

Modulhandbuch

»Technische Informatik«

Bachelor

SPO 20162



Entwurf - Voraussichtlicher Veröffentlichungstermin: Oktober 2024

Die Modulbeschreibungen dienen der inhaltlichen Orientierung in Ihrem Studium.

Rechtlich verbindlich ist nur die jeweils geltende Studien- und Prüfungsordnung.

Inhaltsverzeichnis

1 Technische Informatik Bachelor - 1. Semester	4
1.1 Mathematik 1	4
1.2 Physik	8
1.3 Elektrotechnik 1	12
1.4 Grundlagen der Informatik	14
1.5 Programmieren 1	18
2 Technische Informatik Bachelor - 2. Semester	22
2.1 Mathematik 2	22
2.2 Praktikum Physik	26
2.3 Digitaltechnik	30
2.4 Elektrotechnik 2	34
2.5 Programmieren 2	36
2.6 Englisch	40
3 Technische Informatik Bachelor - 3. Semester	42
3.1 Betriebssysteme	42
3.2 Messtechnik	44
3.3 Mathematik 3	48
3.4 Software Engineering und Datenbanken	50
3.5 Bauelemente und Schaltungstechnik 1	54
3.6 Praktikum Elektrotechnik	56
3.7 Datenkommunikation	58
3.8 Praktikum DV-Anwendungen	60
4 Technische Informatik Bachelor - 4. Semester	62
4.1 Bauelemente und Schaltungstechnik 2	62
4.2 Regelungstechnik	64
4.3 Entwurf digitaler Systeme 1	68
4.4 Embedded Systems 1	70
4.5 Betriebswirtschaftslehre	72
4.6 Projektmanagement	76
5 Technische Informatik Bachelor - 5. Semester	78
5.1 Rechnerarchitektur	78
5.2 Entwurf digitaler Systeme 2	82
5.3 Embedded Systems 2	84
5.4 Praktikum Embedded Systems	88
5.5 Technische Projektarbeit	94
6 Technische Informatik Bachelor - 6. Semester	95
6.1 Praktische Tätigkeit	95
6.2 Praxisseminar	98

6.3	Praxisergänzendes Vertiefungsfach 1 (Datenverarbeitungsrecht)	100
6.4	Praxisergänzendes Vertiefungsfach 2 (Sicherheitstechnik)	102
7	Technische Informatik Bachelor - 7. Semester	106
7.1	Bachelorarbeit	106
7.2	Bachelor-Seminar	108
8	Wahlpflichtfächer	110
8.1	Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtfach	110
8.2	Fachwissenschaftliche Wahlpflichtfächer	112

1 Technische Informatik Bachelor - 1. Semester

1.1 Mathematik 1

Informationen über das Modul

Name / engl.	Mathematik 1 / Mathematics 1
Kürzel	MA.1
Verantwortlicher	Prof. Dr. Sebastian Scholtes
Fakultät	Fakultät für angewandte Geistes- und Naturwissenschaften
Art	Pflichtmodul
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Wintersemester
Lehrveranstaltungen	Mathematik 1 (6 SWS)
Modulbereich	Mathematik / Physik
Lehrsprache	Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Übungen
Voraussetzungen	Keine
Verwendbarkeit	Die Themenbereiche sind für unter anderem für folgende Module relevant: Mathematik 2 und 3, Elektrotechnik 1 und 2, Physik, Datenkommunikation, Systemtheorie, Regelungstechnik, Betriebswirtschaftslehre
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	SWS: 6, CPs: 7, Präsenzzeit: 90 h, Selbststudium: 120 h, Gesamtaufwand: 210 h

Prüfung

Prüfungsform	Klausur, 90 Minuten, Hilfsmittel: nicht-prog. Taschenrechner, 2 DIN-A4-Seiten handgeschriebene Formelsammlung
Prüfungsnummer	2976010
Benotung	Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.

Inhalte des Moduls

Grundlagen:

- Mengen
- Zahlbereiche
- Abbildungen
- Logik
- Beweistechniken

Lineare Algebra:

- Vektoren und Matrizen
- Lineare Gleichungssysteme
- Invertierbare Matrizen und Determinanten
- Skalar- und Vektorprodukt
- Koordinatensysteme

Funktionen:

- Eigenschaften
- Elementare Funktionen

Differentialrechnung:

- Grenzwerte
- Stetigkeit
- Differenzierbarkeit
- Extremstellen

Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen

Die Vorlesung führt in die Mathematik auf Hochschulniveau ein. Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage:

- mathematische Grundbegriffe wie Mengen zur Beschreibung mathematischer Zusammenhänge zu verwenden,
- mit Vektoren und Matrizen im \mathbb{R}^n zu rechnen und lineare Gleichungssysteme zu lösen,
- Funktionen einer Variable auf Eigenschaften wie Stetigkeit und Differenzierbarkeit zu untersuchen,
- die Eigenschaften spezieller Funktionen (wie z.B. Logarithmus) zu bestimmen und anzuwenden,
- die Definition der Ableitung zu verstehen und anzuwenden und Ableitungen von Funktionen zu berechnen.

Literaturliste

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

Hartmann, P.: Mathematik für Informatiker, Springer Vieweg, 2015.

Papula, L.: Mathematik für Ingenieure Band 1, Springer Vieweg, 2018.

Papula, L.: Mathematik für Ingenieure Band 2, Springer Vieweg, 2015.

Teschl, G. et.al.: Mathematik für Informatiker Band 1, Springer Spektrum, 2013.

Teschl, G. et.al.: Mathematik für Informatiker Band 2, Springer Spektrum, 2014.

1.2 Physik

Informationen über das Modul

Name / engl.	Physik / Physics
Kürzel	PH
Verantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Jan Bernkopf
Fakultät	Fakultät für angewandte Geistes- und Naturwissenschaften
Art	Pflichtmodul
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Wintersemester
Lehrveranstaltungen	Physik (4 SWS) Praktikum Physik (2 SWS) (im 2. Semester)
Modulbereich	Mathematik / Physik
Lehrsprache	Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Übungen, Praktikum
Voraussetzungen	Mathematische Grundkenntnisse (fachgebundene Hochschulreife)
Verwendbarkeit	Technische Informatik Bachelor
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	SWS: 4, CPs: 5, Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h

Prüfung

Prüfungsform	Klausur, 90 Minuten, Hilfsmittel: nicht-prog. Taschenrechner, handgeschriebene Formelsammlung
Prüfungsnummer	2976030
Benotung	Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.

Inhalte des Moduls

Mechanik

- Maßzahl und Messgenauigkeit
- Kinematik
 - lineare Bewegung
 - Superposition in Ebene und Raum
 - Rotation
- Dynamik von Massenpunkten
 - Impuls und Impulserhaltung
 - Trägheit und Kräfte
 - Energie und Energieerhaltung
 - Rotation und Trägheitsmoment
 - Drehmoment, Drehimpuls, Rotationsenergie
- Schwingungen und Wellen
 - ungedämpfte Schwingung und Schwingungsenergie
 - gedämpfte Schwingung
 - erzwungene Schwingungen, Resonanz
 - gekoppelte Schwingungen
 - eindimensionale Wellen
 - Reflexion und Überlagerung von Wellen
 - Stehende Wellen, Eigenschwingungen

Wärmelehre und Thermodynamik

- Temperaturdefinition und -messung
- Wärme als Energie, spezifische Wärme
- Transportvorgänge: Wärmeströmung, Wärmeleitung, Wärmestrahlung

Elektrizität und Magnetismus

- Grundlagen der Elektrostatik
 - Atomaufbau und Ladungen, Kristallgitter
 - Ladungstransport in Atomgittern (Bändermodell)
 - Kräfte auf Punktladungen, elektrisches Feld
 - Arbeit im elektrischen Feld, Potential und Spannung

- elektrischer Fluss, Satz von Gauß
- Kondensatoren, Dielektrika und Polarisierung
- Grundlagen der Elektrodynamik
 - Strom, Stromdichte und Widerstand
 - elektrische Leistung
 - Magnetische Flussdichte, Lorentzkraft
 - Magnetischer Fluss, Durchflutungsgesetz von Ampere
 - magnetische Feldstärke, Gesetz von Biot-Savart
 - Magnetfeld einer Spule, Induktivität
 - Einführung zu Transformator und Schwingkreis

Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen

Die Studierenden verstehen ...

- die Kinematik und Dynamik von Massenpunkten.
- die Erhaltungssätze von Energie und Impuls und können diese anwenden.
- nicht gedämpfte und gedämpfte harmonisch schwingende Systeme.
- die Berechnung von Wärmemengen und Wärmetransport.
- das Bändermodell und das Prinzip von Leitern, Halb- und Nichtleitern.
- das Coulomb'sche Gesetz mit einfachen Anwendungen.
- Potential, Spannung und elektrische Feldenergie beim Kondensator.
- den Zusammenhang zwischen Ladungstransport und Magnetfeldern.
- das Grundprinzip von Spule und Transformator.

Literaturliste

Dobrinski, Krakau, Vogel; Physik für Ingenieure; Teubner Verlag

Eichler J.; Physik für das Ingenieurstudium; Vieweg Verlag

Kurzweil, P.; Physik Aufgabensammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler; Springer Verlag

Lindner H.; Physikalische Aufgaben; Hanser Verlag

Mende D.; Simon G.: Physik, Hanser Verlag

1.3 Elektrotechnik 1

Informationen über das Modul

Name / engl.	Elektrotechnik 1 / Principles of Electrical Engineering Part 1
Kürzel	ET.1
Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Christine Schwaegerl
Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik
Art	Pflichtmodul
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Wintersemester
Lehrveranstaltungen	Elektrotechnik 1 (3 SWS), zugehörige Übungen (1 SWS)
Modulbereich	Grundlagen der Technischen Informatik
Lehrsprache	Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Praktikum, indem der Stoff eingeübt wird.
Voraussetzungen	Keine
Verwendbarkeit	Die Themenbereiche sind für das Modul Elektrotechnik 2 relevant.
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	SWS: 4, CPs: 5, Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h

Prüfung

Prüfungsform	Klausur, 90 Minuten, Hilfsmittel: nicht-prog. Taschenrechner, 1 DIN-A4-Seite handgeschrieben
Prüfungsnummer	2976050
Benotung	Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.

Inhalte des Moduls

- Grundlegende elektrische Begriffe
(Ladung, Strom, Spannung, Energie und Leistung)
- Grundlegende Netzwerkelemente
(Spannungs- und Stromquelle, Widerstand, Kapazität, Induktivität)
- Kirchhoffsche Gesetze
- Messung elektrischer Größen
- Lineare Zweipole,
- Leistungsanpassung
- Nichtlineare Zweipole
- Netzwerktheoreme
- Methoden zur systematischen Analyse linearer Netzwerke
(Zweigstrom-, Maschenstrom- und Knotenpotentialanalyse)

Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen

Die Studierenden beherrschen die grundlegenden physikalischen Gesetze und Phänomene der Gleichstromlehre sowie deren mathematische Beschreibung und Behandlung. Sie kennen verschiedene Methoden zur Berechnung von Zustandsgrößen in Netzwerken sowie die Voraussetzungen und Grenzen ihrer Anwendbarkeit. Sie können das Schaltverhalten von Netzwerken erster Ordnung mit einem Energiespeicherelement (Induktivität, Kapazität) berechnen und Methoden zur Ermittlung elektrischer Zustandsgrößen auch in nichtlinearen Netzwerken anwenden. Zahlreiche Übungsaufgaben sollen das Verständnis und das selbständige Anwenden der physikalischen Gesetze vertiefen.

Literaturliste

Skript zur Vorlesung, Bücher, Softwarepakete

Clausert/Wiesemann: Grundgebiete der Elektrotechnik 1, Oldenburg

Wiesemann/Mecklenbräuker: Übungen in Grundlagen der Elektrotechnik, BI, Band 778/779

Lunze/Wagner: Einführung in die Elektrotechnik, Lehrbuch, Hüthig

Lunze/ Wagner: Einführung in die Elektrotechnik, Arbeitsbuch, Hüthig

Moeller/Frohne: Grundlagen der Elektrotechnik, Teubner

1.4 Grundlagen der Informatik

Informationen über das Modul

Name / engl.	Grundlagen der Informatik / Fundamentals of Computer Sciences
Kürzel	GLINI
Verantwortlicher	Prof. Dr. Claudia Reuter
Fakultät	Fakultät für Informatik
Art	Pflichtmodul
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Wintersemester
Lehrveranstaltungen	Grundlagen der Informatik (4 SWS) Praktikum Grundlagen der Informatik (1 SWS)
Modulbereich	Grundlagen der Technischen Informatik
Lehrsprache	Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht und Praktikum, um das neu erworbene Wissen an Hand praktischer Beispielen anzuwenden und zu üben.
Voraussetzungen	Keine
Verwendbarkeit	Technische Informatik Bachelor
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	SWS: 5, CPs: 6, Präsenzzeit: 75 h, Selbststudium: 105 h, Gesamtaufwand: 180 h

Prüfung

Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	Praktikum Grundlagen der Informatik
Prüfungsform	Klausur, 60 Minuten, Hilfsmittel: nicht-prog. Taschenrechner, 2 DIN-A4-Seiten handgeschrieben
Prüfungsnummer	2976070
Benotung	Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.

Inhalte des Moduls

Das Modul vermittelt Grundlagenwissen im Bereich der Informatik.

