



Modulhandbuch

für den Bachelor-Studiengang

„Elektrotechnik und Informationstechnik“ (B-EI)

Version C vom 14.01.2009

Fachbeschreibung und ECTS-Berechnung

Bezeichnung: Ingenieurmathematik 1 **Nummer:** 1
SWS: 8 **Leistungspunkte:** 9
Lehrveranstaltungen ¹⁾ : 6 SU, 2 Ü
Leistungsnachweise : Siehe Studienplan

Lernziele:

- Vermittlung von sicheren Kenntnissen in praxisorientierten *mathematischen* Denkweisen und Methoden
- Vertieftes Verständnis der für die Informations- und Elektrotechnik relevanten *mathematischen* Begriffe, Gesetze, Denkweisen und Methoden
- Fähigkeit, diese *mathematischen* Begriffe, Gesetze, Denkweisen und Methoden auf Anwendungsprobleme der Informations- und Elektrotechnik anzuwenden
- Grundkenntnisse von numerischen Methoden in Verbindung mit Computersoftware für spätere naturwissenschaftlich-technische Simulationen

Inhalte:

- Mathematische Grundlagen wie Mengen, Abbildungen, reelle Zahlen und Funktionen (siehe auch Brückenkurse vor Beginn eines jeden WS)
- Komplexe Zahlen und Funktionen mit den Anwendungen: komplexe Darstellung von Schwingungen, Netzwerke mit Wechselstrom, Ortskurven und deren Inversion
- Zahlenfolgen und Zahlenreihen
- Grundbegriffe von Funktionen einer und mehrerer Variablen (Grenzwerte, Stetigkeit, Visualisierung mit Computersoftware usw.)
- Differentialrechnung von Funktionen einer und mehrerer Variablen (Ableitungen und partielle Ableitungen, totales Differential, Gradient, Richtungsableitung, Eigenschaften von differenzierbaren Funktionen einer und mehrerer Variablen)
- Anwendungen der Differentialrechnung wie Fehlerrechnung, Extremwertbestimmung (Optimierung), Kurvendiskussion (auch für Kurven in Parameterdarstellung – Ortskurven), numerische Methoden zur Nullstellenbestimmung (Fixpunkt- und Newton-Verfahren und deren rechentechnische Umsetzung)
- Einsatz und Anwendung von Computeralgebra- und Numerik-Systemen als wichtige Hilfsmittel der modernen Ingenieurmathematik in die Lehrveranstaltungen (SU und Übungen) im Rahmen der verfügbaren Zeit und der im Fach Informatik I erworbenen Programmierkenntnisse

Literatur:

- K.I. Burg, H. Haf und F. Wille, Höhere Mathematik für Ingenieure, Band I Teubner-Verlag, 2001
- E. Kreyszig, Advanced Engineering Mathematics und E. Kreyszig, E.J. Norminton, Advanced Engineering Mathematics (Maple computer guide), John Wiley-Sons, 2001
- K. Meyberg und P. Vachenauer, Höhere Mathematik, Band 1, Springer-Verlag, 1997
- W. Preuss, G. Wenisch (Herausgeber), Lehr- und Übungsbuch Mathematik, Band 1 und 2 sowie Band zur Numerischen Mathematik, Fachbuchverlag Leipzig, 2001
- T. Westermann, Mathematik für Ingenieure mit Maple, Band 1 und 2, Springer-Verlag, 2000

¹⁾ SU, Ü, Pr, S, Pro; jeweils mit Angabe der SWS

Arbeitsbelastung:

Es wird angenommen, dass ein durchschnittlicher Student 268 Stunden Arbeitsaufwand benötigt, um sich die genannten Kenntnisse und Fähigkeiten anzueignen. Diese verteilen sich wie folgt:

- 90 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen
- 68 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
- 35 Std. Erstellung von Lösungen und Ausarbeitungen
- 32 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten
- 43 Std. Prüfungsvorbereitung

Daraus ergeben sich 8,9 Leistungspunkte, gerundet 9.

Fachbeschreibung und ECTS-Berechnung

Bezeichnung: Ingenieurmathematik 2 **Nummer:** 2
SWS: 8 **Leistungspunkte:** 9
Lehrveranstaltungen ¹⁾ : 6 SU, 2 Ü
Leistungsnachweise : Siehe Studienplan

Lernziele:

- Vermittlung von fundierten Kenntnissen in praxisorientierten *mathematischen* Denkweisen und Methoden
- Vertieftes Verständnis der für die Informations- und Elektrotechnik relevanten *mathematischen* Begriffe, Gesetze, Denkweisen und Methoden
- Fähigkeit, diese *mathematischen* Begriffe, Gesetze, Denkweisen und Methoden auf Anwendungsprobleme der Informations- und Elektrotechnik anzuwenden
- Grundkenntnisse von numerischen Methoden in Verbindung mit Computersoftware für spätere naturwissenschaftlich-technische Simulationen (Ausbau dieser Kenntnisse durch das Angebot von Wahlfächern)
- Vermittlung der notwendigen Kooperation von Ingenieurwissenschaften, Informatik und Mathematik zur erfolgreichen Numerischen Simulation von Prozessen aus Technik und Wirtschaft

Inhalte:

- Lineare Algebra mit den Schwerpunkten: Vektorräume, Matrizenrechnung, Lösung von linearen Gleichungssystemen inklusive Kurz-Überblick zu numerischen Methoden, Lineare Abbildungen mit Anwendungen in Computergeometrie, Eigenwerte und Eigenvektoren
- Integralrechnung einer reellen Variablen mit Anwendungen aus Elektrotechnik (z.Bsp. Effektivwerte), Numerische Integrationsmethoden und deren rechentechnische Umsetzung
- Mehrdimensionale Integralrechnung mit den Schwerpunkten: Ebene Bereichsintegrale mit Anwendungen, Überblick zu räumlichen Integralen mit Anwendungen, Überblick zu Kurvenintegralen mit Anwendungen auf Feldberechnungen in der Elektrotechnik
- Unendliche Funktionenreihen mit den Schwerpunkten: Potenz- und Taylorreihen sowie reelle und komplexe Fourierreihen mit Anwendungen (wie Zerlegung periodischer Signale)
- Gewöhnliche Differentialgleichungen mit den Schwerpunkten: Differentialgleichungen 1. Ordnung mit Anwendungen in Elektrotechnik (z.B. RC- bzw. RL-Kreis), Beschreibung und Darstellung von freien und erzwungenen Schwingungen mittels (linearer) Differentialgleichungen 2. Ordnung, Überblick zu Systemen von Differentialgleichungen und zu numerischen Lösungsmethoden
- Integraltransformationen mit den Schwerpunkten: Überblick zur Fouriertransformation, detaillierte Behandlung der Laplace-Transformation mit Anwendungen auf RCL-Netzwerke, Bildnetzwerke, LTI-Systeme
- Einsatz und Anwendung von Computeralgebra- und Numerik-Systemen als wichtige Hilfsmittel der modernen Ingenieurmathematik in die Lehrveranstaltungen (SU und Übungen) im Rahmen der verfügbaren Zeit und der in den Fächern Informatik I und II erworbenen Programmierkenntnisse

¹⁾ SU, Ü, Pr, S, Pro; jeweils mit Angabe der SWS

Literatur:

- Kl. Burg, H. Haf und F. Wille, Höhere Mathematik für Ingenieure, Band I, II, III Teubner-Verlag, 2001
- E. Kreyszig, Advanced Engineering Mathematics und E. Kreyszig, E.J. Norminton, Advanced Engineering Mathematics (Maple computer guide), John Wiley-Sons, 2001
- K. Meyberg und P. Vachenauer, Höhere Mathematik, Band 1 und 2, Springer-Verlag, 1997
- W. Preuss, G. Wenisch (Herausgeber), Lehr- und Übungsbuch Mathematik, Band 2 und 3 sowie die Bände für Informatik, für Elektro- und Automatisierungstechnik und zur Numerischen Mathematik, Fachbuchverlag Leipzig, 2001
- T. Westermann, Mathematik für Ingenieure mit Maple, Band 1 und 2, Springer-Verlag, 2000

Arbeitsbelastung:

Es wird angenommen, dass ein durchschnittlicher Student 273 Stunden Arbeitsaufwand benötigt, um sich die genannten Kenntnisse und Fähigkeiten anzueignen. Diese verteilen sich wie folgt:

- 90 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen
- 68 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
- 35 Std. Erstellung von Lösungen und Ausarbeitungen
- 32 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten
- 48 Std. Prüfungsvorbereitung

Daraus ergeben sich 9,1 Leistungspunkte, gerundet 9.

Fachbeschreibung und ECTS-Berechnung

Bezeichnung: **Physik** **Nummer:** **3**
SWS: **4** **Leistungspunkte:** **5**
Lehrveranstaltungen ¹⁾ : **4 SU**
Leistungsnachweise : **Siehe Studienplan**

Lernziele:

- Einsicht, daß physikalische Gesetze die Grundlage der gesamten Technik darstellen.
- Kenntnis der für die Informationstechnik wichtigen physikalischen Grundgesetze unter Berücksichtigung der in anderen Grundlagenfächern vorgesehenen Lehrinhalte.
- Fähigkeit, die physikalischen Zusammenhänge bei komplexen technischen Problemen zu verstehen.

Inhalte:

- Mechanik: Physikalische Grundgrößen (Kraft, Kraftfeld, Potential, Leistung, Energie, Impuls, Drehimpuls).
- Thermodynamik: Grundlegende thermische Größen und Gesetzmäßigkeiten.
- Wellen und Teilchen: Grundlagen der Entstehung und Ausbreitung von mechanischen und elektrischen Wellen. Grundlagen und Anwendung der Wellenoptik. Gesetzmäßigkeiten bei der Wechselwirkung von Teilchen und Wellen mit der Materie.
- Aufbau der Materie: Aufbau der Atomkerne und der Struktur der Atomhülle. Aufbau der Festkörper. Beschreibung der Elektronenzustände im Festkörper durch das Bändermodell.

Arbeitsbelastung:

Es wird angenommen, dass ein durchschnittlicher Student 150 Stunden Arbeitsaufwand benötigt, um sich die genannten Kenntnisse und Fähigkeiten anzueignen. Diese verteilen sich wie folgt:

- 45 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen
- 33 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
- 32 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten
- 40 Std. Prüfungsvorbereitung

Daraus ergeben sich 5 Leistungspunkte.

¹⁾ SU, Ü, Pr, S, Pro; jeweils mit Angabe der SWS

Fachbeschreibung und ECTS-Berechnung

Bezeichnung: **Elektrotechnik 1** **Nummer:** **4**
SWS: **8** **Leistungspunkte:** **10**
Lehrveranstaltungen ¹⁾ : **Su 6, Ü 2**
Leistungsnachweise : **Siehe Studienplan**

Lernziele:

- Kenntnis elementarer Größen und Zusammenhänge des elektrischen Stromes
- Kenntnis ohmsches Gesetz
- Kenntnis der Kirchhoffschen Gesetze und Fähigkeit zu deren Anwendung
- Fähigkeit zur Berechnung elektrischer Leistung und Energie
- Fähigkeit zur Anwendung gängiger Netzwerkberechnungsmethoden
- Kenntnis der physikalischen Zusammenhänge im elektrischen Strömungsfeld
- Kenntnis der Gesetze des elektrostatischen Feldes
- Kenntnis der Wirkungsweise von Kondensator und Dielektrikum
- Kenntnis der Zusammenhänge im magnetischen Feld
- Fähigkeit zur Anwendung von Durchflutungs- und Induktionsgesetz
- Fähigkeit zur Berechnung von Kräften im magnetischen Feld
- Fähigkeit zur Berechnung von Induktivität und Gegeninduktivität
- Kenntnis der Wirkungsweise magnetisch gekoppelter Spulen
- Kenntnis der Zusammenhänge für Energie und Leistung im elektrischen und im magnetischen Feld

Inhalte:

- Ohmsches Gesetz, Kirchhoffsche Regeln, Verschalten von Widerständen
- Energie und Leistung
- Netzwerkberechnung
- Elektrisches Strömungsfeld
- Elektrostatisches Feld
- Magnetisches Feld

Literatur:

- H. Frohne: Einführung in die Elektrotechnik, Bd.1 u. 2. Teubner-Studienskripten
- V. Weiß/M. Krause: Allgemeine Elektrotechnik. Vieweg 1987

Arbeitsbelastung:

Es wird angenommen, dass ein durchschnittlicher Student 297 Stunden Arbeitsaufwand benötigt, um sich die genannten Kenntnisse und Fähigkeiten anzueignen. Diese verteilen sich wie folgt:

- 90 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen
- 52 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
- 35 Std. Erstellung von Lösungen und Ausarbeitungen
- 60 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten
- 60 Std. Prüfungsvorbereitung

Daraus ergeben sich 9,9 Leistungspunkte, gerundet 10.

¹⁾ SU, Ü, Pr, S, Pro; jeweils mit Angabe der SWS

Fachbeschreibung und ECTS-Berechnung

Bezeichnung: **Elektrotechnik 2** **Nummer:** **5**
SWS: **8** **Leistungspunkte:** **10**
Lehrveranstaltungen ¹⁾ : **6 SU, 2 Ü**
Leistungsnachweise : **Siehe Studienplan**

Lernziele:

- Kenntnis elementarer Definitionen und Gesetze des Wechselstroms
- Fähigkeit zur Anwendung von Zeigerdiagrammen
- Kenntnis der Leistungsbegriffe bei Wechselstrom
- Fähigkeit zur Rechnung mit Wirk- und Blindwiderständen
- Fähigkeit zur Anwendung der komplexen Wechselstromrechnung
- Fähigkeit zum Arbeiten mit Ortskurven
- Kenntnis der Wirkungsweise von Wechselstrombrücken
- Kenntnis der Wirkungsweise von Transformatoren und Übertragern, Vierpol-Ersatzschaltbild
- Kenntnis der Zusammenhänge in Dreiphasensystemen
- Kenntnis des Verhaltens von Resonanzkreisen
- Fähigkeit zur Ermittlung von Resonanzen in beliebigen Netzwerken
- Kenntnis von Methoden zur Behandlung periodischer, nicht-sinusförmiger Vorgänge
- Kenntnis von Mechanismen bei Ausgleichsvorgängen

Inhalte:

- Sinusschwingung, Phase, Effektivwert
- Zeigerdarstellung
- Wechselstromzweipole und -vierpole
- Komplexe Wechselstromrechnung
- Ortskurven
- Dreiphasen-Systeme
- Resonanzkreise
- Mehrwelligkeit und Ausgleichsvorgänge

Literatur:

- H. Frohne: Einführung in die Elektrotechnik, Bd.3. Teubner-Studienskripten
- W. Weißgerber: Elektrotechnik für Ingenieure, Bd. 2. Vieweg

Arbeitsbelastung:

Es wird angenommen, dass ein durchschnittlicher Student 305 Stunden Arbeitsaufwand benötigt, um sich die genannten Kenntnisse und Fähigkeiten anzueignen. Diese verteilen sich wie folgt:

- 90 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen
- 52 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
- 35 Std. Erstellung von Lösungen und Ausarbeitungen
- 68 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten
- 60 Std. Prüfungsvorbereitung

Daraus ergeben sich 10,2 Leistungspunkte, gerundet 10.

¹⁾ SU, Ü, Pr, S, Pro; jeweils mit Angabe der SWS

Fachbeschreibung und ECTS-Berechnung

Bezeichnung: **Informatik-Grundlagen** **Nummer:** **6**
SWS: **6** **Leistungspunkte:** **7**
Lehrveranstaltungen ¹⁾ : **4 SU + 2 Pr**
Leistungsnachweise : **Siehe Studienplan**

Lernziele:

Fähigkeit, einfache digitale Schaltungen bestehend aus Schaltnetz und Schaltwerk zu analysieren und funktionssicher zu entwickeln. Kennenlernen der Informationsdarstellung innerhalb einer digitalen Rechenanlage. Grundlegende Kenntnis der Vorgehensweise bei der Programmentwicklung.

