -Behebung</p> <p>Elektrische Sicherheitsprobleme in alten Geräten</p> |

| | |
|---|---|
| Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen: | Klausur 60 min |
| Sonstige Leistungsnachweise | |
| Medienformen | schriftlich und elektronisch bereitgestellte Arbeitsunterlagen |
| Literatur | Tietze-Schenk: Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer-Verlag, 14. Auflage 2012 Meinke-Gundlach, Taschenbuch der Hochfrequenztechnik, Springer-Verlag, 5. Auflage |

| | |
|----------------------------------|--|
| Modulbezeichnung | Communications Engineering Projekt |
| Kürzel | CEPr |
| Lehrform / SWS | Projektarbeit / 4 SWS |
| Leistungspunkte | 5 ECTS |
| Arbeitsaufwand | Präsenzzeit: 60h, Selbststudium: 90h |
| Fachsemester | 6 |
| Angebotsturnus | jährlich |
| Dauer des Moduls | einsemestrig |
| Modulverantwortliche(r) | Prof. Dr.-Ing. Matthias Mörz |
| Dozent(in) | Prof. Dr.-Ing. Matthias Mörz |
| Sprache | deutsch |
| Nutzung in anderen Studiengängen | Informatik (Bachelor) |
| Zulassungsvoraussetzungen | Vorrückensberechtigung nach §6 Abs. 2 SPO |
| Inhaltliche Voraussetzungen | Grundlagen der Digitaltechnik, Signale und Systeme |

| | |
|--|---|
| <p>Qualifikationsziele / Kompetenzen</p> | <p>Fachliche Kompetenzen</p> <p>Nach der Veranstaltung können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hard- und Softwareprojekte aus der Informations- und Kommunikationstechnik bearbeiten • Mikrocontroller/Mikroprozessoren/FPGAs in Projekten einsetzen • Sensorik und Aktorik einbinden • Schnittstellen und Bussysteme verwenden • Funkmodule anbinden und einsetzen • Projektdokumentationen erstellen • technische Projekte präsentieren <p>Fachübergreifende Kompetenzen</p> <p>Methodenkompetenz</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projekte aus der Informations- und Kommunikationstechnik planen und steuern <p>Sozialkompetenz</p> <ul style="list-style-type: none"> • mit Studierenden aus anderen Studiengängen zusammenarbeiten <p>Selbstkompetenz</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projekte hinsichtlich Ihrer Zeit- und Aufgabenverteilung selbstständig zu managen |
| <p>Lehrinhalte</p> | <p>Wechselnde Aufgabenstellungen aus der Informations- und Kommunikationstechnik werden von interdisziplinären Projektteams bestehend aus Studierenden der Elektrotechnik und Informatik bearbeitet. Die Projekte basieren auf folgenden Hardwarekomponenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mikrocontroller/Mikroprozessoren/FPGAs • Sensorik- und Aktorikbausteine • Schnittstellen und Bussysteme • Funkmodule <p>Verschiedene Programmiersprachen kommen zum Einsatz.</p> |
| <p>Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen:</p> | <p>Projektarbeit</p> |
| <p>Sonstige Leistungsnachweise</p> | <p>keine</p> |
| <p>Medienformen</p> | <p>Beamer und Tafel/Whiteboard, Simulationsprogramme, elektronische Skripten und Arbeitsunterlagen</p> |
| <p>Literatur</p> | <p>Abhängig vom Projektthema</p> |

| | |
|-----------------------------------|---|
| Modulbezeichnung | Drahtlose Kommunikation 1 |
| Kürzel | DrK1 |
| Lehrform / SWS | Seminaristischer Unterricht mit Übungen und Laborvorführungen / 4 SWS |
| Leistungspunkte | 5 ECTS |
| Arbeitsaufwand | Präsenzstudium: 60h, Eigenstudium: 90h |
| Fachsemester | 6 |
| Angebotsturnus | jährlich |
| Dauer des Moduls | einsemestrig |
| Modulverantwortliche(r) | Prof. Dr. Jochen Jirmann |
| Dozent(in) | Prof. Dr. Jochen Jirmann |
| Sprache | deutsch |
| Nutzung in anderen Studiengängen | - |
| Zulassungsvoraussetzungen | Vorrückensberechtigung nach §6 Abs. 2 SPO |
| Inhaltliche Voraussetzungen | Elektronik 1A&1B, Elektronik 2, Grundlagen der Elektrotechnik 3 |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen | <p>Die Studierenden gewinnen einen Überblick über die spezielle Schaltungstechnik im Hochfrequenz- und Mikrowellenbereich</p> <p>Sie erkennen die Detailprobleme der speziellen Baugruppen eines drahtlosen Kommunikationssystems.</p> <p>Sie können die Berechnungs- und Entwurfsverfahren der Hochfrequenztechnik anwenden.</p> <p>Sie können aus den Baugruppen ein Übertragungssystem konstruieren und in die Praxis umsetzen.</p> <p>Sie verstehen den Aufbau und die Funktionsweise von Messgeräten der Hochfrequenz- und Mikrowellentechnik und können die Geräte anwenden</p> |