Einblick in die Bereiche der Informatik

- Theoretische Informatik
- Praktische Informatik
- Technische Informatik

Aufbau und Funktionsweise von Rechensystemen

- Entwicklung, Aufbau und Arbeitsweise von Rechnern
- Einfache Befehle und Rechenprogramme
- Echtzeitsysteme
- Schedulingstrategien

Zahlensysteme

- Umwandlung zwischen Zahlensystemen
- Rechnen in verschiedenen Zahlensystemen
- Gleitkommadarstellung nach IEEE 754
- Gleitkommaarithmetik und Genauigkeit

Algorithmen

- Definition und Beschreibung von Algorithmen
- Komplexität
- Rekursion vs. Iteration
- Sortieralgorithmen

Statische und dynamische Datenstrukturen

- Elementare Datenstrukturen und Listen
- Baumstrukturen
- Hash-Tabellen

Graphentheorie

- Definitionen und Grundlagen der Graphentheorie

- Implementierung von Graphen
- Algorithmen auf Basis von Graphen

Theoretische Informatik

- Formale Sprachen und Grammatiken
- Endliche Automaten und Maschinen
- Berechenbarkeit

Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage:

- Relevante Themen aus den verschiedenen Bereichen der Informatik zu skizzieren
- Den Aufbau von Rechensystemen zu beschreiben und einfache Programme in Assembler zu interpretieren
- Einfache Operationen in unterschiedlichen Zahlensystemen durchzuführen
- Maßnahmen zum Umgang mit Ungenauigkeit bei der Gleitkommaarithmetik zu nennen
- Einfache Algorithmen zu verstehen und deren Komplexität zu analysieren
- Unterschiedliche Datenstrukturen gegenüberzustellen
- Relevanz der Graphentheorie für die Informatik zu erklären und verschiedene Algorithmen zu beschreiben
- Grundlegende Konzepte der theoretischen Informatik zu verstehen

Literaturliste

Herold, H.; Lurz, B.; Wohlrab, J: Grundlagen der Informatik, 2. Auflage, Pearson Studium, 2012

Socher, R.: Theoretische Grundlagen der Informatik, 3. Auflage, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, Reihe Informatik Informativ, 2007

Sedgewick, R.; Wayne, K.: Algorithmen und Datenstrukturen, Pearson Studium, 2014

1.5 Programmieren 1

Informationen über das Modul

Name / engl.	Programmieren 1 / Computer Programming 1
Kürzel	PROG.1
Verantwortlicher	Prof. Dr. Alexander von Bodisco
Fakultät	Fakultät für Informatik
Art	Pflichtmodul
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Wintersemester
Lehrveranstaltungen	Programmieren 1 (4 SWS) Praktikum Programmieren 1 (2 SWS)
Modulbereich	Grundlagen Software
Lehrsprache	Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht und begleitendes Praktikum zur Anwendung und Vertiefung der erworbenen Kenntnisse. Zusätzlich unterstützt und fördert das Praktikum das Selbststudium.
Voraussetzungen	Keine
Verwendbarkeit	Technische Informatik Bachelor
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	SWS: 6, CPs: 7, Präsenzzeit: 90 h, Selbststudium: 120 h, Gesamtaufwand: 210 h

Prüfung

Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	Praktikum Programmieren 1
Prüfungsform	Livecoding, 60 Minuten
Prüfungsnummer	2976090
Benotung	Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.

Inhalte des Moduls

Grundlagen der Programmierung:

- Entwicklungsumgebungen unter Windows und Linux
- Präprozessor und Compiler
- Datentypen (Variablen und Konstanten) und Programmierstrukturen
- Entscheidungen
- Wiederholungen
- Felder und Zeichenketten
- Funktionen

Fortgeschrittene Programmierung

- Zeiger und Speichermanagement
- Komplexe Datentypen
- Eingabe und Ausgabe
- Fehlerbehandlung
- Programmiertechniken

Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage:

- Schlüsselwörter der Programmiersprache C und deren Funktion zu beschreiben.
- Quellcode niedriger bis mittlerer Komplexität zu verstehen.
- vorgegebene Algorithmen selbständig und effizient zu implementieren.
- Komplexität von Quellcode zu bestimmen.
- einfache Algorithmen selbst zu entwickeln.

Literaturliste

- Wolf, J.:** Grundkurs C: C-Programmierung. Galileo Computing, 2011.
- Erlenkötter, H.:** C Programmieren von Anfang an. Rowohlt, 2010.
- Dausemann, M.; Broeckl, U.; Goll, J.:** C als erste Programmiersprache. Teubner, 2008.
- Monadjemi, P.; Winkler E.:** Jetzt lerne ich C. Markt und Technik, 2007.
- Kernighan, B.W.; Pike, R.:** The Practice of Programming. Addison-Wesley, 1999.
- Kernighan, B.W.; Ritchie, D.:** The C Programming Language. Prentice Hall Software, 2000.
- Kernighan, B.W.; Ritchie, D., Schreiner, A.:** Programmieren in C: Mit dem C-Reference Manual in deutscher Sprache, 1990.
- Tondo, C.:** Das C-Lösungsbuch: zu "Kernighan/Ritchie, Programmieren in C". Hanser, 1990.

2 Technische Informatik Bachelor - 2. Semester

2.1 Mathematik 2

Informationen über das Modul

Name / engl.	Mathematik 2 / Mathematics 2
Kürzel	MA.2
Verantwortlicher	Prof. Dr. Sebastian Scholtes
Fakultät	Fakultät für angewandte Geistes- und Naturwissenschaften
Art	Pflichtmodul
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Sommersemester
Lehrveranstaltungen	Mathematik 2 (4 SWS)
Modulbereich	Mathematik / Physik
Lehrsprache	Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Übungen
Voraussetzungen	Modul Mathematik 1
Verwendbarkeit	Die Themenbereiche sind für unter anderem für folgende Module relevant: Mathematik 3, Elektrotechnik 2, Physikalisches Praktikum, Datenkommunikation, Systemtheorie, Regelungstechnik, Betriebswirtschaftslehre
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	SWS: 4, CPs: 5, Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h

Prüfung

Prüfungsform	Klausur, 90 Minuten, Hilfsmittel: nicht-prog. Taschenrechner, 2 DIN-A4-Seiten handgeschriebene Formelsammlung
Prüfungsnummer	2976020
Benotung	Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.

Inhalte des Moduls

Integralrechnung:

- Riemannsches Integral
- Analytische Berechnung von Integralen
- Numerische Berechnung von Integralen

Komplexe Zahlen:

- Körper der komplexen Zahlen
- Darstellungsformen
- Algebraische Gleichungen
- Partialbruchzerlegung

Potenzreihen:

- Folgen und Reihen
- Taylor-Entwicklung

Differentialrechnung in mehreren Variablen

- Funktionen mehrere Veränderlicher
- Stetigkeit
- Differentialrechnung
- Anwendungen
 - Fehlerfortpflanzung
 - Extrema von Funktionen mehrerer Veränderlicher

Integralrechnung in mehreren Variablen:

- Bereichsintegrale im \mathbb{R}^2
 - Integration in kartesischen Koordinaten
 - Integration in Polarkoordinaten
- Bereichsintegrale im \mathbb{R}^3
 - Integration in kartesischen Koordinaten
 - Integration in Zylinderkoordinaten

Fourier-Analysis:

- Trigonometrische Polynome
- Fourier-Reihen
- Diskrete Fourier-Transformation

Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage:

- die Definition des von eigentlichen und uneigentlichen Integralen zu verstehen und diese zu berechnen,
- mit komplexen Zahlen sicher umzugehen,
- das Konzept von Differenzierbarkeit in mehreren Veränderlichen zu verstehen, partielle Ableitungen zu berechnen und Extremwerte zu bestimmen,
- Doppel- und Dreifachintegrale zu berechnen,
- Funktionen in Potenzreihen zu entwickeln und diese anzuwenden,
- das Konzept von Fourierzerlegung und -synthese zu verstehen und Fourierreihen periodischer Funktionen zu berechnen.

Literaturliste

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

Hartmann, P.: Mathematik für Informatiker, Springer Vieweg, 2015.

Papula, L.: Mathematik für Ingenieure Band 1, Springer Vieweg, 2018.

Papula, L.: Mathematik für Ingenieure Band 2, Springer Vieweg, 2015.

Teschl, G. et.al.: Mathematik für Informatiker Band 1, Springer Spektrum, 2013.

Teschl, G. et.al.: Mathematik für Informatiker Band 2, Springer Spektrum, 2014.

2.2 Praktikum Physik

Informationen über das Modul

Name / engl.	Praktikum Physik / Physics Laboratory
Kürzel	PRPH
Verantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Jan Bernkopf
Fakultät	Fakultät für angewandte Geistes- und Naturwissenschaften
Art	Pflichtmodul
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Sommersemester
Lehrveranstaltungen	Physik (4 SWS) (im 1. Semester) Praktikum Physik (2 SWS)
Modulbereich	Mathematik / Physik
Lehrsprache	Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	Praktikum
Voraussetzungen	Lehrveranstaltung Physik
Verwendbarkeit	Technische Informatik Bachelor
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	SWS: 2, CPs: 2, Präsenzzeit: 30 h, Selbststudium: 30 h, Gesamtaufwand: 60 h

Prüfung

Prüfungsform	Praktikum
Ergänzende Hinweise zur Prüfungsform	Insgesamt sind 7 Versuche erfolgreich zu absolvieren, indem über jeden durchgeführten Versuch eine Ausarbeitung angefertigt wird.
Prüfungsnummer	2976040
Benotung	Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.

Inhalte des Moduls

- Kurze Einführung in:
 - Fehlerrechnung
 - Fehlerstatistik
 - Fehlerfortpflanzung
- 7 Versuche auswählbar aus folgender Liste:
 - Erzwungene Schwingungen
 - Maxwellsches Rad und gekoppelte Pendel
 - Wärmeausdehnung von Festkörpern und Gasen
 - Brechung, Linsen und optische Instrumente
 - Gitterspektrometer und Interferometer
 - Dioden und Gleichrichter
 - Transistorkennlinien
 - Magnetfelder
 - Impedanzen und Schwingkreis

Besonderes: Die zugehörige Lehrveranstaltung Physik findet im 1. Semester statt.

Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen

Die Studierenden verstehen ...

- das Messen und Auswerten einfacher physikalischer Größen.
- den Aufbau von Halbleitern und die Grundlagen der elektrischen Leitung in Halbleitern.
- das Funktionsprinzip von Diode und Transistor und haben einen Einblick in die Beschaltung und Berechnung von Transistoren.
- einfache optische Geräte wie Lichtleiter, Linse und Fernrohr.
- die Funktionsweise und die Idee eines Spektrometers.
- die Grundlagen von elektrischen und magnetischen Feldern.

Gewichtung der Einzelleistung in der Gesamtnote

mit Erfolg abgelegt / ohne Erfolg abgelegt

Literaturliste

Dobrinski, Krakau, Vogel; Physik für Ingenieure; Teubner Verlag

Eichler J.; Physik für das Ingenieurstudium; Vieweg Verlag

Kurzweil, P.; Physik Aufgabensammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler; Springer Verlag

Lindner H.; Physikalische Aufgaben; Hanser Verlag

Mende D.; Simon G.: Physik, Hanser Verlag

2.3 Digitaltechnik

Informationen über das Modul

Name / engl.	Digitaltechnik / Digital Design
Kürzel	DT
Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Friedrich Beckmann
Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik
Art	Pflichtmodul
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Sommersemester
Lehrveranstaltungen	Digitaltechnik (6 SWS)
Modulbereich	Grundlagen der Technischen Informatik
Lehrsprache	Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht für die theoretischen Teile und innerhalb von Praktika Laborarbeiten für die Anwendung der CAD Software und der Messgeräte
Voraussetzungen	Keine
Verwendbarkeit	Technische Informatik Bachelor
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	SWS: 6, CPs: 7, Präsenzzeit: 90 h, Selbststudium: 120 h, Gesamtaufwand: 210 h

Prüfung

Prüfungsform	Klausur, 90 Minuten, Hilfsmittel: 4 DIN-A4-Seiten handgeschrieben
Prüfungsnummer	2976080
Benotung	Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.

Inhalte des Moduls

- Boolesche Funktionen und Theoreme
- Zahlendarstellung von positiven und negativen Zahlen
- arithmetische Grundsaltungen wie Carry-Ripple Adder
- Reales Gatterverhalten mit Timingparametern
- Speicherelemente wie Latch und D-Flipflop
- sequentielle Grundsaltungen wie Zähler und Schieberegister
- Schaltungsbeschreibung mit VHDL
- Realisierung von Schaltungen mit FPGA
- Vermessung von Schaltungen mit Oszilloskop
- Automatenentwurf von Moore und Mealyautomaten
- Timingverifikation mit statischer Timinganalyse

Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen

Nach erfolgreicher Teilnahme können die Studierenden

- boolesche Funktionen mit Schaltnetzen aus Grundgattern berechnen
- einen Automaten, der als Graph beschrieben ist, mit Grundgattern und Flipflops realisieren
- die maximale Taktfrequenz einer synchronen Schaltung abschätzen
- den zeitlichen Verlauf von Signalen in einer digitalen Schaltung vorhersagen
- beurteilen, ob eine kombinatorische oder eine sequentielle Schaltung für die Lösung eines Problems besser geeignet ist
- kombinatorische und sequentielle Schaltungen in VHDL beschreiben und mit CAD Software auf einem FPGA implementieren
- Verzögerungszeiten, Anstiegszeiten und Signalverläufe mit einem Oszilloskop und einem Logikanalysator vermessen
- Sequentielle Schaltungen wie Zähler und Automaten entwerfen

Literaturliste

Reichard, Jürgen: Digitaltechnik und digitale Systeme: Eine Einführung mit VHDL, De Gruyter, 2021

Fricke, Klaus: Digitaltechnik: Lehr- und Übungsbuch für Elektrotechniker und Informatiker, Springer Vieweg, 2021

Hoffmann, Dirk: Grundlagen der Technischen Informatik, Carl Hanser Verlag, 2020

2.4 Elektrotechnik 2

Informationen über das Modul

Name / engl.	Elektrotechnik 2 / Principles of Electrical Engineering Part 2
Kürzel	ET.2
Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Christine Schwaegerl
Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik
Art	Pflichtmodul
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Sommersemester
Lehrveranstaltungen	Elektrotechnik 2 (3 SWS), zugehörige Übungen (1 SWS)
Modulbereich	Grundlagen der Technischen Informatik
Lehrsprache	Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Übungen
Voraussetzungen	Keine
Verwendbarkeit	Technische Informatik Bachelor
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	SWS: 4, CPs: 5, Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h

Prüfung

Prüfungsform	Klausur, 90 Minuten, Hilfsmittel: nicht-prog. Taschenrechner
Ergänzende Hinweise zur Prüfungsform	
Prüfungsnummer	2976060
Benotung	Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.