Inhalte:

Digitaltechnik:

Schaltalgebra, Schaltvariable und Schaltfunktion, Logik und Dynamik, Analyse und Synthese von Schaltnetzen und einfachen Schaltwerken, Systematische Logikoptimierung, Speicherelemente, Zähler, Frequenzteiler und Schieberegister

Grundlagen der Informatik:

Historische Entwicklung der Datenverarbeitung, Binäres Zahlensystem, Dualarithmetik und Binärcodes, Komponenten einer digitalen Rechenanlage und deren Zusammenspiel, Symbolischer/Binärer Maschinencode, höhere Programmiersprachen, Algorithmus, Programmentwurf, Programmcodierung, Programmübersetzung, Programmausführung, Programmtest

Literatur:

- Popp-Nowak, F.: Skript zu Grundlagen der Digitaltechnik
- Herold, H. / Lurz, B. / Wohlrbab, K.: Grundlagen der Informatik, Pearson-Studium 2006

Arbeitsbelastung:

Es wird angenommen, dass ein durchschnittlicher Student 175 Stunden Arbeitsaufwand benötigt, um sich die genannten Kenntnisse und Fähigkeiten anzueignen. Diese verteilen sich wie folgt:

- 68 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweis
- 32 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
- 20 Std. Vorbereitung von Versuchen und Präsentationen
- 34 Std. Erstellung von Lösungen und Ausarbeitungen
- 26 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten
- 30 Std. Prüfungsvorbereitung

Daraus ergeben sich 7 Leistungspunkte.

¹⁾ SU, Ü, Pr, S, Pro; jeweils mit Angabe der SWS

Fachbeschreibung und ECTS-Berechnung

Bezeichnung: Informatik 1 **Nummer:** 7
SWS: 4 **Leistungspunkte:** 4
Lehrveranstaltungen ¹⁾ : 2 SU + 2 PR
Leistungsnachweise : Siehe Studienplan

Lernziele:

- Kenntnis der typischen Datentypen und -strukturen einer prozeduralen Programmiersprache
- Kenntnis von Kontrollstrukturen in einer höheren, prozeduralen Programmiersprache
- Kenntnis von und Umgang mit grundsätzlichen Werkzeugen zur Programmierung (Compiler, Linker, Interpreter, Debugger)
- Fähigkeit zum Lösen und Umsetzen von Aufgabenstellungen in eine Programmiersprache

Inhalte:

- Grundsätzlicher Aufbau eines C-Programms
- Elementare Datentypen, Variablen, Ausdrücke und Operatoren
- Ein- und Ausgabe
- Verzweigungsanweisungen (if, switch, bedingte Bewertung)
- Schleifenanweisungen (for, while, do..while)
- Einfache plattformunabhängige Graphikprogrammierung
- Funktionen
- Präprozessor-Direktiven

Literatur:

- Herold, H: C-Programmierung unter Linux, Unix und Windows, millin Verlag, 2004

Arbeitsbelastung:

Es wird angenommen, dass ein durchschnittlicher Student 122 Stunden Arbeitsaufwand benötigt, um sich die genannten Kenntnisse und Fähigkeiten anzueignen. Diese verteilen sich wie folgt:

- 45 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Übungen
- 15 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
- 30 Std. Erstellung von Übungsprogrammen und Programmlösungen
- 12 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten
- 20 Std. Prüfungsvorbereitung

Daraus ergeben sich 4,1 Leistungspunkte, gerundet 4.

¹⁾ SU, Ü, Pr, S, Pro; jeweils mit Angabe der SWS

Fachbeschreibung und ECTS-Berechnung

Bezeichnung: AWPF (Allgemeinwissenschaftl. Wahlpflichtfach) Nummer: 8a

SWS: 2 AWPF mit 2 SWS je Fach **Leistungspunkte:** 4

Lehrveranstaltungen 1): Je nach Fach SU, Ü, Pr oder S

Leistungsnachweise : Siehe Studienplan

Lernziele:

Die allgemeinwissenschaftlichen Wahlpflichtfächer dienen der Förderung der Allgemeinbildung auf den Gebieten:

- Recht und Wirtschaft
 - Sprachen
 - Persönlichkeitsbildung
 - Technik und Gesellschaft
 - Geschichte und Politik

Das jeweils aktuelle Angebot wird durch Aushang bekannt gegeben.

Arbeitsbelastung:

Es wird angenommen, dass ein durchschnittlicher Student insgesamt etwa 120 Stunden Arbeitsaufwand benötigt, um sich die dem Fach entsprechenden Kenntnisse und Fähigkeiten anzueignen. Diese verteilen sich je nach Fach unterschiedlich auf die Punkte:

- Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen
 - Regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
 - Vorbereitung von Versuchen und Präsentationen
 - Erstellung von Lösungen und Ausarbeitungen
 - Literaturstudium und freies Arbeiten
 - Prüfungsvorbereitung

Daraus ergeben sich 4 Leistungspunkte.

¹⁾ SU, Ü, Pr, S, Pro; jeweils mit Angabe der SWS

Fachbeschreibung und ECTS-Berechnung

Bezeichnung: Technical and Business English **Nummer:** 8b
SWS: 2 **Leistungspunkte:** 2
Lehrveranstaltungen ¹⁾ : 2 SU/Ü
Leistungsnachweise : Siehe Studienplan

Lernziele:

- The course aims at providing the student with greater ease and resourcefulness in handling technical and business information.

Inhalte:

- The course materials consist of written English and are presented in a script, with exercises in reading and translating.
- Exercises in answering questions on a technical text or summarizing its contents are also provided, along with work in the language laboratory simulating situations that come up in a professional context. Such conversational abilities, however, are not evaluated.

Arbeitsbelastung:

Es wird angenommen, dass ein durchschnittlicher Student 60 Stunden Arbeitsaufwand benötigt, um sich die genannten Kenntnisse und Fähigkeiten anzueignen. Diese verteilen sich wie folgt:

- 24 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen
- 12 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
- 14 Std. Erstellung von Ausarbeitungen
- 10 Std. Prüfungsvorbereitung

Daraus ergeben sich 2 Leistungspunkte.

¹⁾ SU, Ü, Pr, S, Pro; jeweils mit Angabe der SWS

Fachbeschreibung und ECTS-Berechnung

Bezeichnung: **Elektrische Messtechnik** **Nummer:** **9**
SWS: **4** **Leistungspunkte:** **4**
Lehrveranstaltungen ¹⁾ : **SU 2, Pr 2**
Leistungsnachweise : **Siehe Studienplan**

Lernziele:

- Kenntnis der Anforderungen an Messprotokolle und Fähigkeit, diese zu erstellen
- Fähigkeit, Messfehler richtig erkennen, bewerten und berechnen zu können
- Kenntnis von Messverfahren für Gleich- und Wechselgrößen (Spannung und Strom)
- Kenntnis der Messverfahren für Wirk- und Blindwiderstände
- Kenntnis der Funktionsweise des Oszilloskops und Fähigkeit zu seiner Bedienung
- Kenntnis der Wirkungsweise verschiedener Arten elektrischer Sensoren
- Fähigkeit zur aufgabenspezifischen Auswahl und Anwendung von Sensoren
- Kenntnis der Fehlerquellen bei der Anwendung von elektrischen Sensoren und Möglichkeiten der Fehlerminimierung
- Kenntnis der Funktionsweise von Analog-Digital- und Digital-Analog-Umsetzern
- Fähigkeit zur aufgabenspezifischen Auswahl und Dimensionierung geeigneter AD- und DA-Umsetzer
- Fähigkeit, Programme zur Rechnersteuerung von Mess-Systemen anwenden zu können

Inhalte:

- Fehlerarten, Fehlerfortpflanzung
- Maßzahlen und Kenngrößen
- Drehspulinstrument
- Messen von Strom, Spannung und Widerstand
- Sensoren
- Oszilloskop
- Digitale Messverfahren
- Rechnergesteuerte Mess-Systeme

Literatur:

- E. Schrüfer: Elektrische Messtechnik. Hanser Verlag München, 1992
- R. Lerch: Elektrische Messtechnik. Springer Verlag Heidelberg, 1996

Arbeitsbelastung:

Es wird angenommen, dass ein durchschnittlicher Student 120 Stunden Arbeitsaufwand benötigt, um sich die genannten Kenntnisse und Fähigkeiten anzueignen. Diese verteilen sich wie folgt:

- 45 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen
- 15 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
- 25 Std. Vorbereitung von Versuchen und Ausarbeitungen
- 15 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten
- 20 Std. Prüfungsvorbereitung

Daraus ergeben sich 4 Leistungspunkte.

¹⁾ SU, Ü, Pr, S, Pro; jeweils mit Angabe der SWS

Fachbeschreibung und ECTS-Berechnung

Bezeichnung: Elektronik 1 **Nummer:** 10
SWS: 4 SWS **Leistungspunkte:** 5
Lehrveranstaltungen ¹⁾ : 2 SU + 2 Ü
Leistungsnachweise : Siehe Studienplan

Lernziele: Kenntnis der Strukturierung von Datenblattangaben für Bauteile

- Kenntnis der Systematik zur Bezeichnung von Bauteilen
- Kenntnis des Aufbaus, der Realisierungsmöglichkeiten, der physikalischen Eigenschaften, der Kenndaten und der Modellbeschreibung von Widerständen, Kondensatoren, Induktivitäten
- Kenntnis der physikalischen Eigenschaften, der physikalischen Effekte und der Kenndaten eines pn-Übergangs
- Kenntnis des Aufbaus, der zugrundeliegenden physikalischen Effekte, der Kenndaten, der Kennlinien, der Modellbeschreibung und der Anwendungsmöglichkeiten wichtiger Diodentypen
- Kenntnis des Aufbaus, der zugrundeliegenden physikalischen Effekte, der Kenndaten, der Kennlinien, der Modellbeschreibung und der Betriebsbereiche von Bipolar-Transistoren; Kenntnis wichtiger Grund- und Testschaltungen
- Kenntnis des Aufbaus, der zugrundeliegenden physikalischen Effekte, der Kenndaten, der Kennlinien, der Modellbeschreibung und der Betriebsbereiche von Feldeffekt-Transistoren; Kenntnis wichtiger Grund- und Testschaltungen

Inhalte:

- Grundlegendes zu elektronischen Bauteilen, zur Kennzeichnung, zu Datenblattangaben, zu Gehäusen, zur Zuverlässigkeit und zur Wärmeabfuhr
 - Widerstände, Kondensatoren, Induktivitäten
 - Resonatoren
 - Grundlegendes zum Halbleiter-pn-Übergang
 - Dioden, Diodentypen und Anwendungen
 - Bipolartransistoren
 - Feldeffekttransistoren
 - Spezial-Halbleiter
- **Literatur:** Reisch: Elektronische Bauelemente, Springer Verlag, 1998

Arbeitsbelastung:

Es wird angenommen, dass ein durchschnittlicher Student 152 Stunden Arbeitsaufwand benötigt, um sich die genannten Kenntnisse und Fähigkeiten anzueignen. Diese verteilen sich wie folgt:

- 45 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen
- 16 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
- 25 Std. Durchführung von Simulations-Experimenten
- 25 Std. Ausarbeitung von Verständnisfragen
- 16 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten
- 25 Std. Prüfungsvorbereitung.

Daraus ergeben sich 5,1 Leistungspunkte, gerundet 5.

¹⁾ SU, Ü, Pr, S, Pro; jeweils mit Angabe der SWS

Fachbeschreibung und ECTS-Berechnung

Bezeichnung: Mikrocomputertechnik **Nummer:** 11
SWS: 6 **Leistungspunkte:** 7
Lehrveranstaltungen ¹⁾ : 4 SU + 2 PR
Leistungsnachweise : Siehe Studienplan

Lernziele:

- Kenntnis des grundlegenden Aufbaus von Mikrocomputersystemen
- Kenntnis wesentlicher Merkmale der intel x86 und Motorola 68k Prozessorfamilien
- Fähigkeit zum Verständnis eines Mikroprozessorbusses
- Kenntnis von Little- und Big Endian Speicherzugriffen
- Kenntnis von Adressierungsmöglichkeiten
- Kenntnis wichtiger Halbleiterspeicher
- Kenntnis wichtiger Ein- und Ausgabesysteme
- Kenntnis des prinzipiellen Aufbaus von PCs
- Fähigkeit zur Entwicklung kleiner Single Board Mikrocomputer auf Basis des MC68332

Inhalte:

- Grundlagen eines Mikrocomputersystems: Prinzipieller Aufbau, Adressen
- Aufbau und Funktionsweise einer CPU (intel und Motorola) incl. Hardwarestruktur, Befehlssatz, Befehlsformate und Adressierung, RISC, CISC
- Adressdekoder mit Chip Select, Adresstabellen, vollständig und unvollständig dekodierten Speicherbereichen
- Speicher (nur Silizium): RAM, ROM, EPROM, EEPROM, Flash EPROM
- Ein-/Ausgabe: Seriell, Parallel, Ports, Interrupt, Direct Memory Access
- Beispiele für Prozessoren von intel und Motorola 16/32 bit
- Embedded Controller: Einführung, ein konkreter Chip als Beispiel
- Rechnerentwurf mit einem Embedded Controller: ein komplettes Beispiel mit Schaltplan, Timing Berechnung, und Programmierung

Literatur:

- Buch: Peter Urbanek: Mikrocomputer, 2004, Eigenverlag

Arbeitsbelastung:

Es wird angenommen, dass ein durchschnittlicher Student 208 Stunden Arbeitsaufwand benötigt, um sich die genannten Kenntnisse und Fähigkeiten anzueignen. Diese verteilen sich wie folgt:

- 68 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen
- 30 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
- 40 Std. Vorbereitung von Versuchen und Erstellung von Ausarbeitungen
- 35 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten
- 35 Std. Prüfungsvorbereitung

Daraus ergeben sich 6,9 Leistungspunkte, gerundet 7.

¹⁾ SU, Ü, Pr, S, Pro; jeweils mit Angabe der SWS

Fachbeschreibung und ECTS-Berechnung

Bezeichnung: **Systemtheorie und
Digitale Signalverarbeitung 1** **Nummer:** **12**
SWS: **6** **Leistungspunkte:** **7**
Lehrveranstaltungen ¹⁾ : **4 SU + 2 Ü**
Leistungsnachweise : **Siehe Studienplan**

Lernziele:

- Befähigung zur Beschreibung von linearen Systemen und deterministischen Signalen im Zeit- und Frequenzbereich.
- Fähigkeit, Quervergleiche zwischen den verschiedenen Beschreibungsmöglichkeiten vornehmen zu können.
- Kenntnis der wichtigsten Systemstrukturen und Verfahren der Signalverarbeitung.
- Fähigkeit, zeitkontinuierliche und zeitdiskrete Signalverarbeitungssysteme zu entwickeln und anzuwenden

Inhalte:

- Beschreibung zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter Signale und Systeme im Zeitbereich: Differenzial- und Differenzengleichungen, Standardsignale, Faltungsintegral.
- Beschreibung im Frequenzbereich: Fouriertransformation, Frequenzgang, Modellsysteme, Abtasttheorem.
- Laplace- und z-Transformation: Übertragungsfunktion, Berechnung von Einschwingvorgängen zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter Systeme, Stabilität linearer Systeme, allpasshaltige und minimalphasige Systeme.
- Systembeschreibung im Zustandsraum: Lösungsverfahren, kanonische Formen.
- Entwurf zeitdiskreter Systeme: Transformation analoger Verfahren, diskreter Entwurf.

Literatur:

- Girod, Rabenstein, Stenger: Einführung in die Systemtheorie, Teubner-Verlag
- Mildenberger: System- und Signaltheorie, Vieweg-Verlag
- Unbehauen: Systemtheorie, Oldenbourg-Verlag
- Eigenes Skriptum des Dozenten

Arbeitsbelastung:

Es wird angenommen, dass ein durchschnittlicher Student 213 Stunden Arbeitsaufwand benötigt, um sich die genannten Kenntnisse und Fähigkeiten anzueignen. Diese verteilen sich wie folgt:

- 68 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Übungen
- 55 Std. Regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes, Bearbeiten der Übungen
- 40 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten
- 50 Std. Prüfungsvorbereitung

Daraus ergeben sich 7,1 Leistungspunkte, gerundet 7.

¹⁾ SU, Ü, Pr, S, Pro; jeweils mit Angabe der SWS

Fachbeschreibung und ECTS-Berechnung

Bezeichnung: Elektronik 2 **Nummer:** 13
SWS: 8 SWS **Leistungspunkte:** 9
Lehrveranstaltungen ¹⁾ : 4 SU + 4 PR
Leistungsnachweise : Siehe Studienplan

Lernziele:

- Kenntnis der systematischen Entwicklungs- und Analysemethodik von analogen und gemischt analog/digitalen Schaltkreisen;
- Fähigkeit zur Anwendung notwendiger Hilfsmittel für die Abschätzung und Dimensionierung von Schaltungseigenschaften;
- Kenntnis der Auswirkungen von Rückkopplungen in Schaltkreisen;
- Kenntnis wichtiger analoger und gemischt analog/digitaler Grundschaltungen.