| | |
|---|--|
| Lehrinhalte | <p>Bauteil- und Leitungseigenschaften im Hochfrequenz- und Mikrowellenbereich: Parasitäre Effekte in Bauteilen, Ersatzschaltbilder, Beschreibung mit S-Parametern</p> <p>Netzwerkanalysatoren, Anwendung des Smith-Diagramms</p> <p>passive Baugruppen eines Funksystems: Leitungen in Koaxial-, Microstrip- und Hohlleitertechnik, Abschwächer, Filter-schaltungen, nichtreziproke und gyromagnetische Komponenten</p> <p>aktive Baugruppen eines Funksystems: Kleinsignal- und Leistungsverstärker, Oszillatoren, Mischer und Modulatoren, Demodulatoren</p> <p>Schaltungstechnik von Sendern und Empfängern</p> |
| Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen: | Schriftliche Prüfung 90 min |
| Sonstige Leistungsnachweise | |
| Medienformen | <p>Tafel, Beamer, Overheadprojektor/Visualizer</p> <p>Elektronisch und in Papierform bereitgestellte Arbeitsunterlagen</p> |
| Literatur | <p>Tietze-Schenk: Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer-Verlag, 14. Auflage 2012</p> <p>Mäusl-Göbel: Analoge und digitale Modulationsverfahren, Hüthig-Verlag Heidelberg</p> <p>Martin Werner: Nachrichten-Übertragungstechnik, Vieweg-Verlag 2006</p> <p>Meinke-Gundlach, Taschenbuch der Hochfrequenztechnik, Springer-Verlag, 5. Auflage</p> <p>Frieder Strauß, Grundkurs Hochfrequenztechnik, Vieweg-Teubner 2011</p> |

| | |
|-----------------------------------|---|
| Modulbezeichnung | Digitale Systemintegration |
| Kürzel | DSi |
| Lehrform / SWS | Seminaristischer Unterricht (2 SWS), Praktikum (2 SWS) / 4 SWS |
| Leistungspunkte | 5 ECTS |
| Arbeitsaufwand | Präsenzzeit: 60h, Selbststudium: 90h |
| Fachsemester | 6 |
| Angebotsturnus | jährlich |
| Dauer des Moduls | einsemestrig |
| Modulverantwortliche(r) | Prof. Oliver Engel |
| Dozent(in) | Prof. Oliver Engel |
| Sprache | deutsch |
| Nutzung in anderen Studiengängen | Informatik |
| Zulassungsvoraussetzungen | Vorrückensberechtigung nach §6 Abs. 2 SPO |
| Inhaltliche Voraussetzungen | Grundlagen der Technischen Informatik, Grundlagen der Mikrocomputertechnik |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen | <ol style="list-style-type: none"> 1. Studierende erlangen die Fähigkeit, komplexe Systemanforderungen in ein integriertes System aufzuteilen und umzusetzen. Dabei sollen sie treffsicher die Zieltechnologien auswählen können 2. Sie beherrschen den Umgang mit CAE-Werkzeugen und können komplexe digitale Designs auf eine Zielhardware integrieren. 3. Studierende wissen, wie die Kommunikation unterschiedlicher Systemkomponenten sinnvoll aufgebaut werden kann. |

| | |
|--|---|
| Lehrinhalte | <p>Technologien kundenspezifischer Digitalssysteme</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programmierbare Logikbausteine: CPLD, FPGA • Kundenspezifische Hardware • Systemkomponenten: SRAM, DRAM <p>CMOS-Technologie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Eigenschaften: Leistungsverhalten, Laufzeit, Flächenverbrauch • Untersuchung von Fehlerursachen in komplexen Designs • Laufzeitoptimierung <p>Synchrones Design</p> <ul style="list-style-type: none"> • Design Rules <p>Test</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fehlerarten <p>Testverfahren</p> |
| Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen | <p>Klausur: 60 Minuten</p> <p>Praktische Studienarbeit</p> |
| Sonstige Leistungsnachweise | keine |
| Medienformen | Tafel, Projektor, Entwicklungsumgebung |
| Literatur | <p>Göran Herrmann, Dietmar Müller: ASIC – Entwurf und Test, Fachbuchverlag Leipzig</p> <p>Ralf Gessler, Thomas Mahr: Hardware- Software-Codesign, Vieweg Verlag</p> |

| | |
|--------------------------------------|---|
| Modulbezeichnung | Elektromagnetische Verträglichkeit |
| Kürzel | EMV |
| Lehrform / SWS | Seminaristischer Unterricht mit Praktikum / 4 SWS |
| Leistungspunkte | 5 ECTS |
| Arbeitsaufwand | Präsenzstudium: 60 h, Eigenstudium: 90 h |
| Fachsemester | 6 (7) |
| Angebotsturnus | jährlich |
| Dauer des Moduls | einsemestrig |
| Modulverantwortliche(r) | Prof. Dr. Jochen Jirmann |
| Dozent(in) | Prof. Dr. Jochen Jirmann, Prof. Dr. Michael Rossner |
| Sprache | deutsch |
| Nutzung in anderen Studiengängen | AU, EE |
| Zulassungsvoraussetzungen | Vorrückensberechtigung nach §6 Abs. 2 SPO |
| Inhaltliche Voraussetzungen | Elektrische Messtechnik, Elektronik 1A und 1B |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen | <p>Die Studierenden erkennen die Notwendigkeit der Maßnahmen zur Sicherstellung der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV).</p> <p>Sie können Geräteentwickler beraten und in der Systemplanung passende EMV-Konzepte empfehlen.</p> <p>Sie können elektromagnetische Störfälle lokalisieren und geeignete Abhilfemaßnahmen konstruieren.</p> <p>Sie sind in der Lage, das EMV-Verhalten von Baugruppen und Geräten mit geeigneter Messtechnik normgerecht zu evaluieren.</p> <p>Sie können Überspannungs- und Transientenschutzmaßnahmen praxisgerecht umsetzen.</p> <p>Sie verfügen über ein grundlegendes Verständnis zur leitungsgebundene Wellenausbreitung und Anwendung der einschlägigen Theorien.</p> |