Inhalte des Moduls

Das elektrische Potentialfeld

- Die elektrische Ladung
- Feldgrößen
- Kondensator
- Energie
- Kräfte

Magnetisches Feld

- Stationäres magnetisches Feld
- Veränderliches Magnetisches Feld

Wechselstrom

- Wechselströme
- Komplexe Rechnung
- Wechselstromelemente
- Analyse einfacher Netze
- Transformator

Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen

Die Studierenden beherrschen die grundlegenden physikalischen Gesetze und Phänomene des elektrostatischen und des magnetischen Feldes. Sie können detailliert das Verhalten passiver Bauteile bei sinusförmiger Anregung mit Hilfe der komplexen Rechnung berechnen und mit Zeigerdiagrammen analysieren. Leistungsberechnung bei Wechselgrößen, Resonanzschaltungen, Übertragungsfunktionen und Transformatoren werden verstanden.

Literaturliste

Clausert/Wiesemann: Grundgebiete der Elektrotechnik 1, Oldenbourg

Wiesemann/Mecklenbräuker: Übungen in Grundlagen der Elektrotechnik, BI, Band 778/779

Lunze/Wagner: Einführung in die Elektrotechnik, Lehrbuch, Hüthig

Lunze/Wagner: Einführung in die Elektrotechnik, Arbeitsbuch, Hüthig

Moeller/Frohne: Grundlagen der Elektrotechnik, Teubner

2.5 Programmieren 2

Informationen über das Modul

Name / engl.	Programmieren 2 / Computer Programming 2
Kürzel	PROG.2
Verantwortlicher	Prof. Lothar Braun Prof. Dr. Alexander von Bodisco
Fakultät	Fakultät für Informatik
Art	Pflichtmodul
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Sommersemester
Lehrveranstaltungen	Programmieren 2 (4 SWS) Praktikum Programmieren 2 (2 SWS)
Modulbereich	Grundlagen Software
Lehrsprache	Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht und begleitendes Praktikum zur Anwendung und Vertiefung der erworbenen Kenntnisse. Zusätzlich unterstützt und fördert das Praktikum das Selbststudium.
Voraussetzungen	Keine
Verwendbarkeit	Technische Informatik Bachelor
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	SWS: 6, CPs: 7, Präsenzzeit: 90 h, Selbststudium: 120 h, Gesamtaufwand: 210 h

Prüfung

Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung	Praktikum Programmieren 2
Prüfungsform	Livecoding, 60 Minuten
Prüfungsnummer	2976100
Benotung	Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.

Inhalte des Moduls

Grundlagen der objektorientierten Programmierung in der Programmiersprache C++:

- Kontrollstrukturen
- Objekte und Klassen
- Methoden, Attribute und Kapselung
- Vererbung und Polymorphismus
- Templates
- Speichermanagement
- Standardbibliotheken

Fortgeschrittene Programmierung:

- Objektorientierte Programmiertechniken
- Programmiermuster
- Einfache grafische Oberflächen mit Qt
- Multithreading

Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage:

- Schlüsselwörter der Programmiersprache C++ und deren Funktion zu beschreiben.
- Objektorientierten Quellcode zu verstehen.
- Algorithmen zu parallelisieren.
- einfache grafische Oberflächen zu entwickeln.
- Algorithmen selbst zu entwickeln und objektorientiert zu implementieren.

Literaturliste

Wolf, J.: Grundkurs C++. Galileo Press, 2016.

Wolf, J.: C++: Das umfassende Handbuch. Galileo Press, 2014.

Breymann, U.: Der C++ Programmierer. Hanser-Verlag, 2016.

Blanchette, J.; Summerfield, M.: C++ GUI Programming with Qt 4. Prentice Hall, 2010.

Kalista, H.: C++ für Spieleprogrammierer. Hanser-Verlag, 2016.

Stroustrup, B.: The C++ Programming Language. Pearson Studium, 2014.

2.6 Englisch

Informationen über das Modul

Name / engl.	Englisch / English
Kürzel	E
Verantwortlicher	Prof. Dr. Svea Schaufler
Fakultät	Fakultät für angewandte Geistes- und Naturwissenschaften
Art	Pflichtmodul
Dauer / Angebot	Die Dauer des Moduls beträgt ein Semester. Das Modul wird regelmäßig sowohl im Wintersemester als auch im Sommersemester angeboten.
Lehrveranstaltungen	Englisch (4 SWS)
Modulbereich	Fächerübergreifende Ing.-Qualifikation
Lehrsprache	Das Modul wird in englischer Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht in Gruppen von 20-25 Teilnehmern, interaktive, handlungsorientierte Sprachdidaktik, anwendungsorientierte Sprachlehre
Voraussetzungen	Studierenden, die nicht über das Startniveau B1+ verfügen, wird dringend empfohlen vor der Veranstaltung Englisch 1/2 zunächst den Förderkurs Englisch oder einen anderen Englischkurs mit Grundlagenvermittlung zu besuchen.
Verwendbarkeit	Technische Informatik Bachelor
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	SWS: 4, CPs: 4, Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 60 h, Gesamtaufwand: 120 h

Prüfung

Prüfungsform	Portfolioprüfung: <ul style="list-style-type: none">• Präsentation, 10-20 Minuten, 20%• Mündliche Prüfung, 10-20 Minuten, 20%• Klausur, 90 Minuten, keine Hilfsmittel, 60%
Prüfungsnummer	2976110

Inhalte des Moduls

Die Lehrveranstaltung ist eine Kombination aus sprachlichem und digitalem Input durch den Lehrenden, eigenständigem Selbststudium und kommunikativem und anwendungsorientiertem Sprachunterricht, in den sich alle Teilnehmer einbringen. Die Veranstaltung findet in Gruppen von 20-25 Teilnehmern statt.

Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen

Der Pflichtkurs Englisch hat zum Ziel den sicheren Umgang mit der (Fach-)Sprache im Studium und im beruflichen Umfeld auf dem Niveau B2.

Dies geschieht durch handlungsorientierten und interaktiven Unterricht in der Fremdsprache. Die Schwerpunkte liegen auf wichtigen und nützlichen Fertigkeiten wie Textverständnis, Fachvokabular, schriftliche Korrespondenz, selbstsichere mündliche Kommunikation, Präsentieren und Verhandeln in der Fremdsprache.

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage:

- Erfolgreich in Studium und Beruf schriftlich und mündlich auf Englisch zu kommunizieren
- Für ein englischsprachiges Fachpublikum Vorträge und Präsentationen zu halten
- In englischsprachigen Meetings und Verhandlungen zu argumentieren und sich interkulturell angemessen zu verhalten
- Sich für Jobs und Praktika im englischsprachigen Ausland zu bewerben
- Englische Texte zu verstehen und relevante Inhalte zusammenzufassen

Literaturliste

Die Literatur wird im Seminar bekannt gegeben.

3 Technische Informatik Bachelor - 3. Semester

3.1 Betriebssysteme

Informationen über das Modul

Name / engl.	Betriebssysteme / Operating Systems
Kürzel	BSYS
Verantwortlicher	Prof. Dr. Volodymyr Brovko
Fakultät	Fakultät für Informatik
Art	Pflichtmodul
Dauer / Angebot	Die Dauer des Moduls beträgt ein Semester. Das Modul wird regelmäßig im Wintersemester angeboten.
Lehrveranstaltungen	Betriebssysteme (3 SWS) Praktikum Betriebssysteme (1 SWS)
Modulbereich	
Lehrsprache	Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Praktikum um den Stoff einzuüben.
Voraussetzungen	Keine
Verwendbarkeit	Technische Informatik Bachelor
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	SWS: 4, CPs: 5, Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h

Prüfung

Prüfungsform	Klausur, 60 Minuten, keine Hilfsmittel
Prüfungsnummer	2976310
Benotung	Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.

Inhalte des Moduls

- Grundstrukturen und Arbeitsweisen von Betriebssystemen
- Prozesse, Threads und Scheduling
- Synchronisation und Kommunikation
- Speicherverwaltung
- Ein-/Ausgabe
- Dateisysteme
- Sicherheit in Betriebssystemen

Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage,

- die Grundstrukturen von Betriebssystemen zu nennen und zu identifizieren.
- die wesentliche Arbeitsweise der Prozessverwaltung, der Speicherverwaltung sowie des Ein-/Ausgabesystems eines Betriebssystems zu erklären.
- den Aufbau und die Arbeitsweise eines Gerätetreibers zu erklären.
- POSIX-Systemfunktionen zu benutzen, um systemnahe Software zu implementieren.
- geläufige Synchronisationsmechanismen richtig anzuwenden, um parallele Anwendungen korrekt zu implementieren.
- die Effizienz von Software im Hinblick auf die Nutzung von Betriebssystem-Ressourcen zu analysieren und zu beurteilen.

Literaturliste

William Stallings: Operating Systems - Internals and Design Principles, 9. Auflage, Pearson, 2018, ISBN: 9780134700069

Andrew S. Tanenbaum, Herbert Bos: Modern Operating Systems, 4. Auflage, Pearson, 2015, ISBN: 978-1-292-06142-9, 1-292-06142-1

Jürgen Quade, Eva-Katharina Kunst: Linux-Treiber entwickeln, 4. Auflage, dpunkt.verlag, 2016

3.2 Messtechnik

Informationen über das Modul

Name / engl.	Messtechnik / Measurement and Instrumentation
Kürzel	MT
Verantwortlicher	Prof. Dr. -Ing. Alexander Frey
Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik
Art	Pflichtmodul
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Wintersemester
Lehrveranstaltungen	Messtechnik (3 SWS) zugehörige Übungen (1 SWS)
Modulbereich	Erweiterte Grundlagen
Lehrsprache	Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Seminar, Praktikum
Voraussetzungen	Keine
Verwendbarkeit	Elektrotechnik und Mechatronik
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	SWS: 4, CPs: 5, Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h

Prüfung

Prüfungsform	Klausur, 90 Minuten, Hilfsmittel: Taschenrechner, schriftliche Unterlagen
Prüfungsnummer	2976302
Benotung	Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.

Inhalte des Moduls

- Grundlagen
(messtechnische Begriffe, Einheiten, Pegel)
- Messgeräte
(Digitalmultimeter, Oszilloskop)
- Messfehler
(Fehlerarten, Wahrscheinlichkeit, Fehlerfortpflanzung)
- Sensoren und Systeme
(Beispiele von Sensoren, Kennlinien, Systembeschreibung durch Differentialgleichungen, dynamisches Verhalten, Übertragungsfunktion, Zweitore)
- Operationsverstärker (OPV)
(Ideale OPV, Messverstärker, Filter, Gleichrichter)
- Brückenschaltungen
(Messprinzipien Abgleich und Ausschlag, Gleich- und Wechselstrombrücken)
- Analog-Digital-Wandler
(Amplitudenfehler, Abtastung, Anti-Alias-Filter, Leakage)

Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen

Kenntnisse:

- Studierende kennen wichtige messtechnische Begriffe
- Sie haben eine Vorstellung von Aufbau und Funktion von Messgeräten und kennen typische Fehlerquellen sowie deren statistische Beschreibung
- Sie können Sensoren nach Messgröße und Messprinzip einteilen
- Sie kennen die wichtigsten Grundsaltungen mit Operationsverstärkern
- Sie erklären Vorteile und Nachteile von Brückenschaltungen
- Sie kennen typische Eigenschaften von Analog-Digital-Wandlern

Fertigkeiten:

- Sie können typische Parameter von Signalen messen und beschreiben
- Sie können Schaltungen mit Operationsverstärkern analysieren und dimensionieren
- Sie können aus einer Systembeschreibung das Verhalten von Messgliedern bestimmen
- Sie wählen Analog-Digital-Wandler und Anti-Alias-Filter signalgerecht aus
- Studierende modellieren Sensoren und Messschaltungen, um sie mit Tools zu analysieren (z.B. SPICE)

Kompetenzen:

- Studierende können messtechnische Aufgaben bearbeiten, experimentell testen und bewerten
- Sie vermeiden bzw. korrigieren systematische Messfehler
- Sie wählen den Anforderungen entsprechende Messverfahren und Sensoren aus und dimensionieren Messschaltungen optimal

Literaturliste

Skript zur Vorlesung

aktuelle Standard- sowie Übungs- und Lernliteratur

Softwarepakete (Labview)

3.3 Mathematik 3

Informationen über das Modul

Name / engl.	Mathematik 3 / Mathematics 3
Kürzel	MA.3
Verantwortlicher	Prof. Dr. Sebastian Scholtes
Fakultät	Fakultät für angewandte Geistes- und Naturwissenschaften
Art	Pflichtmodul
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Wintersemester
Lehrveranstaltungen	Mathematik 3 (3 SWS)
Modulbereich	Erweiterte Grundlagen
Lehrsprache	Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Übungen, Praktikum
Voraussetzungen	Lehrveranstaltung Mathematik 1 Lehrveranstaltung Mathematik 2
Verwendbarkeit	Die Themenbereiche sind für unter anderem für folgende Module relevant: Datenkommunikation, Regelungstechnik, Bauelemente und Schaltungen
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	SWS: 3, CPs: 4, Präsenzzeit: 45 h, Selbststudium: 75 h, Gesamtaufwand: 120 h

Prüfung

Prüfungsform	Klausur, 90 Minuten, Hilfsmittel: nicht-prog. Taschenrechner, 2 DIN-A4-Seiten handgeschriebene Formelsammlung
Prüfungsnummer	2976301
Benotung	Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.

