

Dieses Modulhandbuch gilt für Studierende die im Zeitraum vom 01.10.2017 – 30.09.2024 immatrikuliert wurden.

# Modulhandbuch

## **Studienbereich Technik**

School of Engineering

## **Studiengang**

**Elektrotechnik**

Electrical Engineering

## **Studienrichtung**

**Elektronik**

Electronics

## **Studienakademie**

**LÖRRACH**

## Curriculum (Pflicht und Wahlmodule)

Aufgrund der Vielzahl unterschiedlicher Zusammenstellungen von Modulen können die spezifischen Angebote hier nicht im Detail abgebildet werden. Nicht jedes Modul ist beliebig kombinierbar und wird möglicherweise auch nicht in jedem Studienjahr angeboten. Die Summe der ECTS aller Module inklusive der Bachelorarbeit umfasst 210 Credits.

Die genauen Prüfungsleistungen und deren Anteil an der Gesamtnote (sofern die Prüfungsleistung im Modulhandbuch nicht eindeutig definiert ist oder aus mehreren Teilen besteht), die Dauer der Prüfung(en), eventuelle Einreichungsfristen und die Sprache der Prüfung(en) werden zu Beginn der jeweiligen Theoriephase bekannt gegeben.

| FESTGELEGTER MODULBEREICH |                                              |                |      |
|---------------------------|----------------------------------------------|----------------|------|
| NUMMER                    | MODULBEZEICHNUNG                             | VERORTUNG      | ECTS |
| T3ELG1001                 | Mathematik I                                 | 1. Studienjahr | 5    |
| T3ELG1002                 | Mathematik II                                | 1. Studienjahr | 5    |
| T3ELG1003                 | Physik                                       | 1. Studienjahr | 5    |
| T3ELG1004                 | Grundlagen Elektrotechnik I                  | 1. Studienjahr | 5    |
| T3ELG1005                 | Grundlagen Elektrotechnik II                 | 1. Studienjahr | 5    |
| T3ELG1006                 | Digitaltechnik                               | 1. Studienjahr | 5    |
| T3ELG1007                 | Elektronik und Messtechnik I                 | 1. Studienjahr | 5    |
| T3ELG1008                 | Informatik I                                 | 1. Studienjahr | 5    |
| T3ELG1009                 | Informatik II                                | 1. Studienjahr | 5    |
| T3ELG1010                 | Geschäftsprozesse                            | 1. Studienjahr | 5    |
| T3ELG2001                 | Mathematik III                               | 2. Studienjahr | 5    |
| T3ELG2002                 | Grundlagen Elektrotechnik III                | 2. Studienjahr | 5    |
| T3ELG2003                 | Systemtheorie                                | 2. Studienjahr | 5    |
| T3ELG2004                 | Regelungstechnik                             | 2. Studienjahr | 5    |
| T3ELG2005                 | Elektronik und Messtechnik II                | 2. Studienjahr | 5    |
| T3ELG2006                 | Mikrocomputertechnik                         | 2. Studienjahr | 5    |
| T3_3100                   | Studienarbeit                                | 3. Studienjahr | 5    |
| T3_3200                   | Studienarbeit II                             | 3. Studienjahr | 5    |
| T3_1000                   | Praxisprojekt I                              | 1. Studienjahr | 20   |
| T3_2000                   | Praxisprojekt II                             | 2. Studienjahr | 20   |
| T3_3000                   | Praxisprojekt III                            | 3. Studienjahr | 8    |
| T3ELA2001                 | Grundlagen Elektrotechnik IV - Automation    | 2. Studienjahr | 5    |
| T3ELO3001                 | Elektronische Systeme                        | 3. Studienjahr | 5    |
| T3ELA3002                 | Regelungssysteme                             | 3. Studienjahr | 5    |
| T3ELA3003                 | Sensorik und Aktorik                         | 3. Studienjahr | 5    |
| T3ELA3504                 | Rechnersysteme I                             | 3. Studienjahr | 5    |
| T3ELO2651                 | Elektronik Engineering                       | 2. Studienjahr | 5    |
| T3ELO2652                 | Spezielle Kapitel der Elektronik             | 2. Studienjahr | 5    |
| T3ELO2502                 | Entwurf Digitaler Systeme                    | 3. Studienjahr | 5    |
| T3ELO3651                 | Digitale Signal- und Bildverarbeitung        | 3. Studienjahr | 5    |
| T3ELO3652                 | Hochfrequenztechnik in der Schaltungstechnik | 3. Studienjahr | 5    |