Inhalte:

- Einführung in die Designbeschreibung und Designverifikation mit marktgängigen Designwerkzeugen;
- Hilfsmittel zur Abschätzung von Schaltungseigenschaften; Eigenschaften und Modellierung von Linearverstärkern, rückgekoppelten Linearverstärkern;
- gezielte Veränderung von Schaltungseigenschaften durch Rückkopplungsmaßnahmen;
- Untersuchung der Stabilität und Schwingbedingung; wichtige Anwendungsschaltungen von OP-Verstärkern;
- Ermittlung der Betriebspunkte beliebiger Transistorschaltungen (BJT und MOS), Beurteilung der Stabilität der Betriebspunkte, sowie Maßnahmen zur Gewährleistung einer hinreichenden Stabilität;
- Linearisierung von Transistorschaltungen in den Betriebspunkten, Abschätzung, Analyse und Dimensionierung von Schaltungseigenschaften;
- Aussteuergrenzen von Transistorschaltungen; elektronische Schalter;
- Laborversuche mit konkreten Bauelementen.

Literatur:

- Siegl, J.: „Schaltungstechnik – analog und gemischt analog/digital“, Springer Verlag, 2. Auflage, 2005

Arbeitsbelastung:

Es wird angenommen, dass ein durchschnittlicher Student 270 Stunden Arbeitsaufwand benötigt, um sich die genannten Kenntnisse und Fähigkeiten anzueignen:

- 90 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen
- 30 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
- 40 Std. Erstellung von Lösungen, Ausarbeitungen und Präsentationen
- 25 Std. Vor- und Nachbereitung für Laborarbeit
- 30 Std. Freies Arbeiten im Labor
- 20 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten
- 35 Std. Prüfungsvorbereitung

Daraus ergeben sich 9 Leistungspunkte.

¹⁾ SU, Ü, Pr, S, Pro; jeweils mit Angabe der SWS

Fachbeschreibung und ECTS-Berechnung

Bezeichnung: Informatik 2 **Nummer:** 14
SWS: 4 **Leistungspunkte:** 5
Lehrveranstaltungen ¹⁾ : 3 SU + 1 PR
Leistungsnachweise : Siehe Studienplan

Lernziele:

Abrundung der prozeduralen Programmierkenntnisse:

- Kenntnis von Arrays und des Zeigerkonzeptes
- Fähigkeit des Arbeitens mit Strings
- Kenntnis von dynamischen Speicheranforderungen und deren Verwaltung
- Kenntnis grundlegender Techniken zur Bearbeitung verketteter Datenstrukturen
- Kenntnis der Technik der rekursiven Problemlösung
- Kenntnis des Arbeitens mit Dateien
- Fähigkeit zur Zerlegung und Aufteilung von Problemstellungen in Module
- Fähigkeit zum Entwurf, zur Realisierung und zum Test von Anwendungs-Software

Zustandsautomaten:

- Entwurf und Optimierung von Automaten und deren Anwendung

Inhalte:

- Arrays, Zeiger, dynamische Speicherallozierung und –freigabe
- Stringbearbeitung
- Argumente auf der Kommandozeile
- Wichtige Datenstrukturen (Listen, Binärbaum)
- Dateibearbeitung
- Formale Darstellung und Notation von deterministischen und nichtdeterministischen endlichen Zustandsautomaten, Zustandsreduktion, Anwendung von Automaten in der Hardware- und Software-Entwicklung

Literatur:

- Herold, H: C-Programmierung unter Linux, Unix und Windows, millin Verlag, 2004
- Bäsig, J: Skript zu Automaten und ihre Anwendung

Arbeitsbelastung:

Es wird angenommen, dass ein durchschnittlicher Student 150 Stunden Arbeitsaufwand benötigt, um sich die genannten Kenntnisse und Fähigkeiten anzueignen. Diese verteilen sich wie folgt:

- 45 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Übungen
- 15 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
- 50 Std. Erstellung von Übungsprogrammen und Programmlösungen
- 15 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten
- 25 Std. Prüfungsvorbereitung

Daraus ergeben sich 5 Leistungspunkte.

¹⁾ SU, Ü, Pr, S, Pro; jeweils mit Angabe der SWS

Fachbeschreibung und ECTS-Berechnung

Bezeichnung: Objektorientierte Programmierung **Nummer:** 15a
SWS: 4 **Leistungspunkte:** 4
Lehrveranstaltungen ¹⁾ : 2 SU + 2 PR
Leistungsnachweise : Siehe Studienplan

Lernziele:

Vermittlung von Kenntnissen der objektorientierten Programmierung:

- Kenntnis der Syntax und Semantik von Klassen und Objekten
- Kenntnis von Konstruktoren und Destruktoren, Operator- und Typwandlungs-Funktionen
- Kenntnis der Einfach- und Mehrfachvererbung sowie der Komposition von Klassen
- Kenntnis von virtuellen Methoden und polymorphen Objekten
- Kenntnis von Template-Klassen und -Funktionen
- Kenntnis der Ein-/Ausgabe mit Stream-Klassen
- Fähigkeit zur Zerlegung und Aufteilung von Problemstellungen in Klassen
- Fähigkeit zum objektorientierten Entwurf und zur Implementierung von Anwendungs-Software

Inhalte:

- Klassen und Objekte, Methoden und Attribute
- Konstruktoren und Destruktoren
- Operator- und Typwandlungs-Funktionen
- Statische Methoden und Attribute
- Vererbung und Komposition von Klassen
- Virtuelle Methoden und polymorphe Objekte
- Template-Klassen und Funktionen
- Exception-Handling

Literatur:

- Skript: "Programmierung mit C++", Peter Jesorsky;
<http://www2.efi.fh-nuernberg.de/~jesorsky/skript-p/index.htm>
- Buch: "Thinking in C++", Bruce Eckel, Prentice Hall;
<http://www.mindview.net/Books/TICPP/ThinkingInCPP2e.html>

Arbeitsbelastung:

Es wird angenommen, dass ein durchschnittlicher Student 130 Stunden Arbeitsaufwand benötigt, um sich die genannten Kenntnisse und Fähigkeiten anzueignen. Diese verteilen sich wie folgt:

- 45 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Übungen
- 15 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
- 30 Std. Erstellung von Übungsprogrammen und Programmlösungen
- 15 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten
- 25 Std. Prüfungsvorbereitung

Daraus ergeben sich 4,3 Leistungspunkte, gerundet 4.

¹⁾ SU, Ü, Pr, S, Pro; jeweils mit Angabe der SWS

Fachbeschreibung und ECTS-Berechnung

Bezeichnung: Software-Engineering **Nummer:** 15b
SWS: 2 **Leistungspunkte:** 3
Lehrveranstaltungen ¹⁾ : 2 SU
Leistungsnachweise : Siehe Studienplan

Lernziele:

- Einsicht in die Probleme der Entwicklung von Softwaresystemen
- Kenntnis der wichtigsten aktuellen Vorgehensmodelle der (Software-)Systementwicklung
- Fähigkeit zur Beurteilung und Anwendung von Prozessmodellen
- Fähigkeit zur Ermittlung und Spezifikation von Anforderungen und Use Cases
- Fähigkeit zur objektorientierten Abstraktion
- Kenntnis der aktuellen Methoden und Notationen für objektorientierte Modellierung
- Fähigkeit, ein einfaches, insbesondere technisches System objektorientiert zu modellieren

Inhalte:

- Entwicklungsprozesse und Prozessmodelle: V-Modell; inkrementelle und iterative Vorgehensmodelle; schwer- und leichtgewichtige Prozesse
- Anforderungen und Anwendungsfalldiagramme
- Objektorientiertes Denken
- Statische und dynamische Modellierung mit Unified Modeling Language (UML)
- Objektorientierte Analyse und Einblick in Objektorientiertes Design

Literatur:

- Larman: UML 2 und Patterns angewendet; mitp
- Österreich: Analyse und Design mit UML 2; Oldenbourg
- Zuser, Grechenig, Köhle: Software Engineering mit UML und dem Unified Process; Pearson

Arbeitsbelastung:

Es wird angenommen, dass ein durchschnittlicher Student 94 Stunden Arbeitsaufwand benötigt, um sich die genannten Kenntnisse und Fähigkeiten anzueignen. Diese verteilen sich wie folgt:

- ...23.. Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen
- ...15.. Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
- ...18.. Std. Erstellung von Lösungen und Ausarbeitungen
- ...18.. Std. Literaturstudium und freies Arbeiten
- ...20.. Std. Prüfungsvorbereitung

Daraus ergeben sich 3,1 Leistungspunkte, gerundet 3.

¹⁾ SU, Ü, Pr, S, Pro; jeweils mit Angabe der SWS

Fachbeschreibung und ECTS-Berechnung

Bezeichnung: Regelungstechnik 1 **Nummer:** 16
SWS: 6 **Leistungspunkte:** 7
Lehrveranstaltungen ¹⁾ : 4 SU + 2 Pr
Leistungsnachweise : Siehe Studienplan

Lernziele:

- Kenntnis der Systemeigenschaften und Beschreibungsmethoden technischer Regelungs- und Steuerungssysteme.
- Kenntnis der wichtigsten Entwurfs- und Optimierungsverfahren technischer Regelungssysteme.
- Fähigkeit, das für eine Problemstellung geeignetste Entwurfsverfahren auszuwählen und anzuwenden.
- Fähigkeit, technische Regelungssysteme zu modellieren, zu simulieren und zu realisieren.

Inhalte:

- Grundbegriffe der Regelungs- und Steuerungstechnik, Führungs- und Störverhalten.
- Beschreibung von Regelkreisgliedern im Zeit- und Frequenzbereich: Frequenzgang, Bodediagramm, Übertragungsfunktion, Zustandsraumbeschreibung.
- Modellbildung von Regelstrecken.
- Eigenschaften und Realisierung kontinuierlicher und zeitdiskreter Regler.
- Verfahren zur Untersuchung der Stabilität von Regelkreisen.
- Entwurfs- und Optimierungsverfahren von Regelkreisen; Simulation von Regelkreisen.
- Störgrößenaufschaltung, Kaskaden- und Zustandsregelung
- Fuzzy-Control

Literatur:

- Schlitt: Regelungstechnik, Vogel-Verlag
- Föllinger: Regelungstechnik, Elteria-Verlag
- Xander, Enders: Regelungstechnik mit elektronischen Bauelementen, Werner-Verlag
- Eigenes Skriptum des Dozenten

Arbeitsbelastung:

Es wird angenommen, dass ein durchschnittlicher Student 213 Stunden Arbeitsaufwand benötigt, um sich die genannten Kenntnisse und Fähigkeiten anzueignen. Diese verteilen sich wie folgt:

- 68 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen
- 30 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
- 25 Std. Vorbereitung von Versuchen und Präsentationen
- 35 Std. Erstellung von Lösungen und Ausarbeitungen
- 25 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten
- 30 Std. Prüfungsvorbereitung

Daraus ergeben sich 7,1 Leistungspunkte, gerundet 7.

¹⁾ SU, Ü, Pr, S, Pro; jeweils mit Angabe der SWS

Fachbeschreibung und ECTS-Berechnung

Bezeichnung: **Datennetze** **Nr.** **17**
SWS: **4** **Leistungspunkte:** **5**
Lehrveranstaltungen ¹⁾ : **2 SU, 2 Pr**
Leistungsnachweise : **Siehe Studienplan**

Lernziele:

- Die Architektur von Protokollen zur Datenübertragung zu kennen.
- Die Prinzipien der Datenübertragung auf Bussen und in Lokalen Netzen zu verstehen.
- Die Funktionsweise und die Leistungsfähigkeit von Schnittstellen zu kennen.
- Lokale Netze planen und aufbauen zu können.
- Schnittstellen und Netze für Anwendungen richtig einsetzen zu können

Inhalte:

- Architektur und Anwendung des ISO/OSI-Referenzmodells
- Medien für die Datenübertragung: Glasfaser, Kupfer
- Physikalische Schicht: Modemtechnologie und Leitungskodierung
- Standard-Datenübertragungs-Schnittstellen
- MAC-Layer: Vielfachzugriffsprotokolle und Bussysteme
- Protokolle: TCP, IP, HTTP
- Anwendungen
- Netzwerksicherheit

Literatur (Auszug):

- Werner Martin; Netze Protokolle, Schnittstellen und Nachrichtenverkehr
- Welzel Peter; Datenübertragung
- Tanenbaum, A.S.: Computernetzwerke

Arbeitsbelastung:

Es wird angenommen, dass ein durchschnittlicher Student 148 Stunden Arbeitsaufwand benötigt, um sich die genannten Kenntnisse und Fähigkeiten anzueignen. Diese verteilen sich wie folgt:

- 45 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen
- 20 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
- 24 Std. Vorbereitung und Ausarbeitung von Praktikumsversuchen
- 34 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten
- 25 Std. Prüfungsvorbereitung

Daraus ergeben sich 4,9 Leistungspunkte, gerundet 5.

¹⁾ SU, Ü, Pr, S, Pro; jeweils mit Angabe der SWS

Fachbeschreibung und ECTS- Berechnung

Bezeichnung: Technologische und energietechnische Grundlagen **Nummer:** 18
SWS: 4 **Leistungspunkte:** 4
Lehrveranstaltungen¹⁾: 2 SU + 2 Ü
Leistungsnachweise : Siehe Studienplan

Lernziele:

- Kenntnis des Aufbaus und der Anwendung grundlegender Werkstoffe
- Kenntnis der mechanischen und konstruktiven Grundlagen insbesondere rotierender Systeme
- Kenntnis energietechnischer Grundbegriffe
- Fähigkeit energietechnische Darstellungsmethoden anzuwenden
- Kenntnis der Grundbegriffe der Energiemesstechnik
- Kenntnis der Grundlagen der Windenergienutzung und der Photovoltaik
- Kenntnis der Grundlagen der Energiewandlung durch leistungselektronische Schaltungen
- Kenntnis der Betriebseigenschaften von Transformatoren
- Kenntnis der Grundlagen el. Leitungen und Netze
- Kenntnis der Grundlagen der Funktionsweise von Synchron- und Asynchronmaschinen
- Fähigkeit einfache energietechnische Systeme im stationären Betrieb zu berechnen.
- Fähigkeit die Möglichkeiten und Grenzen energietechnische Systeme abzugrenzen.

Inhalte:

- Leiter-, Isolator- und Halbleiterwerkstoffe
- Bewegungsgleichung, Trägheitsmoment, Beschleunigungs- und Bremsvorgänge
- Vermögensenergie, Reichweiten, Lastgang, Leistungsdauerlinie
- Komponenten von Windkraft- und Solaranlagen
- Leistungskennlinien von Windkraftanlagen und Solargeneratoren
- Synchronmaschine mit Vollpolläufer
- B2- und B6- Brückenschaltung (ungesteuert)
- Spannungszwischenkreisumrichter
- Spannungsgleichungen des Drehstromtransformators
- Stromwandler, Leistungsmessung
- Aufbau, Arbeitsweise und Einsatz von Asynchronmaschinen

Literatur:

- Jäger, R., Stein, E.: Leistungselektronik. Grundlagen und Anwendungen, VDE- Verlag,
- Kremser, A.: Elektrische Maschinen und Antriebe, Teubner- Verlag
- Noack, F.: Grundlagen der Energietechnik, Hanser Verlag

¹⁾ SU, Ü, Pr, S, Pro; jeweils mit Angabe der SWS

Arbeitsbelastung:

Es wird angenommen, dass ein durchschnittlicher Student 125 Stunden Arbeitsaufwand benötigt, um sich die genannten Kenntnisse und Fähigkeiten anzueignen. Diese verteilen sich wie folgt:

- 45 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen
- 20 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
- 20 Std. Lösung von Übungsaufgaben
- 15 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten
- 25 Std. Prüfungsvorbereitung

Daraus ergeben sich 4,2 Leistungspunkte, gerundet 4.

Fachbeschreibung und ECTS-Berechnung

Nummer: 19

Bezeichnung: **Fachwissenschaftliche Wahlpflichtfächer der Gruppe 1**

SWS: **Wahlpflichtfächer mit 4 oder 8 SWS im
Gesamtumfang von 24 SWS**

Leistungspunkte gesamt: **30**

Die Beschreibungen der einzelnen Wahlpflichtfächer sind am Schluss zu finden.