| | |
|---|---|
| <p>Lehrinhalte</p> | <p>Vorlesungsteil:</p> <p>Notwendigkeit von Entstörmaßnahmen bei elektronischen Geräten, Praxisbeispiele und gesetzliche Rahmenbedingungen</p> <p>Überblick über die EMV-Maßnahmen</p> <p>Leitungsgebundene Störausbreitung, Kopplungsmechanismen auf Leitungen</p> <p>Leitungsgebundene Wellenausbreitung; Bergeronverfahren, Wellenfahrplan, Telegraphengleichungen</p> <p>Kopplung durch elektrische und magnetische Nahfelder und elektromagnetische Wellenausbreitung</p> <p>Aufbau und Anwendung von Entstörfiltern</p> <p>Aufbau und Anwendung von Überspannungsschutzelementen</p> <p>Messverfahren der Elektromagnetischen Verträglichkeit</p> <p>Praktikumsteil:</p> <p>Störausbreitung und Kopplung auf Leitungen</p> <p>Elektromagnetische Nah- und Fernfelder</p> <p>Aufbau von Entstörfiltern, Entstörung eines Kleinmotors</p> <p>EMV-Messtechnik mit der GTEM-Zelle</p> <p>Verhalten unterschiedlicher Überspannungsableiter bei Impulsbelastung, Auswahlkriterien</p> <p>Reflexion leitungsgebundener Wellen an verschiedenen Abschlüssen und Überspannungsableitern</p> |
| <p>Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen</p> | <p>Klausur 60 min, prStA</p> |
| <p>Sonstige Leistungsnachweise</p> | <p>keine</p> |
| <p>Medienformen</p> | <p>Tafel, Overheadprojektor/Visualizer, Beamer</p> <p>In Papierform und elektronisch bereitgestellte Arbeitsunterlagen</p> |
| <p>Literatur</p> | <p>Tietze-Schenk: Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer-Verlag, 14. Auflage 2012</p> <p>Schwab, Kürner: Elektromagnetische Verträglichkeit, 5. Auflage, Springer-Verlag 2007</p> |

| | |
|-----------------------------------|--|
| Modulbezeichnung | Praktikum Drahtlose Kommunikation 1 |
| Kürzel | DrKP 1 |
| Lehrform / SWS | Praktikum / 2 SWS |
| Leistungspunkte | 2,5 ECTS |
| Arbeitsaufwand | Präsenzstudium: 30h, Eigenstudium: 45h |
| Fachsemester | 7 |
| Angebotsturnus | jährlich |
| Dauer des Moduls | einsemestrig |
| Modulverantwortliche(r) | Prof. Dr. Jochen Jirmann |
| Dozent(in) | Prof. Dr. Jochen Jirmann |
| Sprache | deutsch |
| Nutzung in anderen Studiengängen | - |
| Zulassungsvoraussetzungen | Vorrückensberechtigung nach §6 Abs. 2 SPO |
| Inhaltliche Voraussetzungen | Grundlagen der Elektrotechnik 3, Drahtlose Kommunikation 1 |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen | <p>Die Studierenden vertiefen die in der Vorlesung Drahtlose Kommunikation I gewonnenen Lerninhalte in praktischen Experimenten an typischen Schaltungen der Hochfrequenz- und Übertragungstechnik.</p> <p>Sie können Messschaltungen für die Baugruppen entwickeln, die Baugruppen optimieren und ihre Messergebnisse beurteilen.</p> <p>Sie verstehen es, die gängigen Hochfrequenz- und Mikrowellenmessgeräte anzuwenden.</p> |
| Lehrinhalte | <p>Praktikumsversuche:</p> <p>Amplitudenmodulation und Mischung</p> <p>Demodulatoren für Amplituden- und Frequenzmodulation</p> <p>Schaltungen in Microstripline-Technik</p> <p>Schwingkreis und Bandpassfilter</p> <p>HF-Verstärker und Oszillatoren</p> <p>Breitband-Leistungsverstärker</p> |

| | |
|--|--|
| Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen | Praktikum |
| Sonstige Leistungsnachweise | keine |
| Medienformen | schriftlich und elektronisch bereitgestellte Arbeitsunterlagen, Freeware – CAE - Programme |
| Literatur | <p>Tietze-Schenk: Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer-Verlag, 14. Auflage 2012</p> <p>Mäusl-Göbel: Analoge und digitale Modulationsverfahren, Hüthig-Verlag Heidelberg</p> <p>Martin Werner: Nachrichten-Übertragungstechnik, Vieweg-Verlag 2006</p> <p>Meinke-Gundlach, Taschenbuch der Hochfrequenztechnik, Springer-Verlag, 5. Auflage</p> <p>Frieder Strauß, Grundkurs Hochfrequenztechnik, Vieweg-Teubner 2011</p> |