Inhalte des Moduls

- Gewöhnliche Differenzialgleichungen (DGL): Anfangswertproblem, Randwertproblem, Richtungsfeld, Trennung der Variablen, Substitution, lineare DGL n.-ter Ordnung mit konstanten Koeffizienten, Äquivalenz von linearen DGL n.-ter Ordnung mit Systemen von DGL
- Eigenwerte und Eigenvektoren
- Laplace-Transformation: Definition, Eigenschaften, Rücktransformation mit Partialbruchzerlegung, Anwendung der Laplace-Transformation bei der Lösung von Differenzialgleichungen

Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind Studierende in der Lage:

- die Modellierung technischer oder naturwissenschaftlicher Zusammenhänge mit gewöhnlichen Differenzialgleichungen zu verstehen und diese analytisch zu lösen,
- das Konzept von Eigenwerten und -vektoren zu verstehen und anzuwenden und diese zu berechnen,
- die Laplace-Transformation als Hilfsmittel bei der Lösung technischer und physikalischer Probleme bzw. bei der Lösung von Differenzialgleichungen einzusetzen

Literaturliste

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

Hartmann, P.: Mathematik für Informatiker, Springer Vieweg, 2015.

Papula, L.: Mathematik für Ingenieure Band 2, Springer Vieweg, 2015.

Teschl, G. et.al.: Mathematik für Informatiker Band 2, Springer Spektrum, 2014.

3.4 Software Engineering und Datenbanken

Informationen über das Modul

Name / engl.	Software Engineering und Datenbanken / Software Engineering and Databases
Kürzel	SEDB
Verantwortlicher	Prof. Matthias Kolonko, Ph.D. (ONPU), Prof. Dr. Phillip Heidegger
Fakultät	Fakultät für Informatik
Art	Pflichtmodul
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Wintersemester
Lehrveranstaltungen	Software Engineering und Datenbanken (4 SWS)
Modulbereich	Anwendungen
Lehrsprache	Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Seminar, Praktikum
Voraussetzungen	Keine
Verwendbarkeit	Technische Informatik Bachelor
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	SWS: 4, CPs: 5, Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h

Prüfung

Prüfungsform	Klausur, 90 Minuten, keine Hilfsmittel
Prüfungsnummer	2976306
Benotung	Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.

Inhalte des Moduls

Das Modul vermittelt anhand von theoretischen und praktischen Einheiten einen Überblick über die beiden Bereiche Software Engineering und "Datenbanken". Hierbei werden auch Anknüpfungspunkte zwischen diesen beiden Themengebieten aufgezeigt und an praktischen Beispielen erklärt.

Software Engineering

Der Modulteil vermittelt die Grundlagen des Software Engineerings:

- Kenntnisse über die Grundlagen des Software Engineerings
- Überblick über verschiedene Prozessansätze des Software Engineerings
- Wissen zur Anwendung von Methoden zur agilen Entwicklung
- Entwurf und Modellierung von Software
- Entwurfsmuster

Grundlagen der Datenbanken

Der Modulteil vermittelt Grundlagenwissen zu Datenbanken – speziell relationalen Datenbanken:

- Grundlegender Aufbau und Architektur eines Datenbank-Management-Systems (ANSI/SPARC-Architektur)
- Strukturelle Elemente und Operationen des relationalen Datenmodells
- SQL: Strukturaufbau (DDL) und Datenmanipulation (DML)
- Physische Speicherung und Datenstrukturen
- Strukturanalyse mittels Normalformtheorie

Die Inhalte werden anhand einer zur Verfügung gestellten relationalen Datenbank praktisch demonstriert und mit praktischen Übungen durch die Teilnehmer vertieft.

Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen

Nach erfolgreicher und aktiver Teilnahme am Modul erlangen die Studierenden für die beiden Modulteile folgende Kompetenzen.

Software Engineering

Die Studierenden sind in der Lage,

- das grundlegende Ziel von Software Engineering zu verstehen.
- Methoden des Software Engineerings auf Probleme in Softwareprojekten anzuwenden, sodass eine Lösung bestimmt werden kann.
- Software mit den allgemein bekannten Mitteln zu modellieren.
- die wichtigsten relevanten Entwurfsmuster zum Erstellen von Software einzusetzen.

Grundlagen der Datenbanken

Die Studierenden sind in der Lage,

- die Architektur und Funktionsweise eines Datenbank-Systems zu verstehen.
- die einzelnen Elemente eines relationalen Datenbank-Systems zu benennen.
- ein Datenbank-System mittels SQL zu implementieren und einzusetzen.
- die Normalformtheorie zur Beurteilung eines relationalen Datenmodells einzusetzen.

Literaturliste

- H. Balzert, "Lehrbuch der Software-Technik", Band 1, 3. Auflage, Spektrum Akad. Verl., 2009, ISBN: 9783827417053
- H. Balzert, "Lehrbuch der Software-Technik", Band 3, 3. Auflage, Spektrum Akad. Verl., 2011, ISBN: 9783827417060
- J. Ludewig & H. Lichter, "Software Engineering: Grundlagen, Menschen, Prozesse, Techniken", dpunkt.verlag, 3. korrigierte Auflage, 2013, ISBN: 978-3864900921
- E. Gamma et al., "Design Patterns—Elements of Reusable Object-Oriented Software", Addison Wesley, 2015, ISBN: 0-201-63361-2
- R. Elmasri & S. B. Navathe, "Fundamentals of Database Systems", 7. Auflage, Pearson Education Ltd., 2017, ISBN: 978-1-292-09761-9

3.5 Bauelemente und Schaltungstechnik 1

Informationen über das Modul

Name / engl.	Bauelemente und Schaltungstechnik 1 / Electronic Devices and Circuits 1
Kürzel	BS.1
Verantwortlicher	Prof. Dr. -Ing. Alexander Frey
Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik
Art	Pflichtmodul
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Wintersemester
Lehrveranstaltungen	Bauelemente und Schaltungstechnik 1 (2 SWS)
Modulbereich	Erweiterte Grundlagen
Lehrsprache	Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Übungen sind in den Unterricht integriert
Voraussetzungen	Kenntnis der Grundlagen der Elektrotechnik
Verwendbarkeit	Technische Informatik Bachelor
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	SWS: 2, CPs: 2, Präsenzzeit: 30 h, Selbststudium: 30 h, Gesamtaufwand: 60 h

Prüfung

Prüfungsform	Klausur, 60 Minuten, Hilfsmittel: nicht-prog. Taschenrechner, 2 DIN-A4-Seiten handgeschrieben
Prüfungsnummer	2976303
Benotung	Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.

Inhalte des Moduls

- Sperrschichtfreie Bauelemente (NTC, PTC, VDR)
- Silizium-Dioden
- Bipolar-Transistoren
- Feldeffekt-Transistoren
- Grundlagen der Operationsverstärker-Schaltungen

Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen

Die Studierenden kennen die wichtigsten Anwendungen und physikalischen Eigenschaften von Bauelementen der Elektrotechnik und Elektronik. Sie können das Verhalten von Komponenten und einfachen Schaltungen mit theoretischen Mitteln analysieren.

Literaturliste

Tietze, Schenk: Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer Verlag

Morgenstern: Elektronik I, Bauelemente, Vieweg Verlag

Morgenstern: Elektronik-Aufgaben Bauelemente, Vieweg Verlag

Morgenstern: Elektronik-Aufgaben Analoge Schaltungen, Vieweg Verlag

Dostal: Operationsverstärker, Hüthig Verlag

3.6 Praktikum Elektrotechnik

Informationen über das Modul

Name / engl.	Praktikum Elektrotechnik / Electrical Engineering Laboratory
Kürzel	PRET
Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Rainer Großmann Prof. Dr.-Ing. Christine Schwaegerl Prof. Dr.-Ing. Manfred Reddig
Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik
Art	Pflichtmodul
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Wintersemester
Lehrveranstaltungen	Praktikum Grundlagen der Elektrotechnik (2 SWS)
Modulbereich	Praktika Vertiefungsstudium
Lehrsprache	Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	Praktikum
Voraussetzungen	Lehrveranstaltung Elektrotechnik 1 und 2
Verwendbarkeit	Technische Informatik Bachelor
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	SWS: 2, CPs: 2, Präsenzzeit: 30 h, Selbststudium: 30 h, Gesamtaufwand: 60 h

Prüfung

Prüfungsform	Praktikum
Prüfungsnummer	2976322
Benotung	Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.

Inhalte des Moduls

- Widerstandsmessung mit Hilfe des Ohmschen Gesetzes
- Belastungskennlinien von Gleichspannungsquellen
- Gleichstrom-Messbrücken
- Anwendung des Oszilloskops
- Einphasenleistungsmessung

Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen

Die Studierenden ...

- sind in der Lage, ausgewählte elektrische Messgeräte und –verfahren praktisch anzuwenden.
- beherrschen die Fehlerermittlung und -rechnung sowie Methoden der Versuchsauswertung.

Gewichtung der Einzelleistung in der Gesamtnote

mit Erfolg abgelegt / ohne Erfolg abgelegt

Literaturliste

- Versuchsanleitungen
- Vorlesungsskripte
- Bücher
- Softwarepakete

3.7 Datenkommunikation

Informationen über das Modul

Name / engl.	Datenkommunikation / Data Communications
Kürzel	DAKO
Verantwortlicher	Prof. Dr. Rolf Winter
Fakultät	Fakultät für Informatik
Art	Pflichtmodul
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Wintersemester
Lehrveranstaltungen	Datenkommunikation (4 SWS)
Modulbereich	Anwendungen
Lehrsprache	Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht mit Übungen in Gruppen, sowie vereinzelnde Praktika im Labor zur anwendungsorientierten Vertiefung der erworbenen Kenntnisse.
Voraussetzungen	Die im Modul GDI Grundlagen der Informatik vermittelten Inhalte, wie z.B. binäre und hexadezimale Zahlenbasis oder Baumstrukturen werden vorausgesetzt. Zusätzlich sind Grundlagen der objektorientierten Programmierung, wie sie im Modul PROG.2 Programmieren 2 vermittelt werden, unabdingbar.
Verwendbarkeit	Technische Informatik Bachelor
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	SWS: 4, CPs: 5, Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h

Prüfung

Prüfungsform	Klausur, 60 Minuten, Hilfsmittel: nicht-prog. Taschenrechner
Prüfungsnummer	2976307
Benotung	Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.

Inhalte des Moduls

Grundlagen von Rechnernetzen:

- Protokolle der Anwendungsschicht (wie HTTP und DNS)
- Transport-Protokolle (wie TCP und UDP)
- Routing-Protokolle (link state und distance vector)
- Protokolle der Sicherungsschicht (z.B. Ethernet)
- Netzsicherheit (z.B. Paketfilter)
- Netzwerkprogrammierung (Sockets und Anwendungen)
- Netzeinrichtung, Wartung und Fehlerdiagnose

Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage:

- Verschiedene Netzwerkstrukturen zu vergleichen.
- Die Funktionsweise von Kommunikationsprotokollen verschiedener Schichten zu verstehen.
- Computernetze zu konfigurieren und Durchsatzmessungen vorzunehmen.
- Einfache Client-Serveranwendungen zu implementieren.
- Netzwerkverkehr zu analysieren.

Literaturliste

Kurose, J.; Ross, K.: Computernetzwerke – Der Top-Down Ansatz“, 6te Auflage, Pearson IT, ISBN-13:978-3-86894-237-8.

Tanenbaum, A.S.: Computernetzwerke, 5te Auflage, Pearson Studium, ISBN-13: 978-3-8689-4137-1.

3.8 Praktikum DV-Anwendungen

Informationen über das Modul

Name / engl.	Praktikum DV-Anwendungen / Computer Applications Laboratory
Kürzel	PRDV
Verantwortlicher	Prof. Dr. Hubert Högl
Fakultät	Fakultät für Informatik
Art	Pflichtmodul
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Wintersemester
Lehrveranstaltungen	Praktikum DV-Anwendungen (2 SWS)
Modulbereich	Praktika Vertiefungsstudium
Lehrsprache	Das Modul wird in deutscher und englischer Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht und begleitendes Praktikum zur Anwendung und Vertiefung der erworbenen Kenntnisse.
Voraussetzungen	Die im Modul GDI Grundlagen der Informatik vermittelten Inhalte, sowie die in den Modulen PROG.1 und PROG.2 vermittelten Kenntnisse.
Verwendbarkeit	Technische Informatik Bachelor
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	SWS: 2, CPs: 3, Präsenzzeit: 30 h, Selbststudium: 60 h, Gesamtaufwand: 90 h

Prüfung

Prüfungsform	Studienarbeit
Prüfungsnummer	2976323
Benotung	Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.

Inhalte des Moduls

Umsetzen kleiner und mittlerer Hardware- und Softwareprojekte aus vielen Bereichen der Informatik:

- Eingebettete Systeme
- Verteilte Systeme
- Robotik
- Internet der Dinge
- Kleincomputer und Micro Controller (Arduino, Raspberry PI, ...)

Die Projekte werden in Gruppen bearbeitet und können aus einer Sammlung von Projekten gewählt werden.

Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage:

- Sich selbstständig in neue IT-Themen einzuarbeiten.
- Kleine und mittlere Projekte zu planen.
- Aus der Orientierungsphase erworbenes Wissen praktisch anzuwenden um Hardware- und Softwareprojekte aus verschiedenen Bereichen der IT durchzuführen.

Gewichtung der Einzelleistung in der Gesamtnote

Jede Portfolioprüfung besteht aus einer mündlichen Prüfung (10-20 Minuten) und einer Studienarbeit (3-10 Seiten), welche jeweils mit 50% gewichtet werden. Die Gewichtung der einzelnen Portfolioprüfungen entspricht dabei dem veranschlagten Umfang in Relation zum Gesamtumfang.