Fachbeschreibung und ECTS-Berechnung

Nummer: 20

Bezeichnung: Fachwissenschaftliche Wahlpflichtfächer der Gruppe 2

SWS: 2 FWPF mit 2 SWS je Fach **Leistungspunkte:** 5
Lehrveranstaltungen ¹⁾ : Je nach Fach SU, Ü, Pr oder S
Leistungsnachweise : Siehe Studienplan

Lernziele:

Die fachwissenschaftlichen Wahlpflichtfächer dienen der Vermittlung aktueller vertiefender Kenntnisse aus dem technischen Umfeld. Das jeweils aktuelle Angebot wird durch Aushang bekannt gegeben.

Arbeitsbelastung:

Es wird angenommen, dass ein durchschnittlicher Student insgesamt etwa 150 Stunden Arbeitsaufwand benötigt, um sich die dem Fach entsprechenden Kenntnisse und Fähigkeiten anzueignen. Diese verteilen sich je nach Fach unterschiedlich auf die Punkte:

- Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen
- Regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
- Vorbereitung von Versuchen und Präsentationen
- Erstellung von Lösungen und Ausarbeitungen
- Literaturstudium und freies Arbeiten
- Prüfungsvorbereitung

Daraus ergeben sich 5 Leistungspunkte.

¹⁾ SU, Ü, Pr, S, Pro; jeweils mit Angabe der SWS

Fachbeschreibung und ECTS-Berechnung

Bezeichnung: Projektarbeit **Nummer:** 21
SWS: 8 **Leistungspunkte:** 10
Lehrveranstaltungen ¹⁾ : Projekt 6 SWS, Projektseminar 2 SWS
Leistungsnachweise : Siehe Studienplan

Lernziel:

- Fähigkeit, ein Entwicklungsprojekt mittlerer Größe erfolgreich durchzuführen.
- Fähigkeit zur Ist-, Anforderungs- und Aufwandsanalyse.
- Fähigkeit, ein größeres System zu strukturieren und in mehreren Teams zu bearbeiten.
- Fähigkeit zur Teambildung und -organisation.
- Fähigkeit, den Entwicklungsablauf zu planen und zu kontrollieren.
- Fähigkeit, technische Kenntnisse nach Bedarf einzusetzen.
- Fähigkeit, relevante Dokumente in englischer Sprache zu bestimmen und zu erstellen.
- Fähigkeit, das Entwicklungsergebnis in englischer Sprache überzeugend zu präsentieren und zu verteidigen.

Inhalte:

Einüben von Schlüsselqualifikationen auf allen Gebieten des Arbeitsprozesses:

- Organisation eines Projekts
- Teamführung und Konfliktlösungsstrategien
- Methoden und Techniken der Entscheidungsfindung
- Wirtschaftlichkeitsanalyse
- Projektdokumentation und Projektkommunikation in englischer Sprache
- Präsentationstechniken in englischer Sprache
- Problemanalyse
- Anwendung von rechnergestützten Entwurfsmethoden

Arbeitsbelastung:

1. Projekt:

Es wird angenommen, dass ein durchschnittlicher Student 240 Stunden Arbeitsaufwand benötigt, um das Projekt durchzuführen. Diese verteilen sich wie folgt:

- 70 Std. Erstellen von Versuchsaufbauten und Programmen.
- 70 Std. Durchführung von Messungen und Testläufen einschließlich deren Auswertung
- 50 Std. Anfertigen der Projektdokumentation
- 50 Std. Literaturstudium

2. Projektseminar in englischer Sprache: 60 Stunden Arbeitsaufwand einschließlich der Vorbereitung und Durchführung von Präsentationen.

Daraus ergeben sich in Summe 10 Leistungspunkte.

¹⁾ SU, Ü, Pr, S, Pro; jeweils mit Angabe der SWS

Fachbeschreibung und ECTS-Berechnung

Bezeichnung: Abschlussarbeit **Nummer:** 22
SWS: 2 **Leistungspunkte:** 15
Lehrveranstaltungen ¹⁾ : Projektarbeit und 2 SWS für das Bachelorseminar
Leistungsnachweise : Siehe Studienplan

Lernziel:

Fähigkeit, ein praxisbezogenes Problem aus der Elektro- und Informationstechnik selbständig auf wissenschaftlicher Grundlage zu bearbeiten und zu lösen.

Inhalte:

Anleitung zur systematischen wissenschaftlichen Arbeit durch

- Erfahrungsaustausch
- Vertiefung und Sicherung der Erkenntnisse
- Kurzreferate während der Arbeit
- Abschlussreferat mit Diskussion

Arbeitsbelastung:

1. Bachelorarbeit:

Zur Durchführung der Bachelorarbeit sind dem Studenten durchschnittlich 360 Arbeitsstunden vorgegeben. Diese verteilen sich je nach Themenstellung unterschiedlich auf die folgenden Gebiete:

- Konzept und Projektplan erstellen.
- Erstellen von Versuchsaufbauten und Programmen.
- Durchführung von Messungen und Testläufen einschließlich deren Auswertung
- Anfertigen der Projektdokumentation
- Literaturstudium

2. Bachelorseminar: 90 Stunden Arbeitsaufwand einschließlich der Vorbereitung und der Durchführung der Kurzreferate und des Abschlussreferats.

Daraus ergeben sich in Summe 15 Leistungspunkte.

¹⁾ SU, Ü, Pr, S, Pro; jeweils mit Angabe der SWS

Fachbeschreibung und ECTS-Berechnung

Bezeichnung: Praxissemester **Nummer:** 23a
Praktikum: 20 Wochen zu je 4 Tagen **Leistungspunkte:** 24
Lehrveranstaltungen ¹⁾ : Projektarbeit
Leistungsnachweis : Zeugnis

Lernziel:

Kenntnisse bezüglich der Tätigkeiten und der Arbeitsmethoden eines Ingenieurs in der Praxis des industriellen Umfelds auf allen Gebieten der Elektrotechnik und der Informationstechnik.

Inhalte:

In signifikanten ingenieurwissenschaftlichen Arbeitsgebieten sollen an Hand eines Projekts die Vorgehensweisen und die Problemlösungsstrategien eines Ingenieurs bei der Lösung von Aufgaben vermittelt werden. Das Projekt soll nach Möglichkeit eine einzige Aufgabe beinhalten, die vorzugsweise im Team zu bearbeiten ist; sie kann jedoch Tätigkeiten umfassen, die in verschiedenen Themenbereichen angesiedelt sind, z.B. kann ein Projekt sowohl aus Hard- als auch aus Softwarearbeiten bestehen.

Folgende Arbeitsgebiete seien beispielhaft genannt:

- Produktentwicklung
- Projektierung
- Inbetriebsetzung
- Service
- Qualitätssicherung

Arbeitsbelastung:

Aus der Tätigkeitsdauer von 20 Wochen zu je 4 Tagen ergibt sich unter Berücksichtigung eines geringen Zuschlags für Literaturstudium, Nacharbeitung u.ä. eine durchschnittliche Arbeitsbelastung von 720 Stunden.

Das entspricht 24 Leistungspunkten.

¹⁾ SU, Ü, Pr, S, Pro; jeweils mit Angabe der SWS

Fachbeschreibung und ECTS-Berechnung

Bezeichnung: Seminar zum Praxisteil **Nummer:** 23b
SWS: 2 **Leistungspunkte:** 2
Lehrveranstaltungen ¹⁾ : S
Leistungsnachweise : Siehe Studienplan

Lernziele:

- Fähigkeit zum sachkundigen und selbständigen Durchdenken von Vorgängen im Betrieb mit dem weiteren Ziel, Entscheidungen unter Berücksichtigung technischer, wirtschaftlicher und ökologischer Gesichtspunkte treffen zu können.
- Fähigkeit zur Präsentation von Arbeitsergebnissen.

Inhalte:

- Erfahrungsaustausch
- Anleitung und Beratung
- Vertiefung und Sicherung der Erkenntnisse, insbesondere durch Kurzreferate der Studenten über ihre praktische Arbeit

Arbeitsbelastung:

Es wird angenommen, dass ein durchschnittlicher Student 60 Stunden Arbeitsaufwand benötigt, um die genannten Tätigkeiten durchzuführen. Diese verteilen sich wie folgt:

- 23 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen
- 25 Std. Vorbereitung von Präsentationen
- 12 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten

Daraus ergeben sich 2 Leistungspunkte.

¹⁾ SU, Ü, Pr, S, Pro; jeweils mit Angabe der SWS

Fachbeschreibung und ECTS-Berechnung

Bezeichnung: Qualitätsmanagement **Nummer:** 23c
SWS: 2 **Leistungspunkte:** 2
Lehrveranstaltungen ¹⁾ : SU
Leistungsnachweise : Siehe Studienplan

Lernziele:

Beherrschung von Qualitätsmanagement-Methoden zum Aufbau, zur Pflege und Optimierung des Qualitätsmanagement-Systems sowie zur Verbesserung des Qualitätsniveaus auch unter Berücksichtigung von Kostenaspekten.

Inhalte:

- Qualitätsmanagement-Systeme
- Qualitätskosten
- Qualitätsförderung
- Qualitätsdatenverarbeitung
- Verfahren zur Prozessbeherrschung

Arbeitsbelastung:

Es wird angenommen, dass ein durchschnittlicher Student 60 Stunden Arbeitsaufwand benötigt, um sich die genannten Kenntnisse und Fähigkeiten anzueignen. Diese verteilen sich wie folgt:

- 23 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen
- 12 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
- 10 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten
- 15 Std. Prüfungsvorbereitung

Daraus ergeben sich gerundet 2 Leistungspunkte.

¹⁾ SU, Ü, Pr, S, Pro; jeweils mit Angabe der SWS

Fachbeschreibung und ECTS-Berechnung

Bezeichnung: **Modellbildung und Simulation** **Nummer:** **23d**
SWS: **2** **Leistungspunkte:** **2**
Lehrveranstaltungen ¹⁾ : **SU**
Leistungsnachweise : **Siehe Studienplan**

Lernziele:

- Fähigkeit, Matlab-Software als Werkzeug zur Lösung von Ingenieuraufgaben aus der Systemtheorie, der digitalen Signalverarbeitung, der Regelungs- und Automatisierungs-technik sowie der Nachrichtentechnik einsetzen zu können.
- Fähigkeit zur Simulation linearer und nichtlinearer Systeme.

Inhalte:

- Programmieren mit Matlab: Befehle, Ausdrücke, Vektoren, Matrizen, Script-Dateien, Funktionen.
- Darstellungsmöglichkeiten von Matlab: 2D/3D-Grafik
- Anwendungen: Integration, Lösen von Differenzialgleichungen, Fouriertransformation (FFT), Bodediagramm, Ortskurve, Entwurf analoger und digitaler Filter, Reglerentwurf.
- Verwendung der Matlab-Toolboxes: Symbolic Math Toolbox, Signal Processing Toolbox, Control Toolbox, Simulink Toolbox.
- Systemsimulation mit Simulink.

Arbeitsbelastung:

Es wird angenommen, dass ein durchschnittlicher Student 60 Stunden Arbeitsaufwand benötigt, um sich die genannten Kenntnisse und Fähigkeiten anzueignen. Diese verteilen sich wie folgt:

- 23 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen
- 15 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes und Lösen von Übungsaufgaben
- 12 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten
- 10 Std. Prüfungsvorbereitung

Daraus ergeben sich gerundet 2 Leistungspunkte.

¹⁾ SU, Ü, Pr, S, Pro; jeweils mit Angabe der SWS

Fachbeschreibung und ECTS-Berechnung

Bezeichnung: **Multimedia** **Nummer:** **23e**
SWS: **2** **Leistungspunkte:** **2**
Lehrveranstaltungen ¹⁾ : **2 SU**
Leistungsnachweise : **Siehe Studienplan**

Lernziele:

- Kenntnis des grundlegenden Vorgehens bei der Digitalisierung analoger Daten
- Kenntnis der wichtigsten Technologien und Vorgehensweisen bei der Erzeugung und Bearbeitung medialer Komponenten
- Kenntnis der wichtigsten Verfahren zur Speicherung medialer Daten
- Kenntnis der Vorgehensweisen bei der Erstellung multimedialer Anwendungen
- Fähigkeit den Einsatz medialer Komponenten bei der Erstellung von Multimedia-Projekten in verschiedenen Anwendungsfeldern zu beurteilen

Inhalte:

- Digitalisierung
- Mediale Komponenten (Text/Grafik/Bilder/Audio/Video/Animation)
- Standards, Datenformate und Datenkompression im Bereich medialer Daten
- Auszeichnungssprachen (XML, XHTML, ...) und Parser
- Werkzeuge zur Erzeugung und Bearbeitung medialer Komponenten
- Werkzeuge zur Erstellung von Multimedia-Anwendungen
- Multimedia im Netz
- Gerätetechnik
- Interaktion
- Virtuelle Realität
- Beispiele multimedialer Produktionen.

Literatur:

- Holzinger A., Basiswissen Multimedia (Band 1-3), Vogel Verlag, 2002
- Henning P.A., Taschenbuch Multimedia, Hanser Verlag, 2003
- Herold H., Das HTML/XHTML Buch, SuSE Press, 2002

Arbeitsbelastung:

Es wird angenommen, dass ein durchschnittlicher Student 60 Stunden Arbeitsaufwand benötigt, um sich die genannten Kenntnisse und Fähigkeiten anzueignen. Diese verteilen sich wie folgt:

- 23 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen
- 10 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
- 12 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten
- 15 Std. Prüfungsvorbereitung

Daraus ergeben sich 2 Leistungspunkte.

¹⁾ SU, Ü, Pr, S, Pro; jeweils mit Angabe der SWS

Fachbeschreibung und ECTS-Berechnung der Wahlpflichtfächer (Gruppe 1)

Bezeichnung: Antriebs- und Steuerungstechnik **Nummer:** AET1
SWS: 8 **Leistungspunkte:** 10
Lehrveranstaltungen ¹⁾ : 4 SU + 4 PR
Leistungsnachweise : Siehe Studienplan

Lernziele:

- Fähigkeit Steuerungen im industriellen Umfeld einzusetzen
- Fähigkeit zur Lösung von Steuerungsproblemen industrieller Prozesse
- Fähigkeit zur Programmierung von speicherprogrammierbaren Steuerungen
- Fähigkeit, mit Hilfe der mechanischen Grundlagen einfache Antriebsprobleme zu analysieren
- Kenntnis der Kennlinien der wichtigsten elektrischen Maschinen im stationären Betrieb
- Fähigkeit, das Betriebsverhalten elektrischer Maschinen mit Hilfe einfacher Ersatzschaltbilder zu beschreiben
- Fähigkeit, die elektrischen Maschinen für Antriebsprobleme zu projektieren
- Kenntnis der Struktur von Antriebsregelkreisen

Inhalte:

- Steuerungselemente
- Projektierung von Steuerungen
- Programmierung von Speicherprogrammierbaren Steuerungen
- Aufbau, Arbeitsweise und Einsatz von Drehstrom- und Gleichstrommaschinen
- Betriebsverhalten stromrichtergespeister Maschinen im stationären Betrieb
- Stromregelkreis, Drehzahlregelkreis
- Dynamisches Verhalten elektrischer Antriebe
- Kopplung von Automatisierungs- und Antriebssystemen

Literatur:

- Wellenreuther/Zastrow: Automatisieren mit SPS - Theorie und Praxis, Vieweg Verlag Wiesbaden 2005
- John, Tiegelkamp: SPS-Programmierung mit IEC 61131-3, Springer-Verlag 2000
- Kremser, A.: Elektrische Maschinen und Antriebe, Teubner-Verlag

Arbeitsbelastung:

Es wird angenommen, dass ein durchschnittlicher Student 305 Stunden Arbeitsaufwand benötigt, um sich die genannten Kenntnisse und Fähigkeiten anzueignen. Diese verteilen sich wie folgt:

- 90 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen
- 40 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
- 50 Std. Vorbereitung von Versuchen und Präsentationen
- 25 Std. Freies Arbeiten im Labor
- 40 Std. Erstellung von Lösungen und Ausarbeitungen
- 25 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten
- 35 Std. Prüfungsvorbereitung

Daraus ergeben sich 10,2 Leistungspunkte, gerundet 10.