|           | FESTGELEGTER MODULBEREICH                        |  |                |      |
|-----------|--------------------------------------------------|--|----------------|------|
| NUMMER    | MODULBEZEICHNUNG                                 |  | VERORTUNG      | ECTS |
| T3ELO3653 | Funktionale Sicherheit in der Elektronik         |  | 3. Studienjahr | 5    |
| T3ELO3654 | Elektronik Produktionstechnik                    |  | 3. Studienjahr | 5    |
| T3ELA3657 | Netzwerktechnik im Embedded Umfeld               |  | 3. Studienjahr | 5    |
| T3ELA3658 | Modellbasierter Systementwurf                    |  | 3. Studienjahr | 5    |
| T3ELA3659 | Hardware- Software Codesign                      |  | 3. Studienjahr | 5    |
| T3ELA3660 | Hardwarenahes Programmieren von Echtzeitsystemen |  | 3. Studienjahr | 5    |
| T3_9002   | Nachhaltigkeit und Digitalisierung               |  | 3. Studienjahr | 5    |
| T3_3300   | Bachelorarbeit                                   |  | 3. Studienjahr | 12   |

## Mathematik I (T3ELG1001)

### Mathematics I

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

| MODULNUMMER | VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF | MODULDAUER (SEMESTER) | MODULVERANTWORTUNG     | SPRACHE |
|-------------|-----------------------------|-----------------------|------------------------|---------|
| T3ELG1001   | 1. Studienjahr              | 1                     | Prof. Dr. Gerhard Götz | Deutsch |

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

| LEHRFORMEN | LEHRMETHODEN                           |
|------------|----------------------------------------|
| Vorlesung  | Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit |

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

| PRÜFUNGSLEISTUNG | PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN) | BENOTUNG |
|------------------|-----------------------------|----------|
| Klausur          | 120                         | ja       |

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

| WORKLOAD INSGESAMT (IN H) | DAVON PRÄSENZZEIT (IN H) | DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H) | ECTS-LEISTUNGSPUNKTE |
|---------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------|
| 150                       | 72                       | 78                         | 5                    |

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden sind in der Lage, mit den in den Modulinhalten genannten mathematischen Theoremen und Modelle zielgerichtete Berechnungen anzustellen.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden kennen mit Abschluss des Moduls die in den Modulinhalten aufgeführten wissenschaftlichen Methoden und sind in der Lage, unter Einsatz dieser Methoden relevante Lösungen zu erarbeiten und unter Berücksichtigung wissenschaftlicher Erkenntnisse den Fachstandards entsprechend zu interpretieren.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

-

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN                         | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|-------------------------------------------------|-------------|---------------|
| Mathematik 1                                    | 72          | 78            |
| Lineare Algebra                                 |             |               |
| - Mathematische Grundbegriffe                   |             |               |
| - Vektorrechnung                                |             |               |
| - Matrizen                                      |             |               |
| - Komplexe Zahlen                               |             |               |
| Analysis I                                      |             |               |
| - Funktionen mit einer Veränderlichen           |             |               |
| - Standardfunktionen und deren Umkehrfunktionen |             |               |

#### BESONDERHEITEN

-

-

## LITERATUR

---

- Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Bände 1 u. 2, Vieweg Verlag
- Papula, Lothar: Mathematische Formelsammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg Verlag
- Neumayer; Kaup: Mathematik für Ingenieure, Bände 1 bis 3, Shaker Verlag
- Leupold: Mathematik, ein Studienbuch für Ingenieure, Bände 1 bis 3, Hanser Verlag
- Preuss; Wenisch; Schmidt: Lehr- und Übungsbuch Mathematik, Bände 1 bis 3, Hanser Fachbuchverlag
- Fetzner; Fränkel: Mathematik, Lehrbuch für ingenieurwissenschaftliche Studiengänge, Bände 1 und 2, Springer-Verlag
- Engeln-Müllges, Gisela; Schäfer, Wolfgang; Trippler, Gisela: Kompaktkurs Ingenieurmathematik mit Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik, Fachbuchverlag Leipzig
- Rießinger, Thomas: Mathematik für Ingenieure, Springer Verlag
- Stry, Yvonne ; Schwenkert, Rainer: Mathematik kompakt für Ingenieure und Informatiker, Springer Verlag
- Bronstein; Semendjajew; Musiol; Mühlig: Taschenbuch der Mathematik, Harri Deutsch Verlag

## Mathematik II (T3ELG1002)

### Mathematics II

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

| MODULNUMMER | VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF | MODULDAUER (SEMESTER) | MODULVERANTWORTUNG     | SPRACHE |
|-------------|-----------------------------|-----------------------|------------------------|---------|
| T3ELG1002   | 1. Studienjahr              | 1                     | Prof. Dr. Gerhard Götz | Deutsch |

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

| LEHRFORMEN | LEHRMETHODEN            |
|------------|-------------------------|
| Vorlesung  | Lehrvortrag, Diskussion |

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

| PRÜFUNGSLEISTUNG | PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN) | BENOTUNG |
|------------------|-----------------------------|----------|
| Klausur          | 120                         | ja       |