Literaturliste

Für viele Projekte liegen Versuchsanleitungen/Unterlagenmappen in Papier- und elektronischer Form vor.

4 Technische Informatik Bachelor - 4. Semester

4.1 Bauelemente und Schaltungstechnik 2

Informationen über das Modul

Name / engl.	Bauelemente und Schaltungstechnik 2 / Electronic Devices and Circuits 2
Kürzel	BS.2
Verantwortlicher	Prof. Dr. -Ing. Alexander Frey
Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik
Art	Pflichtmodul
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Sommersemester
Lehrveranstaltungen	Bauelemente und Schaltungstechnik 2 (4 SWS)
Modulbereich	Anwendungen
Lehrsprache	Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Rechenlabor, Übungen
Voraussetzungen	Bauelemente und Schaltungstechnik 1
Verwendbarkeit	Technische Informatik Bachelor
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	SWS: 4, CPs: 5, Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h

Prüfung

Prüfungsform	Klausur, 60 Minuten, Hilfsmittel: nicht-prog. Taschenrechner, 2 DIN-A4-Seiten handgeschrieben
Prüfungsnummer	2976304
Benotung	Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.

Inhalte des Moduls

Verhalten realer Bauelemente

- Widerstand, Kondensator, Induktivität
- Diode, Transistor
- Operationsverstärker

Schaltungsentwurf

- Konzept
- Simulation (ltSpice)
- Layout (Eagle)

Ausgewählte Schaltungen und Systeme; z.B.

- AD-Wandler
- DA-Wandler
- Energieautarke Systeme

Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen

Die Studierenden können das Verhalten von realen Bauelementen und Schaltungen mit theoretischen Mitteln und Simulationsprogrammen analysieren und sind in der Lage, anhand von Datenblättern die Eignung von Komponenten für gegebene Anwendungen zu beurteilen.

Literaturliste

Tietze et al: Halbleiter-Schaltungstechnik, 13. Aufl., Berlin 2009

Reisch: Elektronische Bauelemente, 2. Aufl., Berlin 2006

Heinemann: PSPICE. Einführung in die Elektroniksimulation, 6. Aufl., München 2009

4.2 Regelungstechnik

Informationen über das Modul

Name / engl.	Regelungstechnik / Control Systems Theory and Design
Kürzel	RT
Verantwortlicher	Prof. Dr. Florian Kerber
Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik
Art	Pflichtmodul
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Sommersemester
Lehrveranstaltungen	Regelungstechnik (4 SWS)
Modulbereich	Anwendungen
Lehrsprache	Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht und Praktika zur Anwendung und Vertiefung der erworbenen Kenntnisse.
Voraussetzungen	<ul style="list-style-type: none">• Modul MA.1: Mathematik 1• Modul MA.2: Mathematik 2• Modul MA.3: Mathematik 3• Grundlagen der Elektrotechnik wie sie in den ersten beiden Semestern im Studiengang vermittelt werden.
Verwendbarkeit	Technische Informatik Bachelor
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	SWS: 4, CPs: 5, Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h

Prüfung

Prüfungsform	Klausur, 90 Minuten, Hilfsmittel: nicht-prog. Taschenrechner, alle nicht-elektronischen Hilfsmittel
Prüfungsnummer	2976308
Benotung	Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.

Inhalte des Moduls

- Einführung in die Regelungstechnik
- Beschreibung und Eigenschaften dynamischer Systeme (Systeme und Signale, LTI Systeme, Stabilität, Steuerbarkeit, Beobachtbarkeit, Mathematische Modellierung)
- Übertragungsverhalten von LTI Systemen (Differentialgleichung und Stabilität, Zustandsraumdarstellung, Systemantwort und Übertragungsfunktion, Frequenzgang)
- Elementare Übertragungsglieder (Proportionale, integrierende und differenzierende Übertragungsglieder, Totzeitglieder, qualitatives Verhalten, Pol- Nullstellenverteilung)
- Lineare Regelkreise (Strukturen, Stabilität, lineare Standardregler, analoge und digitale Regler, Regelung durch Zustandsrückführung)

Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul erreichen die Studierenden die folgenden Lernergebnisse und Kompetenzen:

Kenntnisse:

- Studierende kennen das Verhalten dynamischer Systeme in Zeit- und Frequenzbereich.
- Sie können die Dynamik einfacher Regelkreise erklären und anhand vom Frequenzgang identifizieren.
- Sie kennen verschiedene Verfahren zur Analyse, Auslegung und Implementierung von zeitkontinuierlichen und zeitdiskreten Reglern.

Fertigkeiten:

- Studierende können Modelle linearer dynamischer Systeme zwischen Zeit- und Frequenzbereich transformieren.
- Sie können geschlossene Regelkreise für technische Systeme praktisch konzipieren, simulieren und implementieren.
- Sie können die einschlägigen Software-Werkzeuge (Matlab Control System Toolbox, Simulink) für die Durchführung all dieser Aufgaben anwenden.

Kompetenzen:

- Studierende können die Wirkungsweise eines PID-Reglers anhand des Frequenzgangs interpretieren.
- Sie können das Verhalten von dynamischen Systemen und Regelkreisen bewerten.
- Sie können regelungstechnische Problemstellungen gemeinsam bearbeiten, experimentell testen und bewerten.
- Sie können Regler mit heuristischen Auslegungsverfahren und mathematischen Methoden auslegen und optimieren.
- Sie können sich Informationen aus bereit gestellten Quellen (Skript, Versuchunterlagen) beschaffen und auf das gegebene Problem übertragen.
- Sie können experimentell ermittelte Ergebnisse regelungstechnischer Problemstellungen unter Verwendung des Fachvokabulars rechtfertigen.

Literaturliste

Große, N., Schorn, G.: Taschenbuch der praktischen Regelungstechnik. Hanser-Verlag

Mann H., Schiffelgen H., /Froriep R.: Einführung in die Regelungstechnik, Hanser-Verlag

Schulz, G.: Regelungstechnik 1, Oldenbourg-Verlag

Lunze, J. Regelungstechnik 1 - Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen, Springer-Verlag

4.3 Entwurf digitaler Systeme 1

Informationen über das Modul

Name / engl.	Entwurf digitaler Systeme 1 / Development of Digital Systems 1
Kürzel	DIGSYS.1
Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Friedrich Beckmann
Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik
Art	Pflichtmodul
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Sommersemester
Lehrveranstaltungen	Entwurf digitaler Systeme 1 (6 SWS)
Modulbereich	Anwendungen
Lehrsprache	Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht für die theoretischen Teile und Laborarbeiten für die Anwendung der CAD Software und der Messgeräte
Voraussetzungen	<ul style="list-style-type: none">• Studiengangsemester TI1• Studiengangsemester TI2
Verwendbarkeit	Technische Informatik Bachelor
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	SWS: 6, CPs: 8, Präsenzzeit: 90 h, Selbststudium: 150 h, Gesamtaufwand: 240 h

Prüfung

Prüfungsform	Klausur, 90 Minuten, Hilfsmittel: Open Book
Prüfungsnummer	2976311
Benotung	Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.

Inhalte des Moduls

- Entwurf von digitalen Systemen, die auf gekoppelten Automaten basieren, beispielsweise Automat und Zähler
- Grundverständnis von Speicher wie SRAM, DRAM und der Vergleich mit Flipflops
- Entwurfsmethodik wie die Aufteilung in Datenpfad und Steuerautomat
- Beschreibung von Zählern und Automaten in VHDL
- Simulation von digitalen Schaltungen mit VHDL
- Aufbau von FPGAs
- Synthese von Schaltungen mit dem Fokus auf FPGAs
- Vermessung von komplexen Signalverläufen wie beispielsweise VGA Signalen mit Oszilloskop und Logikanalysator
- Busprotokolle wie I2C, SPI, UART und Wishbone

Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen

Nach erfolgreicher Teilnahme können die Studierenden

- komplexe Signalverläufe wie beispielsweise ein VGA Signal mit Messgeräten im Labor analysieren und den Bildaufbau vorhersagen
- Zähler und Automaten in VHDL beschreiben
- die Anzahl benötigter Logikelemente auf einem FPGA für eine Schaltung berechnen oder abschätzen
- digitale Systeme wie beispielsweise einen UART entwerfen, in VHDL beschreiben, simulieren und synthetisieren
- ein System geeignet in einen Datenpfad und einen Steuerautomaten aufteilen
- einen Steuerautomaten für einen Datenpfad entwerfen

Literaturliste

Reichardt, Jürgen: Digitaltechnik: Eine Einführung mit VHDL, Oldenbourg Verlag, 2016

Reichardt, Jürgen; Schwarz, Bernd: VHDL-Synthese: Entwurf digitaler Schaltungen und Systeme, Oldenbourg Verlag, 2015

Ashenden, Peter: The designer's guide to VHDL, Morgan Kaufmann, 2008

Patterson, David und Hennessy, J.L.: Computer organization and design, Kaufmann, 2012

4.4 Embedded Systems 1

Informationen über das Modul

Name / engl.	Embedded Systems 1 / Embedded Systems 1
Kürzel	EMB.1
Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Christoph Zeuke
Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik
Art	Pflichtmodul
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Sommersemester
Lehrveranstaltungen	Embedded Systems 1 (4 SWS)
Modulbereich	Anwendungen
Lehrsprache	Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Seminar, Praktikum
Voraussetzungen	<ul style="list-style-type: none">• Vorlesung Programmieren 1• Vorlesung Programmieren 2
Verwendbarkeit	Technische Informatik Bachelor
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	SWS: 4, CPs: 5, Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h

Prüfung

Prüfungsform	Klausur, 90 Minuten, keine Hilfsmittel
Prüfungsnummer	2976313
Benotung	Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.

Inhalte des Moduls

- Einführung
- Architektur von Mikroprozessoren
- Assembler
- Speicher
- Systembus
- Ausnahmebehandlung

Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen

Die Studierenden verstehen die prinzipielle Funktion von Mikroprozessoren und sind in der Lage, ein Mikrocomputersystem mit seinen Komponenten CPU, Speicher und IO zu konzipieren. Sie beherrschen die Grundlagen der hardwarenahen Programmierung von Mikroprozessoren in Assembler und sind mit der Ausnahmebehandlung bei Mikroprozessoren vertraut.

Literaturliste

Vorlesungsbegleitende Unterlagen und vertiefende Dokumente im Moodle eLearning System

Flick / Liebig / Menge: Mikroprozessortechnik, Springer Verlag Berlin

4.5 Betriebswirtschaftslehre

Informationen über das Modul

Name / engl.	Betriebswirtschaftslehre / Business Administration
Kürzel	BWL
Verantwortlicher	Prof. Dr. Norbert Gerth
Fakultät	Fakultät für Informatik
Art	Pflichtmodul
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Sommersemester
Lehrveranstaltungen	Betriebswirtschaftslehre (2 SWS)
Modulbereich	Fächerübergreifende Ing.-Qualifikation
Lehrsprache	Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Gastvorträge, Best Practices, Team-/Gruppenarbeit
Voraussetzungen	Keine
Verwendbarkeit	Technische Informatik Bachelor
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	SWS: 2, CPs: 2, Präsenzzeit: 30 h, Selbststudium: 30 h, Gesamtaufwand: 60 h

Prüfung

Prüfungsform	Klausur, 60 Minuten, keine Hilfsmittel
Prüfungsnummer	2976316
Benotung	Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.

Inhalte des Moduls

- Betriebswirtschaft heute und morgen - Unternehmen im Digitalen Wandel
- Entre- und Intrapreneure als neue Rollenvorbilder für IT-Profis
- Digitale Schlüsseltechnologien und ihre Business-Potenziale
- Von der Technik zum Digitalen Geschäftsmodell
- Ansätze zur Beurteilung von Geschäftsideen
- Kundenbedürfnisse und Kundennutzen - das Konzept der Unique Selling Proposition
- Zentrale betriebswirtschaftliche Aufgabenfelder bei der Vermarktung von Innovationen
- Business Model Generation: zentrale Ansätze zur Entwicklung innovativer Geschäftsmodelle
- Gründung und Führung eines Startups als Studierender bzw. Wissenschaftler
- Finanzierung und Risikokapital für Startups
- Programme und Förderungen für 'Digital Innovators'

Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen

Studierende des Kurses sollten durch ihre Teilnahme ...