¹⁾ SU, Ü, Pr, S, Pro; jeweils mit Angabe der SWS

Fachbeschreibung und ECTS-Berechnung der Wahlpflichtfächer (Gruppe 1)

Bezeichnung: **Elektromagnetische Verträglichkeit** **Nummer:** **AET2/1**
SWS: **4** **Leistungspunkte:** **5**
Lehrveranstaltungen ¹⁾ : **2 SU + 2 PR**
Leistungsnachweise : **Siehe Studienplan**

Lernziele:

- Erkennen der Notwendigkeit der EMV
- Kenntnis der Begriffe der EMV
- Kenntnis der möglichen Störquellen und Störsenken
- Kenntnis der Kopplungsmechanismen
- Kenntnis einschlägiger Normen und Gesetze
- Kenntnis von Entstörmaßnahmen und Fähigkeit, diese richtig einzusetzen
- Kenntnisse über Erdungs- und Massungs-Konzepte
- Fähigkeit zur Auswahl der richtigen Filterungs-Maßnahmen
- Kenntnis der für eine gute Schirmung relevanten Parameter und Fähigkeit, Schirmungen bezüglich EMV zu beurteilen
- Kenntnis von EMV-Messmethoden und Fähigkeit zu deren Anwendung

Inhalte:

- Grundlagen der EMV
- Störquellen, Störsenken
- Normen und Vorschriften
- EMV-Messtechnik
- Entstörmaßnahmen
- Erdung, Massung
- Filterung
- Schirmung

Literatur:

- A. Schwab: Elektromagnetische Verträglichkeit, Springer-Verlag
- K.H. Gonschorek / H. Singer: Elektro-Magnetische Verträglichkeit Grundlagen, Analysen, Maßnahmen, B:G: Teubner Verlag

Arbeitsbelastung:

Es wird angenommen, dass ein durchschnittlicher Student 150 Stunden Arbeitsaufwand benötigt, um sich die genannten Kenntnisse und Fähigkeiten anzueignen. Diese verteilen sich wie folgt:

- 45 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen
- 30 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
- 30 Std. Vorbereitung von Versuchen und Ausarbeitungen
- 20 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten
- 25 Std. Prüfungsvorbereitung

Daraus ergeben sich 5 Leistungspunkte.

¹⁾ SU, Ü, Pr, S, Pro; jeweils mit Angabe der SWS

Fachbeschreibung und ECTS-Berechnung der Wahlpflichtfächer (Gruppe 1)

Bezeichnung: CAD und Konstruktionsgrundlagen **Nummer:** AET2/2
SWS: 4 **Leistungspunkte:** 5
Lehrveranstaltungen ¹⁾ : 2 SU + 2 PR
Leistungsnachweise : Siehe Studienplan

Lernziele:

- Fähigkeit zur räumlichen Vorstellung von Konstruktionskomponenten
- Wissen über die gebräuchlichsten Gestaltungsrichtlinien
- Kenntnis bezüglich Eigenschaften und Anwendungen verschiedener feinwerktechnischer Bauelemente
- Fähigkeit zur Bedienung der grundlegenden Funktionen im CAD – Programm „PRO/E“ durch Übungen im CAD-Labor

Inhalte:

- Grundlagen „Technisches Zeichnen“
- Toleranzen & Passungen
- Form- und Kraftschlüssige Verbindungen
- Federn
- Lager
- Kupplungen
- Getriebe
- Gehemme & Gesperre

Literatur:

- Krause, W.: Konstruktionselemente der Feinwerktechnik. Hanser Verlag, München
- Clement, S.; Kittel, K.; Vajna, S.: Pro/Engineer – Wildfire 3.0 für Einsteiger- kurz und bündig. Vieweg Verlag, 2. Auflage, 2006

Arbeitsbelastung:

Es wird angenommen, dass ein durchschnittlicher Student 152 Stunden Arbeitsaufwand benötigt, um sich die genannten Kenntnisse und Fähigkeiten anzueignen. Diese verteilen sich wie folgt:

- 45 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen
- 35 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes anhand „Fragebogen zur Selbstkontrolle“ und „Unterlagen zur Vorlesung“
- 20 Std. Freies Arbeiten im CAD-Labor
- 12 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten
- 40 Std. Prüfungsvorbereitung

Daraus ergeben sich 5,1 Leistungspunkte, gerundet 5

¹⁾ SU, Ü, Pr, S, Pro; jeweils mit Angabe der SWS

Fachbeschreibung und ECTS-Berechnung der Wahlpflichtfächer (Gruppe 1)

Bezeichnung: Automatisierungstechnik **Nummer:** AUT1
SWS: 8 **Leistungspunkte:** 10
Lehrveranstaltungen ¹⁾ : 4 SU + 4 PR
Leistungsnachweise : Siehe Studienplan

Lernziele:

- Kenntnis der wesentlichen Komponenten der Automatisierungstechnik
- Fähigkeit zur gezielten Auswahl geeigneter Automatisierungskomponenten
- Kenntnis der Strukturen und Möglichkeiten von Automatisierungssystemen
- Fähigkeit, die Struktur von Automatisierungslösungen zu entwerfen
- Fähigkeit zur Programmierung von verschiedenen Steuerungen
- Fähigkeit, Kommunikationslösungen für Automatisierungssysteme zu entwickeln

Inhalte:

- Sensoren/Sensorsysteme in der Automatisierungstechnik
- Aktoren in der Automatisierungstechnik
- Automatisierungskomponenten (SPS, CNC, Industrieroboter)
- Architektur von Steuerungssystemen
- Kommunikation in Automatisierungssystemen
- Automatisierungssysteme in der Fertigungstechnik

Literatur:

- Schmid u.a.: Automatisierungstechnik in der Fertigung, Verlag Europa-Lehrmittel 1996
- John, Tiegelkamp: SPS-Programmierung mit IEC 61131-3, Springer-Verlag 2000
- Kief: NC/CNC Handbuch, Hanser-Verlag München, erscheint jährlich
- Weber: Industrieroboter, Fachbuchverlag Leipzig 2002
- Schnell: Bussysteme in der Automatisierungs- und Prozesstechnik, Vieweg Verlag 2000

Arbeitsbelastung:

Es wird angenommen, dass ein durchschnittlicher Student 298 Stunden Arbeitsaufwand benötigt, um sich die genannten Kenntnisse und Fähigkeiten anzueignen. Diese verteilen sich wie folgt:

- 90 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen
- 36 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
- 40 Std. Vorbereitung von Versuchen und Präsentationen
- 30 Std. Freies Arbeiten im Labor
- 34 Std. Erstellung von Lösungen und Ausarbeitungen
- 28 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten
- 40 Std. Prüfungsvorbereitung

Daraus ergeben sich 9,9 Leistungspunkte, gerundet 10.

¹⁾ SU, Ü, Pr, S, Pro; jeweils mit Angabe der SWS

Fachbeschreibung und ECTS-Berechnung der Wahlpflichtfächer (Gruppe 1)

Bezeichnung: Mensch-Maschine-Interface **Nummer:** AUT2
SWS: 8 **Leistungspunkte:** 10
Lehrveranstaltungen ¹⁾ : 4 SU + 4 PR
Leistungsnachweise : Siehe Studienplan

Lernziele:

- Fähigkeit zur systematischen Ermittlung und Spezifikation von Anforderungen und Use Cases
- Fähigkeit zum Entwurf eines guten Mensch-Maschine-Interfaces
- Fähigkeit zur Programmierung von Anwendungen mit grafischen Benutzerschnittstellen.
- Beherrschung von Nebenläufigkeit und Programmierung nebenläufiger Programmteile
- Fähigkeit der Anwendung von wichtigen Design Patterns
- Kenntnis von Methoden des Managements von Softwareprojekten
- Kenntnis von Technologien zum Bedienen und Beobachten in der Automatisierungstechnik

Inhalte:

- Requirement Engineering, Objektorientierte Analyse und Design, Architektur
- Refactoring; Design-Patterns; Implementierung ausgewählter Entwurfsmuster
- Programmierung von Anwendungen mit grafischer Benutzeroberfläche
- Aufbau und Benutzung von Klassenbibliotheken
- Events und Nebenläufigkeit (Threads)
- Gestaltungsrichtlinien für grafische Benutzeroberflächen
- Visualisierung mit Hilfe unterschiedlicher Technologien
- Internettechnologie in der Automation; Prozessdatenzugriff mit OPC
- Echtzeit-Datenübertragung

Literatur:

- Larman: UML 2 und Patterns angewendet; mitp
- Freeman, Freeman: Entwurfsmuster von Kopf bis Fuß; O'Reilly
- Horstmann/Cornell: Core Java (Band 1 und 2), Prentice Hall
- Dahm: Mensch-Computer-Interaktion, Pearson-Studium

Arbeitsbelastung:

Es wird angenommen, dass ein durchschnittlicher Student 300 Stunden Arbeitsaufwand benötigt, um sich die genannten Kenntnisse und Fähigkeiten anzueignen. Diese verteilen sich wie folgt:

- 45 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen / Leistungsnachweisen
- 45 Std. Präsenz im Praktikum
- 30 Std. Freies Arbeiten im Labor
- 50 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
- 80 Std. Freies Arbeiten, v.a. **selbständiges Programmieren, Arbeiten mit Design-Tools etc.** und Literaturstudium
- 50 Std. Prüfungsvorbereitung

Daraus ergeben sich 10 Leistungspunkte.

¹⁾ SU, Ü, Pr, S, Pro; jeweils mit Angabe der SWS

Fachbeschreibung und ECTS-Berechnung der Wahlpflichtfächer (Gruppe 1)

Bezeichnung: **Leistungselektronik, Antriebe und Maschinen**
Nummer: **ENT1**
SWS: **8**
Lehrveranstaltungen ¹⁾ **: 6 SU + 2 PR**
Leistungsnachweise **: Siehe Studienplan**

Lernziele:

- Kenntnis der Bauelemente der Leistungselektronik und ihrer Eigenschaften
- Kenntnis der Funktionsweise der Grundschaltungen selbstgeführter Stromrichter
- Kenntnis der Funktionsweise der Grundschaltungen netzgeführter Stromrichter
- Fähigkeit, die Stromrichtergrundschaltungen anzuwenden
- Kenntnis grundlegender Steuerverfahren leistungselektronischer Systeme
- Kenntnis der physikalischen Grundlagen der Erwärmung und Kühlung von Bauelementen der Leistungselektronik und von elektrischen Maschinen
- Fähigkeit die Energieeffizienz eines Systems zu optimieren.
- Kenntnis der Grundlagen der feldorientierten Regelung von Drehfeldmaschinen
- Kenntnis der Grundlagen der Dynamik der Drehmomentübertragung
- Fähigkeit elektrische Antriebssysteme zu dimensionieren

Inhalte:

- Dioden, Thyristoren, Transistoren, IGBT
- Tiefsetzsteller, Hochsetzsteller, 2- und 4- Quadrantenbetrieb
- B2- und B6- Brückenschaltung (gesteuert, ungesteuert)
- Spannungzwischenkreisumrichter
- Steuerverfahren von Stromrichtern
- Aufbau, Arbeitsweise und Einsatz von permanenterregten Synchronmaschinen
- stationäres und dynamisches Betriebsverhalten stromrichtergetriebener Maschinen
- Elektrische Bremsung (Bremschopper, Netzrückspeisung)
- Verluste, Wirkungsgrad, Wirkungsgradklassen

Literatur:

- Jäger, R., Stein, E.: Leistungselektronik. Grundlagen und Anwendungen, VDE- Verlag,
- Kremser, A.: Elektrische Maschinen und Antriebe, Teubner- Verlag
- Specovius, J.: Grundkurs Leistungselektronik, Teubner- Verlag

Arbeitsbelastung:

Es wird angenommen, dass ein durchschnittlicher Student 300 Stunden Arbeitsaufwand benötigt, um sich die genannten Kenntnisse und Fähigkeiten anzueignen. Diese verteilen sich wie folgt:

- 90 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen
- 40 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
- 30 Std. Vorbereitung von Versuchen
- 50 Std. Erstellung von Lösungen und Versuchsausarbeitungen
- 30 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten
- 20 Std. Freies Arbeiten im Labor
- 40 Std. Prüfungsvorbereitung

Daraus ergeben sich 10 Leistungspunkte.

¹⁾ SU, Ü, Pr, S, Pro; jeweils mit Angabe der SWS

Fachbeschreibung und ECTS-Berechnung der Wahlpflichtfächer (Gruppe 1)

Bezeichnung: **Elektrische Energieversorgung** **Nummer:** **ENT2**
SWS: **8** **Leistungspunkte:** **10**
Lehrveranstaltungen ¹⁾ **: 6 SU + 2 PR**
Leistungsnachweise **: Siehe Studienplan**

Lernziele:

- Kenntnis konventioneller und regenerativer Verfahren und Anlagen zur elektrischen Energiegewinnung
- Fähigkeit, die Möglichkeiten und Grenzen der Methoden zur elektrischen Energiegewinnung zu analysieren, aufzubereiten und anzuwenden
- Kenntnisse über Aufbau und Bemessung von Anlagen und Netzen zur elektrischen Energieübertragung und –verteilung
- Kenntnis grundlegender Methoden und Verfahren zur Netzberechnung
- Fähigkeit der Anwendung dieser Methoden und Verfahren in Drehstromnetzen
- Kenntnis der Methoden der Energiefernübertragung
- Kenntnisse der Anwendung von Leistungselektronik in el. Anlagen und Netzen
- Fähigkeit der Dimensionierung leistungselektronischer Komponenten
- Fähigkeit, die Netzrückwirkungen leistungselektron. Komponenten zu analysieren
- Kenntnisse der Auswahl und Bewertung von Isolierstoffen
- Fähigkeit, einfache Isolationsanordnungen zu entwerfen und zu bemessen

Inhalte:

- Thermische Verfahren zur elektrischen Energieerzeugung, Kraft-Wärme-Kopplung
- Brennstoffzelle, Wasserkraft, Windkraft, Solarenergie
- Lastflussrechnung, Sternpunktbehandlung, Kurzschlussrechnung
- Drehstromfernleitungen, Stabilität, Kompensation
- Hochspannungsgleichstromübertragung, Kompensation von Blindleistung und Oberschwingungen, Netzrückwirkungen und Energiequalität
- Feldbelastung und Entladungsvorgänge in Isolierstoffen
- Überspannungen und Überspannungsschutz

Literatur:

- Flosdorff, Hilgarth: Elektrische Energieverteilung
- Heuck, Dettmann: Elektrische Energieverteilung
- Oeding, Oswald: El. Kraftwerke und Netze
- Jäger, R. / Stein, E.: Leistungselektronik

Arbeitsbelastung:

Es wird angenommen, dass ein durchschnittlicher Student 300 Stunden Arbeitsaufwand benötigt, um sich die genannten Kenntnisse und Fähigkeiten anzueignen. Diese verteilen sich wie folgt:

90 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen

45 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes

45 Std. Vorbereitung von Versuchen

50 Std. Erstellung von Lösungen und Versuchsausarbeitungen

30 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten

40 Std. Prüfungsvorbereitung

Daraus ergeben sich 10 Leistungspunkte.

¹⁾ SU, Ü, Pr, S, Pro; jeweils mit Angabe der SWS

Fachbeschreibung und ECTS-Berechnung der Wahlpflichtfächer (Gruppe 1)

Bezeichnung: Rechnergestützter Schaltungsentwurf **Nummer:** ESY/1
SWS: 8 **Leistungspunkte:** 10
Lehrveranstaltungen ¹⁾ : 6 SU + 2 PR
Leistungsnachweise : Siehe Studienplan

Lernziele:

Vertiefte Kenntnisse über Verfahren und Algorithmen für die Analyse, Synthese und Optimierung von elektronischen Systemen und Schaltungen. Vermittlung der theoretischen und praktischen Kenntnisse für den systematischen und effektiven Einsatz von standardisierten Hardwarebeschreibungssprachen für den Entwurf von analogen und digitalen Schaltungen/Systemen. Selbstständige Lösung von Projektaufgaben mit Hilfe von EDA-Systemen.

Inhalte:

Grundbegriffe des rechnergestützten Schaltungsentwurfs, Algorithmen zur Simulation, Synthese und Testbarkeit von digitalen und analogen Schaltungen; Entwurfszentrierung, Empfindlichkeits-, Worst Case-, Ausbeute-, Monte-Carlo-Analysen; Untersuchungen zum Rausch-/Störverhalten, Theorie, Modelle, Analyse und Optimierung im Frequenz- und Zeitbereich; Nichtlineare Systeme, Numerische Lösung im Zeitbereich, Transientanalyse; Algorithmen für die Platzierung und Verdrahtung.

Einführung in die Denk- und Arbeitsweise systematischer Entwicklung von digitalen und analogen Systemen mit Hardwarebeschreibungssprachen. Aufbau einer Hardwarebeschreibungssprache, Darstellung der Sprachelemente, Elementare und abstrakte Datentypen, Objekte und Attribute, Grundlagen strukturierter Designs, Elemente für strukturelle Beschreibungen, Entwurfsprinzipien, Elemente für Verhaltensbeschreibungen. Methoden zur Simulation, Synthese und Verifikation anhand von EDA-Systemen mit Übungsbeispielen.