| | |
|-----------------------------------|--|
| Modulbezeichnung | Praktikum Digitale Signalübertragung |
| Kürzel | DSüP |
| Lehrform / SWS | Praktikum / 2 SWS |
| Leistungspunkte | 2,5 ECTS |
| Arbeitsaufwand | Präsenzstudium: 30 h, Eigenstudium: 45h |
| Fachsemester | 7 |
| Angebotsturnus | jährlich |
| Dauer des Moduls | einsemestrig |
| Modulverantwortliche(r) | Prof. Dr. Jochen Jirmann |
| Dozent(in) | Prof. Dr. Jochen Jirmann |
| Sprache | deutsch |
| Nutzung in anderen Studiengängen | - |
| Zulassungsvoraussetzungen | Vorrückensberechtigung nach §6 Abs. 2 SPO |
| Inhaltliche Voraussetzungen | Elektronik 1A&1B, Elektronik 2, Grundlagen der Elektrotechnik 3, Digitale Signalübertragung |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen | <p>Die Studierenden erlangen die Fähigkeit, digitale leitungsgebundene Übertragungssysteme zu analysieren und in ihrer Leistungsfähigkeit zu beurteilen.</p> <p>Sie verstehen den Aufbau und die Funktionseinheiten eines digitalen Übertragungssystems. Sie können Verfahren zur Prüfung der Übertragungsqualität entwickeln und anwenden.</p> <p>Sie erhalten einen Überblick über gebräuchliche digitale Übertragungs- und Speichersysteme und können sie entsprechend des Einsatzgebietes optimal auswählen.</p> |

| | |
|--|---|
| Lehrinhalte | <p>Einführung in die Signaltheorie: Eigenschaften des Übertragungsweges, Kanalkapazität, Einfluss der Bandbreite und von Rauschen, Redundanzminderung, Fehlerschutz</p> <p>Die Baugruppen eines Übertragungssystems: Analog/Digitalwandlung</p> <p>Leitungscodierung, Modulationsverfahren mit Sinusträger</p> <p>Demodulation, Takt- und Trägerrückgewinnung</p> <p>Pseudozufallscodes und Spreizspektrumtechnik</p> <p>Systembeispiele: Telefon und ISDN, Digital Subscriber Line, Ethernet, interne Bussysteme</p> |
| Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen | Praktikum |
| Sonstige Leistungsnachweise | keine |
| Medienformen | <p>Tafel, Beamer, Overheadprojektor/Visualizer</p> <p>Elektronisch und in Papierform bereitgestellte Arbeitsunterlagen</p> |
| Literatur | <p>Tietze-Schenk: Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer-Verlag, 14. Auflage 2012</p> <p>Mäusl-Göbel: Analoge und digitale Modulationsverfahren, Hüthig-Verlag Heidelberg</p> <p>Martin Werner: Nachrichten-Übertragungstechnik, Vieweg-Verlag 2006</p> |

| | |
|-----------------------------------|--|
| Modulbezeichnung | Computermesstechnik |
| Kürzel | Cmt |
| Lehrform / SWS | Seminaristischer Unterricht mit Übungen / 4 SWS |
| Leistungspunkte | 5 ECTS |
| Arbeitsaufwand | Präsenzzeit: 60h, Selbststudium: 90h |
| Fachsemester | 6 |
| Angebotsturnus | jährlich |
| Dauer des Moduls | einsemestrig |
| Modulverantwortliche(r) | Prof. Dr. Peter Schwarz |
| Dozent(in) | Prof. Dr. Peter Schwarz |
| Sprache | deutsch |
| Nutzung in anderen Studiengängen | AU, EE |
| Zulassungsvoraussetzungen | Vorrückensberechtigung nach §6 Abs. 2 SPO |
| Inhaltliche Voraussetzungen | Grundlagen der elektrischen Messtechnik, Grundkenntnisse einer höheren Programmiersprache |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen | <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden können einfache Aufgabenstellungen der fertigungsintegrierten Mess- und Prüftechnik analysieren und strukturieren. • Sie können Softwarekonzepte zur rechnerbasierten Messwerterfassung, -auswertung und -darstellung entwerfen und programmtechnisch umsetzen. • Sie kennen die wichtigsten Hardware-Schnittstellen zur Messgeräteankopplung und können einfachere Gerätetreiber selbständig erstellen • Sie verstehen die grundlegende Problematik der digitalen Messwerterfassung und können die Auswirkungen auf die Messergebnisse beurteilen. • Sie kennen das Verfahren und die Bedeutung der Transformation von diskreten Messsignalen in den Frequenzbereich und können es programmtechnisch umsetzen. |