- Verständnis entwickeln für die Bedeutung betriebswirtschaftlicher Fragestellungen in Hightech-Unternehmen
- die Relevanz Digitaler Innovationen für die Zukunftsfähigkeit von Unternehmen einschätzen können
- lernen, Technologiekonzepte aus Business-Sicht zu bewerten
- verstehen, welche tatsächlichen Kundenbedürfnisse und -wünsche als zentrale Orientierungspunkte für die Produktentwicklung existieren
- Möglichkeiten kennen lernen, um Technologiekonzepte zielgerichtet in praktikable Geschäftsmodelle zu übersetzen
- einen Überblick erhalten hinsichtlich der zentralen betriebswirtschaftlichen Aufgabenfelder bei der Vermarktung von Innovationen:
 - Marktsegmentierung und Zielgruppenabgrenzung
 - Ableitung einer Value Proposition
 - Entwicklung effektiver Vermarktungskonzepte (Distribution Channels und Customer Interaction)
 - Kosten- und Umsatzplanung bzw. Finance
- Einblicke erhalten in die grundlegenden Aufgaben bei der Gründung eines Startups (Businessplanung, Finanzierung, Rechtsform, Anmeldung etc.)
- Möglichkeiten der Finanzierung von Hightech-Startups und Förderprogramme für Startups in BAY sowie das Gründernetzwerk am Campus der HSA kennen lernen

Literaturliste

DIG

SCHALLMO et al. (Hrsg.) (2017): Digitale Transformation von Geschäftsmodellen: Grundlagen, Instrumente und Best Practices, Berlin/Wiesbaden: SpringerGabler

BWL / UF

MÜLLER (2013): Betriebswirtschaftslehre für Ingenieure, 2. Aufl., Berlin: Springer

INNO

GERTH 2015: IT-Marketing: Produkte anders denken - denn nichts ist, wie es scheint, 2. Aufl., Berlin u.a.: Springer

KASCHNY/NOLDEN/SCHREUDER (2015): Innovationsmanagement im Mittelstand - Strategien, Implementierung, Praxisbeispiele, Wiesbaden: GablerSpringer Fachmedien Wiesbaden

GRÜN

BayStartUP GmbH (Hrsg.) (2016): Handbuch zur Businessplan-Erstellung, 8. Aufl., Nürnberg

HOROWITZ (2014): The Hard Thing about Hard Things - Building a Business When There Are No Easy Answers, HarperBusiness

OSTERWALDER/PIGNEUR (2011): Business Model Generation - Ein Handbuch für Visionäre, Spielveränderer und Herausforderer, Campus Verlag

OSTERWALDER et al. (2015): Value Proposition Design - Entwickeln Sie Produkte und Services, die Ihre Kunden wirklich wollen, Campus Verlag

RIES (2014): Lean Startup - Schnell, risikolos und erfolgreich Unternehmen gründen, Verlag: Redline Verlag

weitere Literatur gemäß gesonderter Angabe in der VL

4.6 Projektmanagement

Informationen über das Modul

Name / engl.	Projektmanagement / Project Management
Kürzel	PM
Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Benjamin Danzer
Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik
Art	Pflichtmodul
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Sommersemester
Lehrveranstaltungen	Projektmanagement (4 SWS)
Modulbereich	Fächerübergreifende Ing.-Qualifikation
Lehrsprache	Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Seminar
Voraussetzungen	<ul style="list-style-type: none">• Lehrveranstaltung Embedded Systems 1• Lehrveranstaltung Bauelemente und Schaltungstechnik 1• Lehrveranstaltung Bauelemente und Schaltungstechnik 2
Verwendbarkeit	Technische Informatik Bachelor
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	SWS: 4, CPs: 5, Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h

Prüfung

Prüfungsform	Studienarbeit
Prüfungsnummer	2976317
Benotung	Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.

Inhalte des Moduls

In dieser Lehrveranstaltung wird eine Entwicklungsaufgabe aus dem Ingenieurbereich gestellt, die praxisorientiert vom Beginn mit der Aufgabenstellung bis hin zum fertigen Produkt durchgearbeitet werden muss. Aus der Aufgabenstellung heraus ist ein Lastenheft zu formulieren. Über die Anfertigung eines Entwurfs, der Erstellung von CAD-Zeichnungen bis hin zur Erstellung der Fertigungsunterlagen für das Produkt werden die Aufgaben eines Ingenieurs in der Praxis nachvollzogen. Zusätzlich können alle Komponenten zur Herstellung eines Prototyps beschafft werden und der Aufbau des Prototyps kann in den Laboren der Fachhochschule erfolgen. Zum Abschluss der Arbeit ist eine vollständige Dokumentation mit der Beschreibung der Entwicklungs- und Fertigungsschritte vorzulegen. Über die Aktivitäten im Verlauf dieses Projektes muss ein Kolloquium vor Publikum absolviert werden. Während des Semesters sind 5 Testate erforderlich, die den Vollzug der einzelnen Teilschritte nachweisen.

Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen

Die Studierenden sollen befähigt werden, die in den Grundlagen-Fächern erworbenen Kenntnisse ingenieurmäßig schöpferisch zu einem fertigen Produkt oder System umzusetzen.

Literaturliste

Skript zur Vorlesung

5 Technische Informatik Bachelor - 5. Semester

5.1 Rechnerarchitektur

Informationen über das Modul

Name / engl.	Rechnerarchitektur / Computer Architecture
Kürzel	RARCH
Verantwortlicher	Prof. Dr. Michael Strohmeier
Fakultät	Fakultät für Informatik
Art	Pflichtmodul
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Wintersemester
Lehrveranstaltungen	Rechnerarchitektur (4 SWS)
Modulbereich	Anwendungen
Lehrsprache	Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht und begleitende Praktika zur Anwendung und Vertiefung der erlernten analytischen und quantitativen Verfahren der Rechnerarchitektur.
Voraussetzungen	Keine
Verwendbarkeit	Technische Informatik Bachelor
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	SWS: 4, CPs: 5, Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h

Prüfung

Prüfungsform	Klausur, 60 Minuten, Hilfsmittel: Taschenrechner, 2 DIN-A4-Seiten handgeschriebene Formelsammlung
Prüfungsnummer	2976309
Benotung	Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.

Inhalte des Moduls

Das Modul Rechnerarchitektur erweitert und vertieft die Kenntnisse von Rechnerarchitekturen und deren Organisationsformen aus vorangegangenen Grundlagen-Modulen und wählt dazu eine klassifizierende, quantitative und analytische Vorgehensweise. Im Einzelnen werden folgende Themenkreise behandelt:

- Mooresches Gesetz und technologische Grenzen
- Rechnerklassifikation und –evolution
- Relevante Prozessorarchitekturen (Universalrechner, Pipeline-Prozessor, Superskalarprozessor, Multithreading, Multicore-Architekturen, Alternative Rechnerarchitekturen)
- Rechenwerke und Leitwerke
- Rechner-Leistungsbewertung
- Rechnerentwurf und Mikroelektronik
- Energieeffizienz in IT-Systemen
- Befehlssatzarchitekturen (ISA)
- Mikroarchitekturen
- Cache und Hauptspeicher
- Bussystem, Interconnect-Strukturen und Chipsätze
- Parallelrechner

Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul Rechnerarchitektur sind die Studierenden in der Lage Rechner zu klassifizieren und Struktur-, Organisations- und Implementierungsprinzipien aller gängigen Rechnerklassen und Prozessorarchitekturen zu verstehen und zu vergleichen. Sie können vorgegebene Rechnerarchitekturen auf der Mikroarchitektur-, Befehlssatz- und Systemebene analysieren.

Sie wissen, wie Prozessoren und Prozessorkerne mit dem Speicher / Bus-System / Interconnect-System zusammenwirken und sind in der Lage, grundlegende Leistungsbewertungen von Rechnersystemen vorzunehmen.

Die Studierenden können sich kritisch mit der Thematik des Rechnerentwurfs und den für die Prozessorentwicklung erforderlichen Mikroelektronik-Grundlagen und der technologischen Evolution auseinandersetzen.

Sie entwickeln auch Grundkenntnisse, um Fragen des energieeffizienten Entwurfs und Betriebs von Rechnersystemen kompetent zu beantworten.

Literaturliste

Hennessy J.L., Patterson D.A. *A New Golden Age for Computer Architecture*, In: Communications of the ACM 62, 2 Jg. (2019), S. 48-60

Hennessy J.L., Patterson D.A. *Computer Architecture: A Quantitative Approach*, 6th Edition, Morgan Kaufmann, 2017

Märting C.: Multicore Processors: Challenges, Opportunities, Emerging Trends. Embedded World Conference 2014, Weka Fachmedien, 2014

Patterson D.A., Hennessy J.L. *Computer Organization and Design MIPS Edition: The Hardware/Software Interface*, Revised 6th Edition, Morgan Kaufmann, 2020

Patterson D.A., Hennessy J.L. *Computer Organization and Design RISC-V Edition: The Hardware/Software Interface*, Revised 2nd Edition, Morgan Kaufmann, 2021

5.2 Entwurf digitaler Systeme 2

Informationen über das Modul

Name / engl.	Entwurf digitaler Systeme 2 / Development of Digital Systems 2
Kürzel	DIGSYS.2
Verantwortlicher	Prof. Dr. Gundolf Kiefer
Fakultät	Fakultät für Informatik
Art	Pflichtmodul
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Wintersemester
Lehrveranstaltungen	Entwurf digitaler Systeme 2 (4 SWS)
Lehrsprache	Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Praktikum
Voraussetzungen	VHDL-Kenntnisse (z.B. aus "Entwurf digitaler Systeme 1")
Verwendbarkeit	Technische Informatik Bachelor
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	SWS: 4, CPs: 5, Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h

Prüfung

Prüfungsform	Klausur, 60 Minuten, keine Hilfsmittel
Prüfungsnummer	2976312
Benotung	Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.

Inhalte des Moduls

- Systematischer Entwurf auf Register-Transfer-Ebene
- Entwurf von Systems-on-Chip
- Co-Entwicklung von Hard- und Software
- Leistungsanalyse und -Optimierung

Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage,

- die Entwurfsebenen und -sichten zu erklären sowie Beispiele für Beschreibungsmethoden zu nennen.
- vorgegebene Algorithmen im Register-Transfer-Entwurf als digitale Hardware mittels FPGA zu implementieren.
- mit aktuellen Werkzeugen und Arbeitsmethoden FPGA-basierte Systeme mit Hardware- und Software-Komponenten zu implementieren.
- die Effizienz von Hardwarestrukturen für arithmetische Operationen (zum Beispiel Addierer, Multiplizierer) zu bewerten.
- einfache FPGA-basierte Systeme zu planen und zu entwerfen.

Literaturliste

F. Kesel, R. Bartholomä: "Entwurf von digitalen Schaltungen und Systemen mit HDLs und FPGAs", 3. Auflage, De Gruyter Oldenburg, 2013

J. Reichardt, B. Schwarz: "VHDL-Synthese: Entwurf digitaler Schaltungen und Systeme", 7. Auflage, De Gruyter Oldenburg, 2015

weitere Literatur nach Ansage in der Vorlesung

5.3 Embedded Systems 2

Informationen über das Modul

Name / engl.	Embedded Systems 2 / Embedded Systems 2
Kürzel	EMB.2
Verantwortlicher	Prof. Dr. Hubert Högl
Fakultät	Fakultät für Informatik
Art	Pflichtmodul
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Wintersemester
Lehrveranstaltungen	Embedded Systems 2 (4 SWS)
Modulbereich	Anwendungen
Lehrsprache	Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	Vorlesung, Seminaristischer Unterricht, Praktikum
Voraussetzungen	empfohlen: Grundlagen der Informatik, wie sie in den ersten Semestern vermittelt werden.
Verwendbarkeit	Technische Informatik Bachelor
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	SWS: 4, CPs: 5, Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 90 h, Gesamtaufwand: 150 h

Prüfung

Prüfungsform	Portfolioprüfung: <ul style="list-style-type: none">• Klausur, 60 Minuten, keine Hilfsmittel, 50%• Praktikumsbericht, 50%
Prüfungsnummer	2976314
Benotung	Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.

Inhalte des Moduls

- Essentielle freie Werkzeuge zur Programmierung von Mikrocontrollern.
- Grundlegende Übersicht zur Programmausführung auf einem Mikrocontroller.
- Crashkurs Programmieren in Assembler und C.
- Initialisierung und Startup-Code.
- "Bare-metal"Programmierung.
- Programmierung mit unterstützenden Bibliotheken am Beispiel der STM32 "Cube" Bibliothek.
- Der "Cortex-M Software Interface Standard"(CMSIS).
- Kern und Peripheriemodule des STM32L4 Mikrocontrollers.
- System-Handler und Interrupts.
- Programmierung für niedrige Stromaufnahme.
- Echtzeit Betriebssysteme (RTOS) am Beispiel von CMSIS-RTOS.
- High-Level Programmierung auf Mikrocontrollern am Beispiel der interpretierten Sprache Micropython.

Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage

- die wesentlichen Eigenschaften eines modernen Mikrocontrollers zu beschreiben.
- zu verstehen, wie Programme auf einem Mikrocontroller vom Einschalten bis zur Terminierung grundsätzlich ablaufen.
- ein Anwendungsprogramm in der Sprache C zu erstellen, das Interrupts und elementare Peripheriemodule zur Kommunikation mit der Aussenwelt verwendet.
- verschiedenen Ausführungsmodelle von Programmen bei der Programmierung zu nutzen, vor allem die Stile "bare-metal", RTOS und interpretierte High-Level Sprache.

Literaturliste

Joseph Yiu, The Definitive Guide to ARM Cortex-M3 and Cortex-M4 Processors, 3rd edition, Newnes 2013.

Daniele Lacamera, Embedded Systems Architecture, Packt Publishing, 2018.

Carmine Noviello, Mastering the STM32 Microcontroller, Leanpub 2016.

5.4 Praktikum Embedded Systems

Informationen über das Modul

Name / engl.	Praktikum Embedded Systems / Embedded Systems - Exercises
Kürzel	PREMB
Verantwortlicher	Prof. Dr. Claudia Meitinger Prof. Dr. Hubert Högl
Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik Fakultät für Informatik
Art	Pflichtmodul
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Wintersemester
Lehrveranstaltungen	Praktikum Embedded Systems (4 SWS)
Modulbereich	Praktika Vertiefungsstudium
Lehrsprache	Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	Praktikum
Voraussetzungen	Keine
Verwendbarkeit	Technische Informatik Bachelor
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	SWS: 4, CPs: 4, Präsenzzeit: 60 h, Selbststudium: 60 h, Gesamtaufwand: 120 h

Prüfung

Prüfungsform	Praktikum
Prüfungsnummer	2976329
Benotung	Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.

Inhalte des Moduls

Teil I (Prof. Dr. Claudia Meitingner, Prof. Dr. Martin Bayer)

- Einführung, Architektur von Mikroprozessoren, Programmierung in Assembler, Exceptionbehandlung, Systembus, Speichertechnologien, Ausblick

Inhalt Praktikum

An 5 Versuchsterminen werden aufeinander aufbauende Programmmodule entwickelt, die inhaltlich auf verschiedene IO-Bausteine aufsetzen und für Mikrocontroller typische Kommunikationsprotokolle verwenden.

General Purpose IO

Am Beispiel von IOPorts und des Systemtimers wird die Anwendung der Interruptkonzepts sowie der Einsatz typischer Timerfunktionen erklärt. Zusätzlich werden die Unterschiede bei der Umsetzung der Aufgabenstellung in Assembler und in der höheren Programmiersprache C analysiert und diskutiert.