Literatur:

- Bäsig, J.: Entwicklung digitaler Systeme mit VHDL, Eigenverlag, Nürnberg 1999, ISBN 3-00-005081-7
- Y. Hervé: VHDL-AMS Anwendungen für den industriellen Einsatz, ISBN 3-486-57787-5
- Zocher, E.: Skripten und Tutorials zum rechnergestützten Schaltungsentwurf

Arbeitsbelastung:

Es wird angenommen, dass ein durchschnittlicher Student 300 Stunden Arbeitsaufwand benötigt, um sich die genannten Kenntnisse und Fähigkeiten anzueignen. Diese verteilen sich wie folgt:

- 90 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Übungen
- 45 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
- 105 Std. Erstellung von Übungsprogrammen und Programmlösungen
- 20 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten
- 40 Std. Prüfungsvorbereitung

Daraus ergeben sich 10 Leistungspunkte.

Voraussetzungen:

- Grundlagen der Digitaltechnik, Programmiersprache, Grundlagen der Informatik
- Grundlagen der Netzwerktheorie

¹⁾ SU, Ü, Pr, S, Pro; jeweils mit Angabe der SWS

Fachbeschreibung und ECTS-Berechnung der Wahlpflichtfächer (Gruppe 1)

Bezeichnung: **Elektroniktechnologie und -produktion** **Nummer:** **ESY2/1**
SWS: **4** **Leistungspunkte:** **5**
Lehrveranstaltungen ¹⁾ : **2 SU + 2 Pr**
Leistungsnachweise : **Siehe Studienplan**

Lernziele:

Kenntnisse über Technologien und Verfahren zur Herstellung elektronischer Baugruppen und Integrierter Schaltkreise einschließlich der Grundlagen der dazu notwendigen chemisch-physikalischen Prozesse.

Inhalte:

Wichtige Design-Regeln für elektronische Baugruppen aus fertigungstechnischer Sicht. Generierung der Fertigungsunterlagen (Artwork) als Ergebnis des Design-Prozesses. Charakterisierung der verschiedenen Leiterplattenarten und- werkstoffe. Herstellung von Leiterplatten in Subtraktiv-, Semi-Additiv- oder Volladditivverfahren. Grundlagen chemischer und galvanischer Metallisierungen. Qualitätssicherung und Umweltschutz. Vertikal- und Horizontalanlagentechnik. Grundlagen der Halbleitertechnologie inkl. Siliziumgewinnung und -reinigung, Kristallziehen, Waferbearbeitung, Fotolithografie, Dotierung und Diffusion, Drahtbondtechnik, Gehäusearten. Manuelle und automatische Bestückung von Leiterplatten. Weichlote und deren Lötbarkeit auf unterschiedlichen Oberflächen. Klassifizierung von Flussmitteln. Lötverfahren unter Berücksichtigung der Problematik bleifreier Lote. Zusammensetzung elektr. leitfähiger Kleber und ihre Anwendungsbereiche. Dickschicht- und Dünffilmhybridschaltungen inkl. Zusammensetzung von Widerstands-, Leiterbahn- und Dielektrikumspasten, Pastenauftrag im Siebdruckverfahren, Brennen, Laser-Trimmen, Reflowlöten. Abgrenzung der verschiedenen Arten elektronischer Baugruppen für verschiedene Anwendungsbereiche. Zuverlässigkeit elektronischer Baugruppen.

Literatur:

- W. Jillek, G. Keller: Handbuch der Leiterplattentechnik, Bd. 4, Leuze Verlag, Bad Saulgau, 2003

Arbeitsbelastung:

Es wird angenommen, dass ein durchschnittlicher Student 150 Stunden Arbeitsaufwand benötigt, um sich die genannten Kenntnisse und Fähigkeiten anzueignen. Diese verteilen sich wie folgt:

- 45 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Übungen
- 15 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
- 20 Std. Vorbereitung von Versuchen
- 25 Std. Erstellung von Lösungen und Versuchsausarbeitungen
- 15 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten
- 30 Std. Prüfungsvorbereitung

Daraus ergeben sich 5 Leistungspunkte.

Voraussetzungen:

- Grundlagen der Physik, Chemie und Werkstofftechnik

¹⁾ SU, Ü, Pr, S, Pro; jeweils mit Angabe der SWS

Fachbeschreibung und ECTS-Berechnung der Wahlpflichtfächer (Gruppe 1)

Bezeichnung: **Qualitätssicherung und Test elektronischer Systeme**
Nummer: **ESY2/2**
SWS: **4**
Lehrveranstaltungen ¹⁾ **: 2 SU + 2 Pr**
Leistungsnachweise **: Siehe Studienplan**
Leistungspunkte: **5**

Lernziele:

Verstehen von Verfahren zum Erzielen hoher Qualität und guter Testbarkeit bei elektronischen Systemen auf Chip- und System-Ebene (Entwurfsaspekt): Grundlagen des prüffreundlichen Entwurfs unter dem Aspekt sehr großer Systeme (SoC's). Erkennen der Zusammenhänge zwischen prüffreundlichem Entwurf und Testsystem-Anforderungen. Verständnis der Grundlagen der Qualitätssicherung (Analyse-Aspekt): Grundlagen der Qualitätssicherung integrierter Schaltungen. Erkennen von qualitätsmindernden parasitären Effekten.

Inhalte:

Prüfgerechter Entwurf, Testmuster-Erzeugung und -Validierung, Systemarchitekturen von Prüfautomaten, Funktionelle und parametrische Testverfahren, analoge und digitale Messverfahren, Testentwicklung, Testbewertung, Leiterplattentest, Qualitätssicherung.

Literatur:

- Kuntsch, C.: Skriptum zur Vorlesung
- Bäsig, J.: Skriptum zum Praktikum

Arbeitsbelastung:

Es wird angenommen, dass ein durchschnittlicher Student 150 Stunden Arbeitsaufwand benötigt, um sich die genannten Kenntnisse und Fähigkeiten anzueignen. Diese verteilen sich wie folgt:

- 45 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Übungen
- 20 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
- 45 Std. Erstellung von Übungsprogrammen und Programmlösungen
- 15 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten
- 25 Std. Prüfungsvorbereitung

Daraus ergeben sich 5 Leistungspunkte.

Voraussetzungen:

- Digitaltechnik, Kenntniss einer Hardwarebeschreibungssprache

¹⁾ SU, Ü, Pr, S, Pro; jeweils mit Angabe der SWS

Fachbeschreibung und ECTS-Berechnung der Wahlpflichtfächer (Gruppe 1)

Bezeichnung: **Betriebssysteme** **Nummer:** **INF1/1**
SWS: **4** **Leistungspunkte:** **5**
Lehrveranstaltungen ¹⁾ : **2 SU + 2 Pr**
Leistungsnachweise : **Siehe Studienplan**

Lernziele:

- Kenntnis populärer kommerzieller Betriebssysteme
- Vermittlung von Wissen zum Aufbau und zur Funktionsweise kommerzieller Betriebssysteme
- Kenntnis der wichtigsten Systemfunktionen von LINUX
- Vertiefung der besprochenen Konzepte/Mechanismen am Beispiel von LINUX

Inhalte:

- Beispiele kommerzieller Betriebssysteme
- Architektur, typische Komponenten und Programmierschnittstellen kommerzieller Betriebssysteme
- Prozesse und Threads
- Prozess-/Threadverwaltung
- Implementierung Mehrprogrammbetrieb/Multitaskingbetrieb
- Schedulingverfahren
- Mechanismen zum Datenaustausch zwischen Prozessen/Threads
- Synchronisation/Koordination von Abläufen
- Asynchrone Ereignisse und das Signal-Konzept
- Hauptspeicherverwaltung
- Dateiverwaltung
- Betriebsmittelverwaltung
- Benutzerverwaltung

Literatur:

- Als Skript stehen Kopien der verwendeten Vortragsfolien zur Verfügung
- Bücher: "Moderne Betriebssysteme" von Andrew S. Tanenbaum; "LINUX Kernelarchitektur" von Wolfgang Mauerer

Arbeitsbelastung:

Es wird angenommen, dass ein durchschnittlicher Student 149 Stunden Arbeitsaufwand benötigt, um sich die genannten Kenntnisse und Fähigkeiten anzueignen. Diese verteilen sich wie folgt:

- 45 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen
- 24 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
- 40 Std. Vorbereitung/Lösung von Übungsaufgaben
- 15 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten
- 25 Std. Prüfungsvorbereitung

Daraus ergeben sich (gerundet) 5 Leistungspunkte.

¹⁾ SU, Ü, Pr, S, Pro; jeweils mit Angabe der SWS

Fachbeschreibung und ECTS-Berechnung der Wahlpflichtfächer (Gruppe 1)

Bezeichnung: Echtzeit- und Embedded Systeme 1 **Nummer:** INF1/2
SWS: 4 **Leistungspunkte:** 5
Lehrveranstaltungen ¹⁾ : 2 SU + 2 Pr
Leistungsnachweise : Siehe Studienplan

Lernziele:

- Kenntnis diverser serieller Bussysteme in Überblicksform
- Kenntnis des CAN- und LIN-Busses
- Kenntnis eines ausgewählten Embedded Controllers
- Fähigkeit zum Aufbau eines funktionsfähigen CAN-Teilnehmers in Hard- und Software
- Kenntnis der besonderen Anforderungen an embedded und Echtzeit-Systeme
- Kenntnis von Multitasking-Systemen, Schedulingmethoden und Diensten von Echtzeit-Betriebssystemen
- Fähigkeit zum Entwurf, zur Realisierung und zum Test von System- und Anwendungs-Software für den Einsatz in embedded und Echtzeit-Systemen

Inhalte:

- Beispiele für serielle Bussysteme
- Aufbau und Funktionsweise des CAN-Busses und angeschlossener Teilnehmer
- Aufbau und Funktionsweise des LIN-Busses und angeschlossener Teilnehmer
- Aufbau eines CAN-Teilnehmers in Hard- und Software
- Begriffsdefinitionen, Aufbau, Komponenten und Funktionsweise von Echtzeit-Systemen; Beispiele und Fehlverhalten von Echtzeit-Systemen; Analyse zeitlicher Abläufe
- Entwurf und Implementierung eines einfachen, preemptiven multitasking-fähigen Echtzeit-Betriebssystemkerns mit Schwerpunkt auf Synchronisations- und Timerdiensten
- Besonderheiten bei und Werkzeuge zur Implementierung und zum Test von Echtzeit-SW

Literatur:

- Skript: Peter Urbanek: Embedded Systems; Buch: W. Lawrenz: CAN, 1999, Hüthig
- Vorlesungsfolien: Bruno Lurz, Echtzeit-Systeme; Bücher: D.E.Simon, An Embedded Software Primer, Addison-Wesely; J.W.S.Liu, Real-Time Systems, Prentice Hall; H.Kopetz, Real-Time Systems, Kluwer

Arbeitsbelastung:

Es wird angenommen, dass ein durchschnittlicher Student 150 Stunden Arbeitsaufwand benötigt, um sich die genannten Kenntnisse und Fähigkeiten anzueignen. Diese verteilen sich wie folgt:

- 45 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen
- 20 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
- 35 Std. Vorbereitung von Versuchen und Präsentationen
- 15 Std. Erstellung von Lösungen und Ausarbeitungen
- 15 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten
- 20 Std. Prüfungsvorbereitung

Daraus ergeben sich 5,0 Leistungspunkte.

¹⁾ SU, Ü, Pr, S, Pro; jeweils mit Angabe der SWS

Fachbeschreibung und ECTS-Berechnung der Wahlpflichtfächer (Gruppe 1)

Bezeichnung: **Datenbanksysteme** **Nummer:** **INF2/1**
SWS: **4** **Leistungspunkte:** **5**
Lehrveranstaltungen ¹⁾ : **2 SU + 2 Ü**
Leistungsnachweise : **Siehe Studienplan**

Lernziele:

- Kenntnis über Architektur, Funktionsweise und Einsatz von Datenbanksystemen.
- Kenntnis von SQL Sprachkomponenten (Datendefinitionssprache, Datenmanipulationssprache, Datenabfragesprache, Datenkontrollsprache)
- Fähigkeit SQL zur Datenbankabfrage, zum Anlegen von Datenbankobjekten und zum Aktualisieren und Löschen von Datenbankinhalten einzusetzen
- Kenntnis von Normalformen und Normalisierung
- Fähigkeit Datenbanktabellen in eine vorgegebene Normalform zu überführen.

Inhalte:

- Datenbank – Grundlagen (Begriffserklärung, Datenbank-Architektur, Klassifikation von Datenbanksystemen, DBMS Marktübersicht)
- Objektrelationale Datenbanken (Relationale Datenstrukturen, Relationale Operationen, Datenbankabfragesprache SQL)
- SQL (Sortierung und Auswahl von Datensätzen, SQL-Funktionen, Verbund, Gruppierung von Daten, Unterabfragen, Komplexe Unterabfragen, Parameter)
- Datenmanipulationssprache (einfügen, aktualisieren, löschen von Datensätzen)
- Datendefinitionssprache (anlegen, ändern, löschen von Datenbankobjekten wie Table, View, Sequence, Index, Synonym,...)
- Datenkontrollsprache (gewähren bzw. einschränken von Rechten)
- Anlegen einer Übungsdatenbank

Literatur (Auszug):

- C. J. Date , An Introduction to Database Systems. Addison Wesley Longman, 2000
- Michael Abbey, Mike Corey, Ian Abramson, Oracle 9i für Einsteiger. Oracle Press/Hanser Verlag, München 2002

Arbeitsbelastung:

Es wird angenommen, dass ein durchschnittlicher Student 150 Stunden Arbeitsaufwand benötigt, um sich die genannten Kenntnisse und Fähigkeiten anzueignen. Diese verteilen sich wie folgt:

- 45 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen
- 25 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
- 30 Std. Erstellung von Lösungen, Ausarbeitungen und Präsentationen
- 20 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten
- 30 Std. Prüfungsvorbereitung

Daraus ergeben sich 5,0 Leistungspunkte.

¹⁾ SU, Ü, Pr, S, Pro; jeweils mit Angabe der SWS

Fachbeschreibung und ECTS-Berechnung der Wahlpflichtfächer (Gruppe 1)

Bezeichnung: **Interaktion** **Nummer:** **INF2/2**
SWS: **2** **Leistungspunkte:** **5**
Lehrveranstaltungen ¹⁾ : **2 SU + 2 Pr**
Leistungsnachweise : **Siehe Studienplan**

Lernziele:

- Kenntnis der wichtigsten Technologien, Verfahren und Vorgehensweisen im Bereich Interaktion und Mensch-Maschine-Kommunikation basierend auf der Analyse von Bilddaten, Audio-/Sprachdaten sowie weiteren Sensorsignalen
- Fähigkeit die Einsatzmöglichkeiten interaktiver Systeme insbesondere in Multimedia-Projekten in verschiedenen Anwendungsfeldern zu beurteilen
- Fähigkeit zur Realisierung einfacher interaktiver multimedialer Systeme

Inhalte:

- Sensortechnologien (visuell, auditiv, physikalisch, physiologisch etc.)
- Verfahren zur Verarbeitung, Segmentierung und Analyse von Bild-/Videodaten sowie Audio-/Sprachdaten
- Mapping von Sensordaten
- Werkzeuge, Programmier- und Ablaufumgebungen zur Realisierung interaktiver Systeme
- Standardisierte und applikationsspezifische Schnittstellentechnologien (MIDI, OSC, etc.) und deren Anwendung
- Mediensteuerung (Aktuatoren, Mediengeräte, Anwendungsprogramme etc.)
- Implementierung einfacher interaktiver multimedialer Systeme

Literatur:

- Kraiss K.-F. (Ed.), Advanced Man-Machine-Interaction, Springer, Berlin, 2006
- Khazaeli C. D., Systemisches Design, Rowohld, Reinbeck bei Hamburg, 2005
- Jähne B., Digitale Bildverarbeitung, Springer, Berlin, 2005

Arbeitsbelastung:

Es wird angenommen, dass ein durchschnittlicher Student 150 Stunden Arbeitsaufwand benötigt, um sich die genannten Kenntnisse und Fähigkeiten anzueignen. Diese verteilen sich wie folgt:

- 22 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen
- 20 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
- 23 Std. Präsenz im Praktikum
- 20 Std. Freies Arbeiten im Labor
- 20 Std. Vorbereitung und Ausarbeitung von Praktikumsversuchen
- 20 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten
- 25 Std. Prüfungsvorbereitung

Daraus ergeben sich 5,0 Leistungspunkte.