| | |
|--|---|
| Lehrinhalte | <p>Einführung in die Programmiersprache LabVIEW Datentypen, Funktionen, Kontrollstrukturen, Messdatenspeicherung und -visualisierung. Zustandsautomaten. Instrumentenschnittstellen RS232, GPIB und USB-Schnittstelle, Zugriffsmechanismen auf Messgeräte, Messgeräte-Kommandosprache SCPI. Vernetzte Anwendungen ISO/OSI-Modell der Kommunikation, TCP/IP Protokoll- Stack, lokale Netze und Internet, Server/Client— Architekturen. Digitalisierung von Messdaten Signalkonditionierung, Abtastung und Amplitudenquantisierung. Kenngrößen von Analog/Digital-Umsetzern. DAQ-Systeme, Quantisierungsrauschen und Aliasing, Störbeeinflussung. Messdatenverarbeitung Grundlagen und Anwendung der diskreten Fouriertransformation. Digitale Filter.</p> |
| Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen | Schriftliche Prüfung 90 min |
| Sonstige Leistungsnachweise | Erstellung von Übungsprogrammen |
| Medienformen | Unterricht im Rechnerraum, Beamer und Tafel/Whiteboard, elektronische Arbeitsunterlagen, Programmier- und Rechenübungen. |
| Literatur | <p>N. Weichert, M. Wülker: Messtechnik und Messdatenerfassung Oldenbourg 2010 J. Hoffmann, W. Trentmann: Praxis der PC-Messtechnik Hanser 2002 E.O. Brigham: FFT-Anwendungen Oldenbourg 1997 W. Georgi, E. Metin: Einführung in LabVIEW Hanser Fachbuchverlag 2012 B. Mütterlein: Handbuch für die Programmierung mit LabVIEW Spektrum Akademischer Verlag 2007 J. Kring, J. Travis: LabVIEW for Everyone Prentice Hall 2006</p> |

| | |
|-----------------------------------|--|
| Modulbezeichnung | Drahtlose Kommunikation 2 |
| Kürzel | DrK2 |
| Lehrform / SWS | Seminaristischer Unterricht mit Übungen und Laborvorführungen / 2/4 SWS |
| Leistungspunkte | 2,5 / 5 ECTS |
| Arbeitsaufwand | 30/60 h Präsenz, 45/90 h Eigenarbeit |
| Fachsemester | 6 (4 SWS), 7 (2 SWS) |
| Angebotsturnus | jährlich |
| Dauer des Moduls | einsemestrig |
| Modulverantwortliche(r) | Prof. Dr. Jochen Jirmann |
| Dozent(in) | Prof. Dr. Jochen Jirmann |
| Sprache | Deutsch |
| Nutzung in anderen Studiengängen | |
| Zulassungsvoraussetzungen | Vorrückensberechtigung nach §6 Abs. 2 SPO |
| Inhaltliche Voraussetzungen | Elektronik 1B, Elektronik 2, Grundlagen Elektrotechnik 3 |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen | <p>Teil 1: Die Studierenden vertiefen die Fertigkeiten aus GE 3. Sie verstehen die Wellenausbreitung in der Erdatmosphäre und entwickeln Fähigkeiten zur optimalen funktechnischen Nutzung des Frequenzspektrums.</p> <p>Sie verfügen über einen Überblick über den Aufbau von Antennen und die Antennen-Messtechnik und können Antennensysteme berechnen und praktisch konstruieren.</p> <p>Sie können Funkübertragungsstrecken (Funkfelder) unter Berücksichtigung technischer und gesetzlicher Vorgaben planen und vermessen.</p> <p>Teil 2 (nur bei 4 SWS - Version):</p> <p>Die Studierenden vertiefen die theoretischen Kenntnisse bei Systembeispielen aus der Kommunikations- und Navigationstechnik und lernen praktische Anwendungen kennen.</p> |
| Lehrinhalte | <p>Ausbreitung elektromagnetischer Wellen: Nah- und Fernfeld, Wellenausbreitung im freien Raum und in der Erdatmosphäre, Nutzung des Frequenzspektrums, Störeinflüsse auf dem Funkweg</p> <p>Antennen: Dipole und ihre Abarten, Yagi- und Gruppenantennen, Quasioptische Antennen, magnetische</p> |

| | |
|--|---|
| | <p>und aktive Antennen, Impedanzanpassung und Symmetrierung, Antennenkenngößen, Berechnung von Funkfeldern</p> <p>Systembeispiele: Richtfunk, Satellitenkommunikation, Fernsehen, Wireless LAN, Radar, Hyperbelnavigation, Satellitennavigation, Near Field Communication</p> |
| Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen | Schriftliche Prüfung (90 min) |
| Sonstige Leistungsnachweise | |
| Medienformen | <p>Tafel, Overhead/Visualizer, Beamer</p> <p>Elektronisch und in Papierform bereitgestellte Arbeitsunterlagen und Übungsaufgaben</p> <p>Shareware-Programme wie EzNec</p> |
| Literatur | <p>Meinke-Gundlach: Taschenbuch der Hochfrequenztechnik, Springer-Verlag, 5. Auflage</p> <p>Kraus-Marhefka: Antennas for all Applications, McGraw Hill 2001</p> <p>Alois Kruschke, Rothammels Antennenbuch, DARC Verlag, 13.Auflage 2013</p> |