Serielle Schnittstelle /Interrupt

Ziel des Versuchs ist das Kennenlernen der USART-Schnittstelle zur Kommunikation zwischen Mikrocontroller und PC sowie die Anwendung von Interrupttechniken.

Timer und Pulsweitenmodulation

Es werden mit Timerbausteinen eine Pulsweitenmodulation generiert und Servomodule und ein Schrittmotor angesteuert. Diese Funktionen werden in das bisherige Programmpaket integriert.

I2C-Protokoll

Das Protokoll der I2C- Kommunikationsschnittstelle wird demonstriert und mit Hilfe eines Logic-Analysers aufgezeichnet und diskutiert. Als Anwendungsbeispiel wird ein Temperatursensor und eine 7-Segment-Anzeige verwendet

Library, Internet of Things

Im letzten Teil des Praktikums wird die Umsetzung des bisher entstandenen Projekts auf Basis einer genormten Library durchgeführt und der Einsatz eines WLAN-Moduls zur Integration von Mikrocontrollerapplikationen in das Internet demonstriert

Teil II (Prof. Dr. Högl)

Die Studierenden bearbeiten vier Versuche, die folgenden Umfang haben:

1. Kennenlernen der Arbeitsumgebung bestehend aus Werkzeugen, Soft- und Hardware.
2. "Bare-Metal"Programmierung (Initialisierung, Startup-Code, serielle Schnittstelle).
3. Programmierung mit Hilfe der SSTM32Cube"Bibliothek (GPIO, I2C, ADC, DAC, Timer, Low-Power).
4. Echtzeit Betriebssystem (RTOS) und high-level Programmierung mit Micropython.

Jeder Versuch gliedert sich in mehrere Teilaufgaben.

Das Praktikum findet im Rechnertechnik-Labor statt, in dem acht Arbeitsplätzen zur Mikrocontroller-Programmierung vorhanden sind. Es gibt verschiedene Messgeräte zur Unterstützung der Embedded-Programmierung, z.B. Logikanalysatoren und Oszilloskope. Durch die Verwendung des Starter-Kit SSTM32L476 Nucleo" von ST Micro können die Studierenden neben der Laborarbeit auch außerhalb der Präsenzzeit an den Versuchen arbeiten.

Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen

Teil I (Prof. Dr. Claudia Meitinger, Prof. Dr. Martin Bayer)

Kenntnisse:

- Studierende kennen die prinzipielle Funktion und die Hardwarestruktur von Mikroprozessoren
- Sie können die typischen Komponenten eines Mikroprozessorsystems erkennen und deren Zusammenwirken beschreiben.

Fertigkeiten:

- Studierende können Assemblerprogramme für Mikrocontroller analysieren und beurteilen.
- Sie identifizieren und klassifizieren die unterschiedlichen Speichertechnologien, die bei Mikrocomputern zum Einsatz kommen.
- Sie können die typische Funktionalität eines Entwicklungssystems für Mikrocontroller bedienen und dessen integrierte Debugmöglichkeiten gezielt einsetzen.

Kompetenzen:

- Studierende sind der Lage, Mikrocomputersysteme für den Einsatz in Mess-, Steuerungs- und Regel- Projekten zu konzipieren und die Eignung handelsüblicher Mikrocontroller anhand ihrer spezifischen Eigenschaften für verschiedenste Aufgabenstellungen zu beurteilen.
- Sie können Programme für Mikrocontroller strukturiert entwickeln und effektiv implementieren.

Teil II (Prof. Dr. Högl)

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage

- die wesentlichen Bestandteile eines Arbeitsplatzes zur Embedded-Programmierung zu benennen.
- die typischen Messgeräte eines Arbeitsplatzes zur Embedded-Programmierung aktiv zu verwenden, um sich von der richtigen Funktionsweise eines Programmes zu überzeugen oder um einen Fehler zu finden.
- die typischen Software-Werkzeuge zur Programmentwicklung (Editor, Compiler, Assembler, Debugger) sicher zu bedienen.
- elementare eingebettete Anwendungen bestehend aus Mikrocontroller-Anwendung und einfacher externer Hardware selber zu entwickeln.

Literaturliste

Teil I (Prof. Dr. Claudia Meitinger, Prof. Dr. Martin Bayer)

Skript zur Vorlesung

Aktuelle Standardliteratur

Softwarepakete

Teil II (Prof. Dr. Högl)

Joseph Yiu, The Definitive Guide to ARM Cortex-M3 and Cortex-M4 Processors, 3rd edition, Newnes 2013.

Carmine Noviello, Mastering STM32, Leanpub 2017 <https://leanpub.com/mastering-stm32>

Geoffrey Brown, Discovering the STM32, 2016 (unter freier Creative Commons Lizenz) <https://www.cs.indiana.edu/~geobrown/book.pdf>

5.5 Technische Projektarbeit

Informationen über das Modul

Name / engl.	Technische Projektarbeit / Technical Project Work
Kürzel	TPA
Verantwortlicher	Studiengangsleiter
Fakultät	Fakultät für Informatik
Art	Pflichtmodul
Dauer / Angebot	Die Dauer des Moduls beträgt ein Semester. Das Modul wird regelmäßig im Wintersemester angeboten.
Lehrveranstaltungen	Technische Projektarbeit (2 SWS)
Modulbereich	Anwendungen
Lehrsprache	Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	<p>Studierende erarbeiten in Kleingruppen weitestgehend eigenständig Lösungen zu einem praxisorientierten Thema aus dem IT-Bereich.</p> <p>Ziel ist es einen Projektablauf möglichst realitätsnah mit allen Facetten abzubilden. Die Projektthemen werden von Prüfungsberechtigten der Fakultät für Informatik vergeben und umfassen einen praktischen Teil (Software/Hardware), eine Dokumentation(Studienarbeit) und eine Präsentation. Die Präsentation findet in der Regel im Rahmen eines Projekttages statt. Die Abstimmung mit dem Projektsteller erfolgt in regelmäßigen persönlichen Treffen und über elektronische Kanäle. Die Bearbeitung ist nicht notwendigerweise an die Vorlesungszeit gebunden.</p>
Voraussetzungen	Keine
Verwendbarkeit	Technische Informatik Bachelor
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	SWS: 2, CPs: 8, Präsenzzeit: 30 h, Selbststudium: 210 h, Gesamtaufwand: 240 h

Prüfung

Prüfungsform	Portfolioprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Projektarbeit, 10-30 Seiten, 80% • Präsentation, 20-40 Minuten, 20%
Prüfungsnummer	2976305
Benotung	Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.

Inhalte des Moduls

Die Studierenden führen in kleinen Teams IT-Projekte durch. Zu den Aufgaben der Studierenden zählen Projektmanagement, sowie je nach Projekt die klassische oder agile Softwareentwicklung, Dokumentation und Präsentation der Ergebnisse.

Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage:

- Teamprozesse zu verstehen und typische Teamkonflikte zu lösen.
- Software- und Hardware-Entwicklungsprojekte im Team hinsichtlich Zeit, Aufwände und Ressourcen zu planen und durchzuführen.
- Agile oder klassische Projektmanagementmethoden praktisch anzuwenden.
- Auswahl geeigneter Methoden und selbstständiges Erlernen neuer Techniken.
- Projektergebnisse verständlich zu dokumentieren und ansprechend zu präsentieren.

Literaturliste

Projektspezifische Literatur wird vom Betreuer vor Beginn des Projektes bekanntgegeben.

6 Technische Informatik Bachelor - 6. Semester

6.1 Praktische Tätigkeit

Informationen über das Modul

Name / engl.	Praktische Tätigkeit / Supervised Industrial Placement
---------------------	---

Kürzel	PRAX
Verantwortlicher	Praktikantenbeauftragte
Fakultät	Fakultät für Informatik Fakultät für Elektrotechnik
Art	Pflichtmodul
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Wintersemester
Lehrveranstaltungen	Praktische Tätigkeit (20 Wochen)
Modulbereich	Praxis / Bachelorarbeit
Lehrsprache	Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	Praktische Tätigkeit
Voraussetzungen	Die Aufnahme der praktischen Tätigkeit und die Teilnahme am Praxisseminar ist zulässig, wenn mindestens 80 ECTS nachgewiesen wurden.
Verwendbarkeit	Technische Informatik Bachelor
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	ECTS: 20, Gesamtaufwand: 20 Wochen
Prüfung	
Prüfungsform	Praxisbericht, 20-50 Seiten
Prüfungsnummer	2976610
Benotung	Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.

Inhalte des Moduls

Besonderheit:

Als Besonderheit des Studiums an bayerischen Hochschulen bieten wir Ihnen ein in das Studium integriertes, gesetzlich vorgeschriebenes praktisches Studiensemester, in welchem der Schwerpunkt der Wissensvermittlung in die Praxis hinaus verlegt wird. Während des Praxissemesters behalten Sie Ihren Status als Studentin oder Student bei, die praktische Ausbildung wird durch begleitende Unterrichtsveranstaltungen an der Hochschule ergänzt und vertieft.

Zuständig für die formale Abwicklung des Praktikums ist das Praktikantenamt. Lesen Sie deshalb bitte auch den Leitfaden für die praktischen Studiensemester des Praktikantenamtes.

Neben dem Praktikantenamt steht Ihnen ein fachlicher Betreuer zur Seite. Sprechen Sie ihn bitte insbesondere dann möglichst frühzeitig an, wenn es mit Ihrer Praktischen Tätigkeit irgendwelche Probleme gibt.

Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen

- Anleitung zum selbstständigen und eigenverantwortlichen Arbeiten
- Einführung in das Berufsfeld durch möglichst selbstständige und eigenverantwortliche Mitarbeit
- Erweiterung und Vertiefung der Kenntnisse über organisatorische Problemlösungen im Betrieb
- Kenntnisse über Fragen der Berufsausübung wie Tätigkeitsmöglichkeiten, arbeitsrechtliche Formen und Arbeitsplätze
- Einblick in relevante Steuerverordnungen und soziale Absicherungen.

Gewichtung der Einzelleistung in der Gesamtnote

mit Erfolg abgelegt / ohne Erfolg abgelegt

Literaturliste

Falls notwendig wird die Literatur im Praktikumsbetrieb bekannt gegeben.

6.2 Praxisseminar

Informationen über das Modul

Name / engl.	Praxisseminar / Seminar of the Practical Term
Kürzel	PS
Verantwortlicher	Professorinnen und Professoren der Fakultät für Informatik
Fakultät	Fakultät für Informatik
Art	Pflichtmodul
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Sommersemester
Lehrveranstaltungen	Praxisseminar (2 SWS)
Modulbereich	Praxis / Bachelorarbeit
Lehrsprache	Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	Seminar
Voraussetzungen	Die Aufnahme der praktischen Tätigkeit und die Teilnahme am Praxisseminar ist zulässig, wenn mindestens 90 ECTS nachgewiesen wurden.
Verwendbarkeit	Technische Informatik Bachelor
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	SWS: 2, CPs: 2, Präsenzzeit: 30 h, Selbststudium: 30 h, Gesamtaufwand: 60 h

Prüfung

Prüfungsform	Präsentation, 15-30 Minuten
Prüfungsnummer	2976620
Benotung	Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.

Inhalte des Moduls

Studierende können

- die eigene Arbeit nach wissenschaftlichen Standards korrekt und nachvollziehbar präsentieren sowie Fragen beantworten.
- Präsentationen zu anderen Arbeiten verstehen und sich an fachlichen Diskussionen beteiligen.

Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen

Die Studierenden erweitern die Kompetenz für Präsentationen.

Gewichtung der Einzelleistung in der Gesamtnote

mit Erfolg abgelegt / ohne Erfolg abgelegt

Literaturliste

Literatur wird im Seminar bekannt gegeben.

6.3 Praxisergänzendes Vertiefungsfach 1 (Datenverarbeitungsrecht)

Informationen über das Modul

Name / engl.	Praxisergänzendes Vertiefungsfach 1 (Datenverarbeitungsrecht) /
Kürzel	DVRECHT.WP
Verantwortlicher	Alma Lena Fritz, LL.M., LL.M.
Fakultät	Fakultät für Informatik
Art	Pflichtmodul
Dauer / Angebot	ein Semester, jeweils im Sommersemester
Lehrveranstaltungen	Datenverarbeitungs-Recht (2 SWS)
Modulbereich	Praxis / Bachelorarbeit
Lehrsprache	Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	<ul style="list-style-type: none">• Theoretische Einführung und Vermittlung der rechtlichen Grundkenntnisse• Vertiefung anhand verschiedener Fälle• Erörterung einzelner Fragen• Exkurse zu aktuellen Themen der Rechtsprechung
Voraussetzungen	Keine
Verwendbarkeit	Technische Informatik Bachelor
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	SWS: 2, CPs: 2, Präsenzzeit: 30 h, Selbststudium: 30 h, Gesamtaufwand: 60 h

Prüfung

Prüfungsform	Klausur, 60 Minuten, Hilfsmittel: CompR (dtv Beck-Texte)
Prüfungsnummer	2976631
Benotung	Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.

Inhalte des Moduls

Privatrecht

- Rechtsgeschäfte
- Allgemeines und Besonderes Schuldrecht
- Sachenrecht

Internetrecht

- Schutz von Domains
- Electronic Commerce
- Schadensersatzhaftung und Haftungsbeschränkung

Urheberrecht/Wettbewerbsrecht

- Grundbegriffe
- Schutz und Haftung
- Schadensersatzansprüche

Datenschutz

- Merkmale und Grundbegriffe
- Anwendbare Rechtsvorschriften
- Telekommunikationsdatenschutz

Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen

Die Studierenden

- beherrschen die Grundzüge des DV-Rechts und des Datenschutzes sowie deren praktische Bedeutung.
- lernen Grundkenntnisse juristischer Fallbearbeitung im Vertragsrecht kennen.
- sind in der Lage, die erworbenen Kenntnisse im Beruf und Alltag anzuwenden.