¹⁾ SU, Ü, Pr, S, Pro; jeweils mit Angabe der SWS

Fachbeschreibung und ECTS-Berechnung der Wahlpflichtfächer (Gruppe 1)

Bezeichnung: **Entwurf von Software-Applikationen** **Nummer:** **INF3/1**
SWS: **4** **Leistungspunkte:** **5**
Lehrveranstaltungen ¹⁾ : **2 SU + 2 Pr**
Leistungsnachweise : **Siehe Studienplan**

Lernziele:

- Fähigkeit zur systematischen Ermittlung und Spezifikation von Anforderungen und Use Cases
- Kenntnis der wichtigsten Architekturprinzipien und –konzepte
- Fähigkeit, komplexe objektorientierte Designs zu entwerfen und hinsichtlich der Wartbarkeit und Erweiterbarkeit zu verbessern
- Fähigkeit der Anwendung von wichtigen Design Patterns
- Fähigkeit, Implementierung und Test von Software-Applikationen vorzubereiten
- Kenntnis von Methoden des Managements von Softwareprojekten
- Fähigkeit zur Beurteilung, Entwicklung und Anwendung von Prozessmodellen

Inhalte:

- Anforderungsanalyse
- Objektorientierte Analyse
- Architekturkonzepte
- Objektorientiertes Design; Design-Patterns; Refactoring
- Fortgeschrittene Modellierung mit Unified Modeling Language (UML)
- Prozessdefinition und Prozessmodelle, Prozessbewertung
- Management von Software-Entwicklungen, Outsourcing, Metriken

Literatur:

- Larman: UML 2 und Patterns angewendet, mitp
- Herold, Klar, Klar: C++, UML und Design Patterns, Addison-Wesley
- Freeman, Freeman: Entwurfsmuster von Kopf bis Fuß, O'Reilly
- Fowler: Analysis Patterns

Arbeitsbelastung:

Es wird angenommen, dass ein durchschnittlicher Student 150 Stunden Arbeitsaufwand benötigt, um sich die genannten Kenntnisse und Fähigkeiten anzueignen. Diese verteilen sich wie folgt:

- 45 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen
- 20 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
- 25 Std. Vorbereitung von Versuchen und Präsentationen
- 25 Std. Erstellung von Lösungen und Ausarbeitungen
- 15 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten
- 20 Std. Prüfungsvorbereitung

Daraus ergeben sich 5 Leistungspunkte.

¹⁾ SU, Ü, Pr, S, Pro; jeweils mit Angabe der SWS

Fachbeschreibung und ECTS-Berechnung der Wahlpflichtfächer (Gruppe 1)

Bezeichnung: **Implementierung von Software-Applikationen** **Nummer:** **INF3/2**
SWS: **4** **Leistungspunkte:** **5**
Lehrveranstaltungen ¹⁾ : **2 SU + 2 Pr**
Leistungsnachweise : **Siehe Studienplan**

Lernziele:

- Fähigkeit zur Programmierung von Anwendungen mit grafischen Benutzerschnittstellen.
- Beherrschung von Nebenläufigkeit und Programmierung nebenläufiger Programmteile (Threads)
- Kenntnis komplexer Klassenbibliotheken.
- Fähigkeit zur Programmierung von Netzwerkanwendungen und Komponentensoftware.

Inhalte:

- Programmierung von Anwendungen mit grafischer Benutzeroberfläche
- Aufbau und Benutzung komplexer Klassenbibliotheken
- Layout
- Events
- Nebenläufigkeit (Threads)
- Gestaltungsrichtlinien für grafische Benutzeroberflächen
- Implementierung ausgewählter Entwurfsmuster (für grafische Benutzerschnittstellen)
- Netzwerkanwendungen.
- Entwicklung parametrierbarer Software; Komponentensoftware;

Literatur:

- Balzert, Helmut: Lehrbuch Grundlagen der Informatik, Spektrum Akademischer Verlag
- Horstmann/Cornell: Core Java (Band 1 und 2), Prentice Hall

Arbeitsbelastung:

Es wird angenommen, dass ein durchschnittlicher Student 150 Stunden Arbeitsaufwand benötigt, um sich die genannten Kenntnisse und Fähigkeiten anzueignen. Diese verteilen sich wie folgt:

- 22 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen
- 23 Std. Präsenz im Praktikum
- 20 Std. Freies Arbeiten im Labor
- 20 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
- 45 Std. Freies Arbeiten, v.a. selbständiges Programmieren und Literaturstudium
- 20 Std. Prüfungsvorbereitung

Daraus ergeben sich 5,0 Leistungspunkte.

¹⁾ SU, Ü, Pr, S, Pro; jeweils mit Angabe der SWS

Fachbeschreibung und ECTS-Berechnung der Wahlpflichtfächer (Gruppe 1)

Bezeichnung: HF-Systemtechnik **Nummer:** KOM1/1
SWS: 4 **Leistungspunkte:** 5
Lehrveranstaltungen ¹⁾ : 2 SU + 2 Pr
Leistungsnachweise : Siehe Studienplan

Lernziele:

Kenntnis des Aufbaus und der Wirkungsweise wichtiger Hochfrequenzsysteme und grundlegende Fähigkeit zum Entwurf, der Beurteilung und dem fachgerechten Einsatz von Komponenten der Hochfrequenztechnik.

Inhalte:

Vorlesung

Grundlagen der Hochfrequenzsystemtechnik: Leistungspegel, Beschreibung der Leistungsübertragung mit S-Parametern, Rauschen, nichtlineare Verzerrungen. Eigenschaften, Kenngrößen und Messverfahren zentraler Module für Hochfrequenzsysteme: Verstärker, Mischer, Oszillatoren, Filter, Antennen, Energieleitungen Anregung und Ausbreitung elektromagnetischer Wellen im Freiraum und auf der Erde im Frequenzbereich 10 kHz – 300 GHz. Aufbau und Arbeitsweise technischer Hochfrequenzsysteme an ausgewählten Beispielen aus den Bereichen Rundfunk, Satellitenkommunikation, Funkortungssysteme usw. Personenschutz in Hochfrequenzfeldern und gesetzliche Vorschriften beim Betrieb von Sendern.

Praktikum

Durchführung einer kompletten Hochfrequenz-Systementwicklung an einem Beispiel, z.B. Empfangssystem für 1,2 bzw. 2,4 GHz mit Definition der wesentlichen Parameter des Systems, Ermitteln der Anforderungen an die einzelnen Komponenten, Charakterisierung der tatsächlichen Eigenschaften der ausgewählten Komponenten und Charakterisierung des Gesamtsystems.

Literatur:

W. F. Egan, *Practical RF System Design*, John Wiley & Sons, Inc.

Arbeitsbelastung:

Es wird angenommen, dass ein durchschnittlicher Student 150 Stunden Arbeitsaufwand benötigt, um sich die genannten Kenntnisse und Fähigkeiten anzueignen. Diese verteilen sich wie folgt:

- 45 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und im Praktikum
- 15 Std. Regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
- 35 Std. Aufbau und Analyse von Testschaltungen mittels Simulation und Messung
- 15 Std. Freies Arbeiten im Labor
- 15 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten
- 25 Std. Prüfungsvorbereitung

Daraus ergeben sich 5 Leistungspunkte.

Voraussetzungen:

Übertragungstechnik, Nachrichtentechnik, Hochfrequenzsystemtechnik

¹⁾ SU, Ü, Pr, S, Pro; jeweils mit Angabe der SWS

Fachbeschreibung und ECTS-Berechnung der Wahlpflichtfächer (Gruppe 1)

Bezeichnung: Optische Übertragungstechnik **Nummer:** KOM1/2
SWS: 4 **Leistungspunkte:** 5
Lehrveranstaltungen ¹⁾ : 2 SU + 2 Pr
Leistungsnachweise : Siehe Studienplan

Lernziele:

- Kenntnis der Funktionsweise von Lichtwellenleitern und kompatiblen optoelektronischen Sende- und Empfangselementen
- deren Kopplung untereinander zum Aufbau optischer Übertragungssysteme
- spezifische Eigenschaften im Vergleich zu konventionellen elektrischen Systemen
- Bandbreite und Dämpfung von Polymer- und Glasfasern
- Berechnung der Übertragungskapazität von optischen Übertragungssystemen

Inhalte der Vorlesung:

- Prinzip und Aufbau von Lichtwellenleitern
- Übertragungseigenschaften wie Dämpfung und Dispersion
- Einsatzbereiche der verschiedenen Arten, Funktionsweise und charakteristische Daten von optoelektronischen Empfangselementen (PIN-Dioden)
- Kopplungsverfahren zwischen diesen Grundkomponenten
- passive faseroptische Komponenten
- Verbindungstechnik (Stecker, Spleißen)
- Grundschaltungen der optischen Übertragungstechnik
- Wellenlängenmultiplexsysteme
- optische Kurzstreckenkommunikation
- Systemkonfigurationen
- Leistungsbudgets

Inhalte des Praktikums:

- Messung der spektralen Dämpfung verschiedener Fasern in Abhängigkeit der Faserlänge, der Wellenlänge und der Anregungsbedingungen
- Einfluß von Anregungsbedingungen, Biegungen und Modenmischern auf die Winkelverteilung des geführten Lichtes
- Messung der Faserbandbreite in Abhängigkeit von Anregungsbedingungen und Faserlänge im Zeit- und Frequenzbereich
- Spektrale Dämpfung und spektraler Filtereffekt
- Bitrate und Penalty
- Chromatische und Modendispersion

Literatur:

- Voges, Petermann "Optische Nachrichtentechnik", Springer 2002
- H. Hultsch: "Optische Telekommunikationssysteme", Damm-Verlag 1996
- F. Pedrotti, L. Pedrotti, W. Bausch, H. Schmidt: "Optik für Ingenieure"
- W. Daum, J. Krauser, P. E. Zamzow, O. Ziemann: "POF - Optische Polymerfasern für die Datenkommunikation", Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2001

¹⁾ SU, Ü, Pr, S, Pro; jeweils mit Angabe der SWS

Arbeitsbelastung:

Es wird angenommen, dass ein durchschnittlicher Student 148 Stunden Arbeitsaufwand benötigt, um sich die genannten Kenntnisse und Fähigkeiten anzueignen. Diese verteilen sich wie folgt:

- 45 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen (davon 25 Stunden Vorlesung (13 Termine) und 20 Stunden Praktikum (5 Versuche))
- 20 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
- 30 Std. Vorbereitung der Versuche; Ausarbeitungen der Praktikumsprotokolle
- 15 Std. Freies Arbeiten im Labor
- 18 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten
- 20 Std. Prüfungsvorbereitung

Daraus ergeben sich 4,9 Leistungspunkte, gerundet 5.

Fachbeschreibung und ECTS-Berechnung der Wahlpflichtfächer (Gruppe 1)

Bezeichnung: Nachrichtenübertragungstechnik **Nummer:** KOM2/1
SWS: 4 **Leistungspunkte:** 5
Lehrveranstaltungen ¹⁾ : 4 SU
Leistungsnachweise : Siehe Studienplan

Lernziele:

Grundlegende Fähigkeit zum Entwurf und zur Beurteilung von kommunikationstechnischen Übertragungssystemen.

Inhalte:

Prinzipieller Aufbau von analogen und digitalen Übertragungssystemen. Signalaufbereitung im Basis- und HF-Band. Beschreibung der analogen und digitalen Modulationsverfahren im Zeit- und Frequenzbereich. Vergleich der einzelnen Verfahren hinsichtlich von Bandbreiteneffizienz, Leistungseffizienz und Störverhalten. Kanalmodelle, Multiplexverfahren, prinzipieller Aufbau von Sende- und Empfangseinrichtungen.

- Analoge Modulationsverfahren
- Modulation, Demodulation, Mischung, Zwischenfrequenzumsetzung
- Störverhalten, SNR
- Digitale Modulationsverfahren
- I/Q-Modulation, -Demodulation
- Störverhalten, Bitfehlerraten
- Signalaufbereitung im Basisband, Optimalfilter
- PLL zur Träger-, Taktrückgewinnung
- Grundlagen der Signalübertragung über Leitungen im Zeit- und Frequenzbereich (Leistungstheorie)

Literatur:

- Kammeyer, Nachrichtenübertragung, Teubner Verlag
- Zocher, Skripten und Tutorials zum rechnergestützten Schaltungsentwurf, <http://www.efi.fh-nuernberg.de> (-> Professoren/Zocher)

Arbeitsbelastung:

Es wird angenommen, dass ein durchschnittlicher Student 150 Stunden Arbeitsaufwand benötigt, um sich die genannten Kenntnisse und Fähigkeiten anzueignen. Diese verteilen sich wie folgt:

- 45 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Übungen
- 25 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
- 35 Std. Bearbeitung von Übungsaufgaben
- 20 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten
- 25 Std. Prüfungsvorbereitung

Daraus ergeben sich 5 Leistungspunkte.

Voraussetzungen:

- Systemtheorie

¹⁾ SU, Ü, Pr, S, Pro; jeweils mit Angabe der SWS

Fachbeschreibung und ECTS-Berechnung der Wahlpflichtfächer (Gruppe 1)

Bezeichnung: **Informationstheorie und Codierung** **Nummer:** **KOM2/2**
SWS: **4** **Leistungspunkte:** **5**
Lehrveranstaltungen ¹⁾ : **4 SU**
Leistungsnachweise : **Siehe Studienplan**

Lernziele:

- Kenntnis der informationstheoretischen Grundlagen
- Kenntnis der wichtigsten Quellen-, Kanal- und Leitungscodierverfahren
- Fähigkeit zur Auswahl dem Einsatzzweck angemessener Verfahren

Inhalte:

- Informationstheorie: Entropie, (Markov-)Quellen, Kanäle
- Quellencodierung: Lauflängen-, Huffman-, arithmetische und LZW-Codierung, Standbild-, Bewegtbild-, Audio-Kompression (JPEG, MPEG, MP3)
- Kanalcodierung: ARQ-/FEC-Verfahren, Fehlererkennbarkeit und -korrigierbarkeit, lineare Blockcodes, Faltungscodes, Viterbi-Decodierer
- Leitungscodierung: binäre und ternäre Leitungscodes

Literatur:

- Bossert, M., *Kanalcodierung*, Teubner, Stuttgart, 2. Aufl., 1998
- Forster, H., *Informationstheorie und Codierung*, Skriptum Georg-Simon-Ohm-Fachhochschule Nürnberg, 2006
- Massey, J. L., *Applied Digital Information Theory*, Lecture Notes ETH Zürich, 2001, (erhältlich unter <http://www.isi.ee.ethz.ch/education/public/pdfs/aditl.pdf> und <http://www.isi.ee.ethz.ch/education/public/pdfs/aditll.pdf>)
- Rohling, H., Müller, T., *Einführung in die Informations- und Codierungstheorie*, Teubner, Stuttgart, 1. Aufl., 1995
- Werner, M., *Information und Codierung*, Vieweg, Braunschweig, 1. Aufl., 2002

Arbeitsbelastung:

Es wird angenommen, dass ein durchschnittlicher Student 148 Stunden Arbeitsaufwand benötigt, um sich die genannten Kenntnisse und Fähigkeiten anzueignen. Diese verteilen sich wie folgt:

- 45 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen
- 22 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
- 26 Std. Bearbeitung von Übungsaufgaben
- 25 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten
- 30 Std. Prüfungsvorbereitung

Daraus ergeben sich 4,9, gerundet 5 Leistungspunkte.

¹⁾ SU, Ü, Pr, S, Pro; jeweils mit Angabe der SWS

Fachbeschreibung und ECTS-Berechnung der Wahlpflichtfächer (Gruppe 1)

Bezeichnung: Nachrichtennetze **Nummer:** KOM3/1
SWS: 4 **Leistungspunkte:** 5
Lehrveranstaltungen ¹⁾ : 4 SU
Leistungsnachweise : Siehe Studienplan

Lernziele:

- Überblick über Verfahren und Methoden in Kommunikationsnetzen und die Fähigkeit, das Leistungsvermögen solcher Systeme zu beurteilen.
- Die Fähigkeit, Netze planen zu können

Inhalte:

- Netzplanung: Komponenten von Nachrichtensystemen, Netzstrukturen; Netzhierarchie, Nachrichtenquader, Fehlertolerante Systeme, Kantenmodell, Graph, Optimierungsansätze Problemklassen beim Netzentwurf, Anwendungsbeispiele für Datennetze.
- Informationsverarbeitung in Netzen: Routingprotokolle, Einführung in die Funktionsweise intelligenter Netze.
- Verkehrstheorie: Verkehrstheoretische Begriffe, Verlust-/Wartesystem, M/M/1-Modell, Quality of Service in Paketnetzen.
- Funktionsweise von Paketnetzen: IP, MPLS, SDH, ATM,

Literatur:

Kaderali, Poguntke: „Graphen, Algorithmen, Netze“ Vieweg Verlag

Tran-Gia: „Einführung in die Leistungsbewertung und Verkehrstheorie“ Oldenbourg Verlag

Werner: „Netze, Protokolle Schnittstellen und Nachrichtenverkehr“ Vieweg Verlag

Arbeitsbelastung:

Es wird angenommen, dass ein durchschnittlicher Student 150 Stunden Arbeitsaufwand benötigt, um sich die genannten Kenntnisse und Fähigkeiten anzueignen. Diese verteilen sich wie folgt:

- 45 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen
- 30 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
- 20 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten
- 25 Std. Bearbeitung von Übungsaufgaben
- 30 Std. Prüfungsvorbereitung

Daraus ergeben sich 5 Leistungspunkte.