| | |
|--|--|
| Modulbezeichnung | Praktikum Drahtlose Kommunikation 2 |
| Kürzel | DrKP 2 |
| Lehrform / SWS | Praktikum / 2 SWS |
| Leistungspunkte | 2,5 ECTS |
| Arbeitsaufwand | Präsenzstudium: 30h, Eigenstudium: 45h |
| Fachsemester | 7 |
| Angebotsturnus | jährlich |
| Dauer des Moduls | einsemestrig |
| Modulverantwortliche(r) | Prof. Dr. Jochen Jirmann |
| Dozent(in) | Prof. Dr. Jochen Jirmann |
| Sprache | deutsch |
| Nutzung in anderen Studiengängen | - |
| Zulassungsvoraussetzungen | Vorrückensberechtigung nach §6 Abs. 2 SPO |
| Inhaltliche Voraussetzungen | Grundlagen der Elektrotechnik 3, Drahtlose Kommunikation 2 |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen | <p>Die Studierenden vertiefen die in der Vorlesung Drahtlose Kommunikation 2 gewonnenen Kompetenzen in der Praxis.</p> <p>Sie können einfache Funkübertragungen realisieren und die Kenngrößen der Antennen und Funkfelder ermitteln.</p> <p>Sie können HF- und Mikrowellenmessgeräte wie Network-analyzer anwenden und die Ergebnisse interpretieren.</p> <p>Sie evaluieren Anwendungen wie Mikrowellensensoren oder Abstandsmessradars</p> |
| Lehrinhalte | <p>Praktikumsversuche:</p> <p>Feldsimulation und Messung von Dipolantennen</p> <p>Mikrowellenantennen und Funkausbreitung</p> <p>Hohlleitertechnik und Radaranwendungen</p> <p>Spreizspektrummodulation</p> <p>Messungen an HiFi-Empfängern</p> |
| Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen | Praktikum |
| Sonstige Leistungsnachweise | keine |

| | |
|--------------|--|
| Medienformen | Elektronisch und in Papierform bereitgestellte Arbeitsunterlagen, CAE-Programme zur Antennensimulation |
| Literatur | <p>Tietze-Schenk: Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer-Verlag, 14. Auflage 2012</p> <p>Kraus, Marhevka, Antennas for all Applications, McGraw-Hill Verlag, 3. Auflage 2003</p> <p>Alois Kruschke, Rothammels Antennenbuch, DARC Verlag, 13. Auflage 2013</p> |

| | |
|-----------------------------------|---|
| Modulbezeichnung | Communication Systems |
| Kürzel | CS |
| Lehrform / SWS | Projektarbeit/ 4 SWS |
| Leistungspunkte | 5 ECTS |
| Arbeitsaufwand | Präsenzzeit: 60h, Selbststudium: 90h |
| Fachsemester | 7 |
| Angebotsturnus | jährlich |
| Dauer des Moduls | einsemestrig |
| Modulverantwortliche(r) | Prof. Dr.-Ing. Matthias Mörz |
| Dozent(in) | Prof. Dr.-Ing. Matthias Mörz |
| Sprache | deutsch |
| Nutzung in anderen Studiengängen | Informatik (Bachelor) |
| Zulassungsvoraussetzungen | Vorrückensberechtigung nach §6 Abs. 2 SPO |
| Inhaltliche Voraussetzungen | Grundlagen der Digitaltechnik und der digitalen Signalverarbeitung, Signale und Systeme, Programmierkenntnisse |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen | <p>Fachliche Kompetenzen</p> <p>Nach der Veranstaltung können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hard- und Softwareprojekte aus der Informations- und Kommunikationstechnik bearbeiten • Mikrocontroller/Mikroprozessoren/FPGAs in Projekten einsetzen • Sensorik und Aktorik einbinden • Schnittstellen und Bussysteme verwenden • Funkmodule anbinden und einsetzen • Projektdokumentationen erstellen • technische Projekte präsentieren <p>Fachübergreifende Kompetenzen</p> <p>Methodenkompetenz</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projekte aus der Informations- und Kommunikationstechnik planen und steuern <p>Sozialkompetenz</p> <ul style="list-style-type: none"> • mit Studierenden aus anderen Studiengängen |

| | zusammenarbeiten |
|--|---|
| Lehrinhalte | <p>Wechselnde Aufgabenstellungen aus der Informations- und Kommunikationstechnik werden von interdisziplinären Projektteams bestehend aus Studierenden der Elektrotechnik und Informatik bearbeitet. Die Projekte basieren auf folgenden Hardwarekomponenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mikrocontroller/Mikroprozessoren/FPGAs • Sensorik- und Aktorikbausteine • Schnittstellen und Bussysteme • Funkmodule <p>Verschiedene Programmiersprachen kommen zum Einsatz.</p> |
| Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen | Klausur, Praktische Studienarbeit |
| Sonstige Leistungsnachweise | |
| Medienformen | Beamer und Tafel/Whiteboard, Simulationsprogramme, elektronische Skripten und Arbeitsunterlagen |
| Literatur | Je nach Aufgabenstellung |