Literaturliste

Literatur wird im Seminar bekannt gegeben.

6.4 Praxisergänzendes Vertiefungsfach 2 (Sicherheitstechnik)

Informationen über das Modul

Name / engl.	Praxisergänzendes Vertiefungsfach 2 (Sicherheitstechnik) /
Kürzel	SICHTEC.WP
Verantwortlicher	Dipl.-Ing. (FH) Walter Pasker
Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik
Art	Pflichtmodul
Dauer / Angebot	Die Dauer des Moduls beträgt ein Semester. Das Modul wird regelmäßig sowohl im Wintersemester als auch im Sommersemester angeboten.
Lehrveranstaltungen	Sicherheitstechnik (2 SWS)
Modulbereich	Praxis / Bachelorarbeit
Lehrsprache	Das Modul wird in deutscher Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	Vortrag mit Praxisbeispielen (Bild- und Videomaterial); Übungen zur Vertiefung der Themen
Voraussetzungen	Keine
Verwendbarkeit	Technische Informatik Bachelor
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	SWS: 2, CPs: 2, Präsenzzeit: 30 h, Selbststudium: 30 h, Gesamtaufwand: 60 h

Prüfung

Prüfungsform	Klausur, 60 Minuten, Hilfsmittel: alle Seminarunterlagen (auch in elektronischer Form)
Prüfungsnummer	2976651
Benotung	Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.

Inhalte des Moduls

Technischer Arbeitsschutz

- Aufgaben der Gewerbeaufsicht und der Unfallversicherung.
- Aufbau des Arbeitsschutzsystems in Deutschland
- Betriebliche Arbeitsschutzorganisation
- Arbeitsschutzgesetz
- Verantwortung und Haftung im Arbeitsschutz
- Methoden der Gefährdungsbeurteilung z.B.
 - Unfallanalyse
 - Betriebsbegehungen
 - Methode nach Zürich
- Anforderungen an Arbeitsstätten
- Anforderungen der Betriebssicherheit
- Ausgewählte Gefahrenmomente im Betrieb z.B.
 - Elektrischer Strom
 - Gefahrstoffe
 - Brand- und Explosionsschutz

Technischer Verbraucherschutz

- Produktsicherheitsgesetz
- Risikobeurteilung
- Ausgewählte sicherheitstechnische Anforderungen z.B. nach
 - Niederspannungsrichtlinie
 - Maschinenrichtlinie

Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen

Die Studierenden

- verstehen Zusammenhänge des betrieblichen Arbeitsschutzes.
- sind in der Lage Gefährdungen in der Arbeitswelt zu entdecken und können geeignete Schutzmaßnahmen entwickeln oder auswählen.
- können verantwortlich als Führungskraft mit den Aufgaben Arbeitsschutz umgehen.
- sind in der Lage, Produktsicherheit zu verstehen und zu definieren.
- sind fähig, Lösungen für die Konstruktion sicherer Produkte zu finden.

Literaturliste

Arbeitsschutzgesetze, Beck'sche Textausgaben, in der jeweils aktuellen Fassung <https://www.beck.de>

Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz, Universum Verlagsanstalt <https://www.universum.de>

7 Technische Informatik Bachelor - 7. Semester

7.1 Bachelorarbeit

Informationen über das Modul

Name / engl.	Bachelorarbeit / Bachelor Thesis
Kürzel	BA
Verantwortlicher	Professorinnen und Professoren der Fakultäten für Informatik und Elektrotechnik
Fakultät	Fakultät für Informatik Fakultät für Elektrotechnik
Art	Pflichtmodul
Dauer / Angebot	Das Modul wird regelmäßig sowohl im Wintersemester als auch im Sommersemester angeboten.
Lehrveranstaltungen	Bachelorarbeit
Modulbereich	Praxis / Bachelorarbeit
Lehrsprache	Das Modul wird in deutscher und/oder englischer Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	Wissenschaftliches Arbeiten
Voraussetzungen	Informationen zur Bachelorarbeit können unter § 10 der Studien- und Prüfungsordnung entnommen werden.
Verwendbarkeit	Technische Informatik Bachelor
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	CP: 12, Arbeitsstunden: 360 h Bearbeitungszeit: 4 Monate

Prüfung

Prüfungsform	Studienarbeit, 20-80 Seiten
Prüfungsnummer	9050
Benotung	Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.

Inhalte des Moduls

Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen

Literaturliste

Fachliteratur zur gewählten Fragestellung.

7.2 Bachelor-Seminar

Informationen über das Modul

Name / engl.	Bachelor-Seminar / Bachelor Seminar
Kürzel	BSEM
Verantwortlicher	Professorinnen und Professoren der Fakultät für Informatik
Fakultät	Fakultät für Informatik Fakultät für Elektrotechnik
Art	Pflichtmodul
Dauer / Angebot	Die Dauer des Moduls beträgt ein Semester. Das Modul wird regelmäßig sowohl im Sommersemester als auch im Wintersemester angeboten.
Lehrveranstaltungen	Bachelor-Seminar (2 SWS)
Modulbereich	Praxis / Bachelorarbeit
Lehrsprache	Das Modul wird in deutscher und englischer Sprache angeboten.
Lehr-/Lernmethoden	Seminar
Voraussetzungen	Das Bachelorseminar wird begleitend zur Bachelorarbeit durchgeführt. Die Anmeldung erfolgt automatisch mit der Anmeldung der Bachelorarbeit. (Um zu diesem Seminar zugelassen zu werden, muss der Teilnehmer zur Bachelorarbeit angemeldet sein.)
Verwendbarkeit	Technische Informatik Bachelor
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	SWS: 2, CPs: 2, Präsenzzeit: 30 h, Selbststudium: 30 h, Gesamtaufwand: 60 h

Prüfung

Prüfungsform	Portfolioprüfung: <ul style="list-style-type: none">• Studienarbeit• Präsentation
Prüfungsnummer	9051
Benotung	Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.

Inhalte des Moduls

Präsentation der Bachelor-Arbeit

Der die Bachelorarbeit betreuende Dozent ist gleichzeitig auch der Dozent für das Bachelorseminar. Die Organisation und der Inhalt des Bachelorseminars wird durch den jeweiligen Dozenten selbst festgelegt. Inhaltlich können im Bachelorseminar sowohl wissenschaftliches Arbeiten als auch fachliche Themen aus dem Umfeld der Bachelorarbeiten abgehandelt werden. Die Anmeldung erfolgt automatisch mit der Anmeldung der Bachelorarbeit.

Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen

Der Studierende ist in der Lage,

- seine eigene Arbeit nach wissenschaftlichen Standards korrekt und nachvollziehbar zu präsentieren sowie Fragen zu beantworten.
- Präsentationen zu anderen Bachelor-Arbeiten zu verstehen und sich an fachlichen Diskussionen zu beteiligen.

Gewichtung der Einzelleistung in der Gesamtnote

mit Erfolg abgelegt / ohne Erfolg abgelegt

Literaturliste

Es wird empfohlen mit Antritt des Seminars die Angebote der Hochschulbibliothek insbesondere zur „Recherche“ und „Zitieren“ zu nutzen. Hierzu können Sie die aktuellen Seminartermine auf folgender Webseite prüfen:

Seminare - Recherchieren, Wissenschaftliches Arbeiten, Zitieren und Literatur-/Wissensverwaltung: all das können Sie in unseren Bibliotheksseminaren an der Hochschule Augsburg lernen

8 Wahlpflichtfächer

8.1 Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtfach

Informationen über das Modul

Name / engl.	Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtfach /
Kürzel	AWPF
Verantwortlicher	Studiengangsleiter
Fakultät	Fakultät für angewandte Geistes- und Naturwissenschaften
Art	Wahlpflichtmodul
Dauer / Angebot	Die Dauer des Moduls beträgt ein Semester. Das Modul wird regelmäßig sowohl im Sommersemester als auch im Wintersemester angeboten.
Lehrveranstaltungen	Als allgemeinwissenschaftliche Wahlpflichtfächer können alle an der Hochschule Augsburg angebotenen Lehrveranstaltungen gewählt werden, soweit sie nicht Pflicht- oder Wahlpflichtfächer dieses Studiengangs sind bzw. in der Ausschlussliste des Studiengangs geführt werden.
Modulbereich	Fächerübergreifende Ing.-Qualifikation
Lehrsprache	Das Modul wird in deutscher und englischer Sprache unterrichtet.
Lehr-/Lernmethoden	Die Lehr- und Lernmethoden, sowie die verwendeten Lehrmedien variieren je nach Veranstaltung.
Voraussetzungen	Informationen zur Teilnahme an Wahlpflichtfächern können der Studien- und Prüfungsordnung entnommen werden.
Verwendbarkeit	Technische Informatik Bachelor
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	SWS: 2, CPs: 2, Präsenzzeit: 30 h, Selbststudium: 30 h, Gesamtaufwand: 60 h

Prüfung

Prüfungsform	Die Art und Dauer der Prüfung variiert je nach Veranstaltung und ist dem Modulhandbuch der Fakultät für angewandte Geistes- und Naturwissenschaften zu entnehmen.
Prüfungsnummer	

Inhalte des Moduls

Die allgemeinwissenschaftliche Ausbildung an der Hochschule Augsburg umfasst ein vielseitiges Angebot in geistes-, gesellschafts- und naturwissenschaftlichen Fächern. Die Studierenden lernen Wissensgebiete kennen, die über ihr fachspezifisches Studium hinausgehen.

Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen

Die allgemeinwissenschaftlichen Wahlpflichtfächer stellen gewissermaßen ein "Studium generale" dar. Die Studierenden sind in der Lage, das erworbene theoretische Wissen in Studium und Beruf praktisch anzuwenden.

Gewichtung der Einzelleistung in der Gesamtnote

Die Art und Dauer der Prüfung variiert je nach Veranstaltung und ist dem Modulhandbuch der Fakultät für angewandte Geistes- und Naturwissenschaften zu entnehmen.

Literaturliste

Die Literaturliste ist dem Modulhandbuch der Fakultät für angewandte Geistes- und Naturwissenschaften zu entnehmen.

8.2 Fachwissenschaftliche Wahlpflichtfächer

Informationen über das Modul

Name / engl.	Fachwissenschaftliche Wahlpflichtfächer / Optional required Subjects
Kürzel	FWP
Verantwortlicher	Professorinnen und Professoren der Fakultäten für Informatik und Elektrotechnik.
Fakultät	Fakultät für Elektrotechnik Fakultät für Informatik
Art	Wahlpflichtmodul
Dauer / Angebot	Die Dauer des Moduls beträgt ein Semester. Das Modul wird sowohl im Sommersemester als auch im Wintersemester angeboten.
Lehrveranstaltungen	Die FWP-Fächer können aus dem Angebot der Fakultät für Informatik und Elektrotechnik ausgewählt werden.
Modulbereich	Wahlpflichtfächer
Lehrsprache	Siehe Angaben des jeweiligen FWP-Fachs
Lehr-/Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht, Seminar, Praktikum, Directed Reading
Voraussetzungen	Informationen zur Teilnahme an Wahlpflichtfächern können der Studien- und Prüfungsordnung entnommen werden.
Verwendbarkeit	Technische Informatik Bachelor
Arbeitsaufwand / Zusammensetzung	ECTS: 17, Präsenzzeit: 210 h, Selbststudium 300 h, Gesamtaufwand: 510 h

Prüfung

Prüfungsform	Weitere Informationen zu den fachbezogenen Wahlpflichtfächern finden Sie auf der Webseite des Studiengangs unter Studienrelevante Downloads.
Prüfungsnummer	
Benotung	Gemäß § 20 der APO in der jeweils gültigen Fassung.

Inhalte des Moduls

Spezifische Fachkompetenz in den einzelnen Fächern.

Qualifikationsziele des Moduls, Lernziele und Kompetenzen

Spezifische Fachkompetenz in den jeweiligen Fächern.

Gewichtung der Einzelleistung in der Gesamtnote

Weitere Informationen zu den fachbezogenen Wahlpflichtfächern finden Sie auf der Webseite des Studiengangs unter Studienrelevante Downloads.

Literaturliste

Literatur wird im Seminar bekannt gegeben.

Index

- Allgemeinwissenschaftliches
 - Wahlpflichtfach , 110
- Bachelor-Seminar , 108
- Bachelorarbeit , 106
- Bauelemente und Schaltungstechnik 1 , 54
- Bauelemente und Schaltungstechnik 2 , 62
- Betriebssysteme , 42
- Betriebswirtschaftslehre , 72
- Datenkommunikation , 58
- Digitaltechnik , 30
- Elektrotechnik 1 , 12
- Elektrotechnik 2 , 34
- Embedded Systems 1 , 70
- Embedded Systems 2 , 84
- Englisch , 40
- Entwurf digitaler Systeme 1 , 68
- Entwurf digitaler Systeme 2 , 82
- Fachwissenschaftliche Wahlpflichtfächer , 112
- Grundlagen der Informatik , 14
- Mathematik 1 , 4
- Mathematik 2 , 22
- Mathematik 3 , 48
- Messtechnik , 44
- Physik , 8
- Praktikum DV-Anwendungen , 60
- Praktikum Elektrotechnik , 56
- Praktikum Embedded Systems , 88
- Praktikum Physik , 26
- Praktische Tätigkeit , 95
- Praxisergänzendes Vertiefungsfach 1 (Datenverarbeitungsrecht) , 100
- Praxisergänzendes Vertiefungsfach 2 (Sicherheitstechnik) , 102
- Praxisseminar , 98
- Programmieren 1 , 18
- Programmieren 2 , 36
- Projektmanagement , 76
- Rechnerarchitektur , 78
- Regelungstechnik , 64
- Software Engineering und Datenbanken , 50
- Technische Projektarbeit , 94