¹⁾ SU, Ü, Pr, S, Pro; jeweils mit Angabe der SWS

Fachbeschreibung und ECTS-Berechnung der Wahlpflichtfächer (Gruppe 1)

Bezeichnung: **Digitale Übertragungstechnik** **Nummer:** **KOM3/2**
SWS: **4** **Leistungspunkte:** **5**
Lehrveranstaltungen ¹⁾ : **2 SU + 2 Pr**
Leistungsnachweise : **Siehe Studienplan**

Lernziele:

- Vertiefte Kenntnisse grundlegender Verfahren der digitalen Übertragungstechnik
- Kenntnis grundlegender Kanalentzerrungsverfahren
- Kenntnis grundlegender klassischer wie auch moderner Ansätze zur Empfänger-Synchronisation
- Kenntnis der Grundlagen von MIMO-Systemen
- Fähigkeit zur Beurteilung und Auswahl der genannten Prinzipien
- Überblick über Methoden zur Realisierung digitaler Übertragungssysteme

Inhalte:

- Sendermodell und Optimalempfänger im Basisband
- Tiefpass-/Bandpass-Transformation
- Kanalentzerrung
- Träger- und Symboltakt-Synchronisation
- OFDM
- MIMO-Systeme
- auswandsgünstige Realisierungsmethoden für digitale Empfänger
- Praktische Arbeiten an Systemen zur digitalen Nachrichtenübertragung einschließlich Kodierung: Entwurf, Implementierung und messtechnische Analyse von ausgesuchten digitalen Übertragungsverfahren, Übertragung über reale Kanäle, Dimensionierung und Realisierung von Kanalkodierungsalgorithmen, Entzerrungsverfahren

Literatur:

- Proakis, J. G., *Digital Communications*, McGraw-Hill, New York, 4. Aufl., 2000
- Kammeyer, K.-D., *Nachrichtenübertragung*; Teubner, Stuttgart; 3. Aufl., 2004
- Skriptum des Dozenten

Arbeitsbelastung:

Es wird angenommen, dass ein durchschnittlicher Student 148 Stunden Arbeitsaufwand benötigt, um sich die genannten Kenntnisse und Fähigkeiten anzueignen. Diese verteilen sich wie folgt:

- 45 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen
- 20 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
- 24 Std. Vorbereitung von Versuchen und Erstellung von Ausarbeitungen
- 20 Std. freies Arbeiten im Labor
- 15 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten
- 24 Std. Prüfungsvorbereitung

Daraus ergeben sich 4,9 Leistungspunkte, gerundet 5.

¹⁾ SU, Ü, Pr, S, Pro; jeweils mit Angabe der SWS

Fachbeschreibung und ECTS-Berechnung der Wahlpflichtfächer (Gruppe 1)

Bezeichnung: **Systeme der Medizintechnik** **Nummer:** **MDT1**
SWS: **8** **Leistungspunkte:** **10**
Lehrveranstaltungen ¹⁾ : **6 SU + 2 Ü**
Leistungsnachweise : **Siehe Studienplan**

Lernziele:

- Verständnis für medizinische Grundlagen
- Kenntnis der grundlegenden medizintechnischen Verfahren
- Kenntnis von Geräten und Systemen für Diagnose und Therapie
- Kenntnis des Medizinproduktegesetzes
- Fähigkeit, Komponenten für medizinische Systeme zu entwickeln
- Fähigkeit, den Einsatz medizinischer Geräte zu planen und zu überwachen
- Verständnis der Anwendungsgebiete medizinischer Systeme

Inhalte:

- Funktionelle Systeme des menschlichen Körpers (physiologische, biochemische und anatomische Grundlagen)
- Exemplarische Darstellung der häufigsten Erkrankungsarten in Mitteleuropa (Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Diabetes mellitus, Krebserkrankungen)
- Wechselwirkungen zwischen Körper und Psyche (Psychosomatik)
- Darstellung unterschiedlicher Therapieansätze: Operation, medikamentöse Therapie (z.B. Chemotherapie), Bestrahlung
- Messung von Blutdruck, Puls- und Atmungsgrößen, EKG, EEG und andere elektrische Körpersignale
- Unterstützung von Lebensfunktionen (Beatmungsgeräte, Herz-Lungen-Maschine, Infusionstechnik, Dialyse, Herzschrittmacher)
- Medizinische Laserphysik (Grundlagen medizinischer Laser, Wechselwirkungen zwischen Laser und Gewebe, Laseranwendungen in der Medizin)
- Medizinproduktegesetz
- Ophthalmologie, Audiologie

Literatur:

- Helmut Hildebrandt: Pschyrembel, klinisches Wörterbuch, Walter de Gruyter

Arbeitsbelastung:

Es wird angenommen, dass ein durchschnittlicher Student 300 Stunden Arbeitsaufwand benötigt, um sich die genannten Kenntnisse und Fähigkeiten anzueignen. Diese verteilen sich wie folgt:

- 90 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen
- 50 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
- 30 Std. Vorbereitung von Versuchen und Präsentationen
- 20 Std. Freies Arbeiten im Labor
- 25 Std. Erstellung von Lösungen und Ausarbeitungen
- 40 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten
- 45 Std. Prüfungsvorbereitung

Daraus ergeben sich 10,0 Leistungspunkte.

¹⁾ SU, Ü, Pr, S, Pro; jeweils mit Angabe der SWS

Fachbeschreibung und ECTS-Berechnung der Wahlpflichtfächer (Gruppe 1)

Bezeichnung: Technologien bildgebender Systeme **Nummer:** MDT2
SWS: 8 **Leistungspunkte:** 10
Lehrveranstaltungen ¹⁾ : 6 SU + 2 Ü
Leistungsnachweise : Siehe Studienplan

Lernziele:

- Verständnis für radiologische Grundlagen
- Kenntnis der Technologien für unterschiedliche bildbasierte Diagnoseverfahren
- Kenntnis von Verfahren zur Bildnachverarbeitung medizinischer Bilder
- Verständnis der Anwendungsgebiete bildgebender Technologien
- Fähigkeit, Komponenten für bildbasierte Diagnoseverfahren zu entwickeln
- Kenntnis der Arbeitsabläufe im Gesundheitswesen
- Fähigkeit, informationstechnische Abläufe im Gesundheitswesen zu planen und zu überwachen

Inhalte:

- Darstellung funktioneller und anatomischer Veränderungen im Krankheitsfall
- Übersicht über bildgebende Diagnostikverfahren
- Radiologische und bildgebende Diagnostik (Röntgendiagnostik, Computertomographie, Kernspintomographie, Ultraschall)
- Darstellung grundlegender Verfahren zur Gewinnung und Verarbeitung von 2D- und 3D-Bilddaten
- Methoden zur Bildverbesserung und zur Extraktion relevanter Bildinhalte (Filterung, Segmentierung, Merkmalsextraktion)
- Wissensbasierte Analyse; Mustererkennung
- Verarbeitung von Bildfolgen, Image Fusion, Virtuelle Endoskopie
- Überblick über verschiedene Arbeitsabläufe im Gesundheitswesen (Patientenregistrierung, Patientendatenverwaltung, Planung und Durchführung von Untersuchungen, Befundung, Archivierung, Abrechnung)
- Standards zum Informationsaustausch im Gesundheitswesen

Literatur:

- Willi A. Kalender: Computed Tomography; Publicis Corporate Publishing

Arbeitsbelastung:

Es wird angenommen, dass ein durchschnittlicher Student 300 Stunden Arbeitsaufwand benötigt, um sich die genannten Kenntnisse und Fähigkeiten anzueignen. Diese verteilen sich wie folgt:

- 90 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen
- 50 Std. Regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
- 20 Std. Vorbereitung von Versuchen und Präsentationen
- 20 Std. Freies Arbeiten im Labor
- 30 Std. Erstellung von Lösungen und Ausarbeitungen
- 50 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten
- 40 Std. Prüfungsvorbereitung

Daraus ergeben sich 10,0 Leistungspunkte.

¹⁾ SU, Ü, Pr, S, Pro; jeweils mit Angabe der SWS

Subject Description and ECTS Calculation

Unit Name:	Advanced Technical and Business English	Number: ITS/1
SWS:	8	Credits: 10
Lectures¹⁾	: 6 SU + 2 Ü	
Assessment	: see Study Plan	

Aim:

Using the relevant resources, the aim of these courses is twofold:

- 1) to provide students instruction in spoken and written English so that they are able to advance to competence level C1 as per the Common European Reference Framework.
- 2) to prepare students to take the exam for the Cambridge Business English Certificate (C1).

Content:

- Reading comprehension
- Work related writing tasks: reports, technical documentation, emails (intermediate level)
- Listening comprehension
- Speaking skills: meetings, presentations (both prepared and spontaneous speaking)
- Topics in English grammar (intermediate level)
- Systematic vocabulary building and terminology

Reading List:

- Oakes, William C. et al. 2003. *Engineering Your Future*. Okemos, MI: Great Lakes Press, Inc.
- Biber, Douglas et al. 2002. *Student Grammar of Spoken and Written English*. London: Pearson ESL.
- Kresta, R.: Lecture notes, exercises and other supporting documentation

Workload:

It is expected that the average student will require 300 hours of study to learn the material and acquire the necessary abilities. These hours can be divided as follows:

- 90 hours attending lectures and seminars
- 45 hours of regular study of the syllabus
- 105 hours to complete study exercises
- 20 hours of reading and private study
- 40 hours for exam preparation

This is worth 10 credits.

Requirements:

- Successful completion of first-year technical English course
- B2 level competence in English as per Common European Reference Framework

¹⁾ SU, Ü, Pr, S, Pro; currently with instruction of the SWS

Subject Description and ECTS Calculation

Unit Name:	Calculation, Controlling and Marketing	Number: ITS2/1
SWS:	4	Credits: 5
Lectures ¹⁾	: 2 SU + 2 Ü	
Assessment	: see Study Plan	

Aim:

- Basic understanding of internal calculation, especially for products relevant in electronics and IT
- Identification and mapping of business processes
- Plan and implement marketing mix and specific measures
- Basic understanding of controlling and steering strategies and implementation of technical products

Content:

- Decision making methods and techniques
- Market- and demand analysis, Marketingplan
- Internal and external cost accounting
- Classic product calculation, total cost of ownership and production (incl. guarantee, warranty, ...), break-even analysis and sales contribution calculation
- Internal pricing, service level agreements and external pricing
- Controlling of product lines and revenue controlling

Reading List:

- Dalrymples Sales Management; Cron, Decarlo
- Selling and Sales Management; Jobber, Lancaster
- Cost Accounting, A Managerial Emphasis, Horngren, Datar, Foster

Workload:

It is expected that the average student will require 150 hours of study to learn the material and acquire the necessary abilities. These hours can be divided as follows:

- 45 hours attendance of lectures and seminars
- 15 hours regular study of the syllabus
- 45 hours construction of practise programmes and solutions
- 15 hours reading and private study
- 25 hours exam preparation

This is worth 5 credits.

¹⁾ SU, Ü, Pr, S, Pro; currently with instruction of the SWS

Subject Description and ECTS Calculation

Unit Name:	International Technical Sales	Number: ITS2/2
SWS:	4	Credits: 5
Lectures ¹⁾	: 2 SU + 2 Ü	
Assessment	: see Study Plan	

Aim:

- Technical sales know-how; methods to plan and implement international technical sales; understanding of sales structures and procedures, also on an international basis
- Understanding of relevant legal restrictions

Content:

- Sales Organisation
- Acquistion
- Offer calculation and communication
- Field staff and sales force development and planning
- Contract negotiation and management
- After-Sales-Management
- Customer Satisfaction Management
- Key-Account-Management
- Competition Analysis and Screening
- Legal Environment (liability, patents, property and trademark rights, employment laws)

Reading List:

- Dalrymples Sales Management; Cron, Decarlo
- Selling and Sales Management; Jobber, Lancaster

Workload:

It is expected that the average student will require 150 hours of study to learn the material and acquire the necessary abilities. These hours can be divided as follows:

- 45 hours attendance of lectures and seminars
- 15 hours regular study of the syllabus
- 45 hours construction of practise programms and solutions
- 15 hours reading and private study
- 25 hours exam preparation

This is worth 5 credits.

¹⁾ SU, Ü, Pr, S, Pro; currently with instruction of the SWS

Subject Description and ECTS Calculation

Unit Name:	Cultural Studies and International Politics	Number: ITS3/1
SWS:	4	Credits: 5
Lectures ¹⁾	: 2 SU + 2 Ü	
Assessment	: see Study Plan	

Aim:

The aim of the course is to sensitize students to important aspects of culture and cultural studies and make them aware of those elements that are characteristic for their own culture as well as similarities and differences between cultures.

Content:

- Scope of culture studies and intercultural communication (objective vs. subjective aspects of culture)
- Prerequisites for the relevance of intercultural studies (globalization, English as a world language)
- Definitions of culture
- Stereotypes and stereotyping
- Models of culture from cultural anthropology (such as: Hall, Spencer-Oatey, Trompenaars, Hofstede)
- Important dimensions of culture
- Selected examples (such as: academic writing culture)

Reading List:

- Peterson, Brooks. 2004. *Cultural Intelligence. A Guide to Working with People from other Cultures*. Yarmouth, Maine: Intercultural Press.
- Khan-Panni & D. Swallow. 2003. *Communicating Across Cultures*. Oxford: How To Books.
- Kresta, R.: Lecture notes, exercises and other supporting documentation

Workload:

It is expected that the average student will require 150 hours of study to learn the material and acquire the necessary abilities. These hours can be divided as follows:

- 45 hours attending lectures and seminars
- 20 hours of regular study of the syllabus
- 45 hours to complete study exercises
- 15 hours of reading and private study
- 25 hours for exam preparation

This is worth 5 credits.

Requirements:

- Successful completion of first-year technical English course
- B2 level competence in English as per Common European Reference Framework

¹⁾ SU, Ü, Pr, S, Pro; currently with instruction of the SWS

Subject Description and ECTS Calculation

Unit Name:	Technical Communication	Number: ITS3/2
SWS:	4	Credits: 5
Lectures ¹⁾	: 2 SU + 2 Ü	
Assessment	: see Study Plan	

Aim:

The aim of the course is to introduce students to major aspects of technical communication at a highly advanced level of English (C1) to prepare them for work related tasks requiring English as a foreign language in a technical profession.

Content:

- Advanced technical writing
- Presentation on a technical subject
- Terminology work
- Advanced English grammar
- Reading comprehension (advanced level)
- Listening comprehension (advanced level)
- Selected topics involving discussions and supporting written documentation for a specialized technical subject

Reading List:

- Beer, David & D. McMurrey. 2004. *A Guide to Writing as an Engineer*. New York: John Wiley & Sons. (includes chapter on oral presentations)
- Biber, Douglas et al. 2002. *Student Grammar of Spoken and Written English*. London: Pearson ESL.
- Kresta, R.: Lecture notes, exercises and other supporting documentation

Workload:

It is expected that the average student will require 150 hours of study to learn the material and acquire the necessary abilities. These hours can be divided as follows:

- 45 hours attending lectures and seminars
- 20 hours of regular study of the syllabus
- 45 hours to complete study exercises
- 15 hours of reading and private study
- 25 hours for exam preparation

This is worth 5 credits.

Requirements:

- Participation in ITS1 or
- C1 level competence in English as per Common European Reference Framework

¹⁾ SU, Ü, Pr, S, Pro; currently with instruction of the SWS

¹⁾ SU, Ü, Pr, S, Pro; currently with instruction of the SWS