| | |
|-----------------------------------|--|
| Modulbezeichnung | Embedded Project |
| Kürzel | EmPr |
| Lehrform / SWS | 4 SWS Projekt |
| Leistungspunkte | 5 ECTS |
| Arbeitsaufwand | 60 Präsenzstunden, 90 Stunden Eigenarbeit |
| Fachsemester | 4 oder 6 |
| Angebotsturnus | jährlich |
| Dauer des Moduls | einsemestrig |
| Modulverantwortliche(r) | Prof. Dr. Michael Engel |
| Dozent(in) | Prof. Dr. Michael Engel |
| Sprache | Deutsch / Englisch (bei Bedarf) |
| Nutzung in anderen Studiengängen | Informatik |
| Zulassungsvoraussetzungen | |
| Inhaltliche Voraussetzungen | Bestandene Prüfung und erfolgreich absolviertes Praktikum Mikrocomputertechnik. |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen | Fachlich-methodische Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung von Hard- und Softwarekomponenten zur Realisierung eines komplexen eingebetteten Systems |
| Lehrinhalte | <ul style="list-style-type: none"> • Produktgestaltung <ul style="list-style-type: none"> ○ Definition der Funktionalität ○ Erstellen eines Pflichtenheftes ○ Auswahl geeigneter Komponenten ○ Gestaltung der Benutzeroberfläche • Softwareentwicklung: <ul style="list-style-type: none"> ○ Embedded C und/oder C++ (hardwarenah). • Hardwareentwicklung je nach Projekt z.B.: <ul style="list-style-type: none"> ○ Bedienelemente ○ Anzeigeelemente ○ LCDDisplays ○ Touchscreen ○ Speicherbausteine ○ Speicherorganisation ○ Peripherieschaltungen ○ Motorantriebe ○ Sensorauswertungen ○ Datenwandler ○ GPS ○ Navigation |

| | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> ○ DCF ○ Bluetooth ○ XBee ○ Protokolle ○ Bussysteme ○ Schnittstellen ○ RFID ○ MC-Mobil, ... |
| Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen | Projektarbeit (75%), Abschlußpräsentation (25%) |
| Sonstige Leistungsnachweise | |
| Medienformen | Tafel / Projektion / Vorlagen, MC-Entwicklungssysteme, In-System-Debugger, Hard- und Softwaretools (z.B. <i>Keil μVision</i>), C-Compiler, Macroassembler, Echtzeitkerne, Debugger, Simulatoren, standardisierte Entwicklungsumgebung. |
| Literatur | <p>Peter Marwedel, „Embedded Systems Design“ (2. oder 3. engl. Auflage)</p> <p>Jürgen Plate, Skript „Embedded Programmierung – Methoden und Verfahren“</p> <p>Steve Furber, „ARM-Rechnerarchitekturen für SoC-Design“ oder „ARM System-On-Chip Architecture“ (engl.).</p> <p>Joseph Yiu, „The definitive Guide to the ARM CORTEX-M3“</p> |

| | |
|-----------------------------------|---|
| Modulbezeichnung | Malware-Analyse und Reverse Engineering |
| Kürzel | MARE |
| Lehrform / SWS | Seminaristischer Unterricht und Praktikum / 4 SWS |
| Leistungspunkte | 5 ECTS |
| Arbeitsaufwand | 60 h Präsenz (20 h Seminaristischer Unterricht, 40 h Praktikum) 90 h Eigenarbeit (30 h Nachbereitung des Lehrstoffs, 60 h Vorbereitung und Bearbeitung von Praktikumsaufgaben) |
| Fachsemester | 6 |
| Angebotsturnus | jährlich |
| Dauer des Moduls | einsemestrig |
| Modulverantwortliche(r) | Prof. Dr. Michael Engel |
| Dozent(in) | Prof. Dr. Michael Engel |
| Sprache | Deutsch |
| Nutzung in anderen Studiengängen | Informatik |
| Zulassungsvoraussetzungen | |
| Inhaltliche Voraussetzungen | Bestandene Prüfung und erfolgreich absolviertes Praktikum Mikrocomputertechnik. |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen | Fachlich-methodische Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> • Analyse der Semantik von Binärprogrammen • Kenntnis typischer Programmierfehler in C/C++ • Angriffsmethoden von Malware • Gegenmaßnahmen und Analyse/Einschätzung der Wirksamkeit einzelner Methoden • Auffinden, Analysieren und Entfernen von Malware |
| Lehrinhalte | <ul style="list-style-type: none"> • Übersetzung und Linken von Programmen • Struktur von ausführbaren Programmen auf Datenträger und zur Laufzeit • Speicherlayout moderner Computersysteme • Zusammenhang C-Code und Maschinensprache • Typische Fehler der C/C++-Programmierung • Statische und dynamische Codeanalyse • Angriffs- und Verschleierungsmechanismen von Malware • Schutzmechanismen (Hard- und Software) • Malware und Programmausführung auf mobilen Plattformen, z.B. Android |

| | |
|--|--|
| Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen | Bearbeitung der Praktikumsaufgaben (50%), Klausur (50%) |
| Sonstige Leistungsnachweise | |
| Medienformen | Tafel / Projektion / Vorlagen, Aktuelle wissenschaftliche Papiere zu Security und maschinennaher Programmierung, Videos, z.B. Vorträge im Rahmen des Chaos Communication Congress, Software-Werkzeuge, z.B. Disassembler (IDA Pro). |
| Literatur | Anley/Heasman/Lindner/Richarte, „The Shellcoder’s Handbook“, Wiley 2007 Yurichev, „Reverse Engineering for Beginners“, 2015 (frei verfügbar unter http://beginners.re) Eagle, „The IDA Pro Book“, 2nd Edition, No Starch Press 2008 Filiol, „Computer Viruses: From Theory to Applications“, Springer 2005 |

4. Abschlussarbeit

| | |
|--|---|
| Modulbezeichnung | Bachelorarbeit |
| Lehrform / SWS | BA |
| Leistungspunkte | 12 ECTS |
| Arbeitsaufwand | Selbststudium 360h |
| Kürzel | |
| Fachsemester | 7 |
| Angebotsturnus | Halbjährlich |
| Dauer des Moduls | Einsemestrig |
| Modulverantwortliche(r) | Prof Dr. Michael Rossner |
| Dozent(in) | Professoren der Fakultät E/IF |
| Sprache | Deutsch |
| Nutzung in anderen Studiengängen | AU, EL und EE |
| Zulassungsvoraussetzungen | Vorrückensberechtigung nach §9 Abs. 3 SPO |
| Inhaltliche Voraussetzungen | Keine |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen | Fachlich-methodische Ziele: Der Studierende ist in der Lage, eine komplexe Aufgabenstellung aus seinem Studiengang selbstständig auf wissenschaftlicher Grundlage zu bearbeiten bzw. zu lösen. |
| Lehrinhalte | Abhängig vom Thema der Bachelorarbeit |
| Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen | Bachelorarbeit |
| Sonstige Leistungsnachweise | Keine |
| Medienformen | --- |
| Literatur | H. Balzert, M. Schröder, C. Schäfer: Wissenschaftliches Arbeiten. W3L-Verlag, Dortmund, 2011, Themenspezifische Literatur |

| | |
|--|--|
| Modulbezeichnung | Bachelorseminar |
| Kürzel | BcSem |
| Lehrform / SWS | Seminar / 2 SWS |
| Leistungspunkte | 3 ECTS |
| Arbeitsaufwand | Präsenzzeit: 30h, Selbststudium: 60h |
| Fachsemester | 7 |
| Angebotsturnus | halbjährlich |
| Dauer des Moduls | einsemestrig |
| Modulverantwortliche(r) | Prof Dr. Schwarz |
| Dozent(in) | Professoren der Fakultät E/IF |
| Sprache | deutsch |
| Nutzung in anderen Studiengängen | AU, EE und EL |
| Zulassungsvoraussetzungen | Vorrückensberechtigung nach §9 Abs. 3 SPO |
| Inhaltliche Voraussetzungen | keine |
| Qualifikationsziele / Kompetenzen | <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden sind in der Lage über eine ingenieurwissenschaftliche Aufgabenstellung vor einem fachkundigen Publikum zu berichten. • Sie können eine selbst bearbeitete Aufgabenstellung strukturiert und eingebettet in den wissenschaftlichen Kontext vortragen. • Sie hinterfragen die eigenen Arbeitsergebnisse und können diese in der Diskussion qualifiziert vertreten. • Sie setzen sich kritisch mit dem Vortrag anderer auseinander und können Sachfragen im fachlichen Dialog klären. |
| Lehrinhalte | Entsprechend den Themen der aktuell anliegenden Bachelorarbeiten |
| Endnotenbildende Studien- / Prüfungsleistungen | Abschlusspräsentation über die Inhalte der eigenen Bachelorarbeit im Umfang von ca. 20 Minuten und anschließender Diskussion |
| Sonstige Leistungsnachweise | Teilnahme an 3 weiteren Seminarvortragsreihen mit jeweils 3-4 Seminarvorträgen |
| Medienformen | Beamer / ggf. Tafel oder Whiteboard |
| Literatur | H. Balzert, M. Schröder, C. Schäfer: Wissenschaftliches |

Anhang

Erläuterungen zu den formalen Zulassungsvoraussetzungen für die einzelnen Module lt. Studien- und Prüfungsordnung (SPO)

1. Vorrückensberechtigungen nach §6 SPO:

§ 6 Vorrückensberechtigungen, Fristen für das erstmalige Ablegen:

- (1) Die Modulprüfungen „Mathematik 1“ und „Grundlagen der Elektrotechnik 1“ sind bis zum Ende des ersten Fachsemesters zu erbringen, andernfalls gelten sie als erstmals abgelegt und nicht bestanden.
- (2) Zum Eintritt in das dritte und die folgenden Studiensemester ist nur berechtigt, wer in mindestens drei der folgenden vier Modulprüfungen: „Mathematik 1“, „Grundlagen der Elektrotechnik 1“, „Physik“, „Programmieren 1“ die Endnote „ausreichend“ oder besser erzielt hat.
- (3) Zum Eintritt in das praktische Studiensemester und die folgenden Studiensemester ist nur berechtigt, wer in den Prüfungen der technischen und naturwissenschaftlichen Pflichtmodule Prüfungsleistungen im Umfang von mindestens 45 Leistungspunkte erzielt hat.

2. Vorrückensberechtigung nach §9 SPO:

§ 9 Bachelorarbeit

- (1) ...
- (2) ...
- (3) Die Anmeldung zur Bachelorarbeit ist nur zulässig, wenn Module im Umfang von 120 ECTS aus den theoretischen Studiensemestern bestanden und die Leistungen des praktischen Studiensemesters nach § 8 Abs.3 Nrn.1 und 2 erfolgreich erbracht wurden.