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

| WORKLOAD INSGESAMT (IN H) | DAVON PRÄSENZZEIT (IN H) | DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H) | ECTS-LEISTUNGSPUNKTE |
|---------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------|
| 150                       | 72                       | 78                         | 5                    |

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden sind in der Lage, mit den in den Modulinhalten genannten mathematischen Theoremen und Modellen zielgerichtete Berechnungen anzustellen.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden kennen mit Abschluss des Moduls die in den Modulinhalten aufgeführten wissenschaftlichen Methoden und sind in der Lage, unter Einsatz dieser Methoden relevante Informationen zu sammeln und unter Berücksichtigung wissenschaftlicher Erkenntnisse den Fachstandards entsprechend zu interpretieren.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

-

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|-------------------------|-------------|---------------|
| Mathematik 2            | 72          | 78            |

Analysis I (Fortsetzung)

- Folgen und Reihen, Konvergenz, Grenzwerte
- Differenzialrechnung einer Variablen
- Integralrechnung einer Variablen
- Gewöhnliche Differenzialgleichungen
- Numerische Verfahren der Integralrechnung und zur Lösung von Differenzialgleichungen

#### BESONDERHEITEN

-

#### VORAUSSETZUNGEN

-

## LITERATUR

---

- Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Bände 1 u. 2, Vieweg Verlag
- Papula, Lothar: Mathematische Formelsammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg Verlag
- Neumayer; Kaup: Mathematik für Ingenieure, Bände 1 bis 3, Shaker Verlag
- Leupold: Mathematik, ein Studienbuch für Ingenieure, Bände 1 bis 3, Hanser Verlag
- Preuss; Wenisch; Schmidt: Lehr- und Übungsbuch Mathematik, Bände 1 bis 3, Hanser Fachbuchverlag
- Fetzner; Fränkel: Mathematik, Lehrbuch für ingenieurwissenschaftliche Studiengänge, Bände 1 und 2, Springer-Verlag
- Engeln-Müllges, Gisela; Schäfer, Wolfgang; Trippler, Gisela: Kompaktkurs Ingenieurmathematik mit Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik, Fachbuchverlag Leipzig
- Rießinger, Thomas: Mathematik für Ingenieure, Springer Verlag
- Stry, Yvonne; Schwenkert, Rainer: Mathematik kompakt für Ingenieure und Informatiker, Springer Verlag
- Bronstein; Semendjajew; Musiol; Mühlig: Taschenbuch der Mathematik, Harri Deutsch Verlag

## Physik (T3ELG1003)

### Physics

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

| MODULNUMMER | VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF | MODULDAUER (SEMESTER) | MODULVERANTWORTUNG           | SPRACHE |
|-------------|-----------------------------|-----------------------|------------------------------|---------|
| T3ELG1003   | 1. Studienjahr              | 2                     | Prof. Dr.-Ing. Thomas Kibler | Deutsch |

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

| LEHRFORMEN | LEHRMETHODEN            |
|------------|-------------------------|
| Vorlesung  | Lehrvortrag, Diskussion |

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

| PRÜFUNGSLEISTUNG | PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN) | BENOTUNG |
|------------------|-----------------------------|----------|
| Klausur          | 120                         | ja       |

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

| WORKLOAD INSGESAMT (IN H) | DAVON PRÄSENZZEIT (IN H) | DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H) | ECTS-LEISTUNGSPUNKTE |
|---------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------|
| 150                       | 72                       | 78                         | 5                    |

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden sind in der Lage, mit den in den Modulinhalten genannten mathematischen, physikalischen Theoremen und Modelle zielgerichtete Berechnungen anzustellen. Sie analysieren einfache Problemstellungen aus der Praxis treffsicher, nutzen die für die Lösung relevanten Informationen und führen die Berechnungen selbstständig durch.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden kennen mit Abschluss des Moduls die in den Modulinhalten aufgeführten wissenschaftlichen Methoden und sind in der Lage, unter Einsatz dieser Methoden relevante Informationen zu sammeln und unter Berücksichtigung wissenschaftlicher Erkenntnisse den Fachstandards entsprechend zu interpretieren.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Sie zeichnen sich aus durch fundiertes fachliches Wissen, Verständnis für übergreifende Zusammenhänge sowie die Fähigkeit, theoretisches Wissen in die Praxis zu übertragen.

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|-------------------------|-------------|---------------|
| Physik                  | 72          | 78            |

Technische Mechanik  
 - Kinematik, Dynamik, Impuls, Arbeit und Energie, Stoßprozesse, Drehbewegungen, Mechanik starrer Körper  
 - Einführung in die Mechanik deformierbarer Körper und die Mechanik der Flüssigkeiten und Gase  
 Schwingungen und Wellen  
 - Schwingungsfähige Systeme  
 - Grundlagen der Wellenausbreitung  
 - Akustik  
 - geometrische Optik  
 - Wellenoptik, Doppler-Effekt, Interferenz  
 Grundlagen der Thermodynamik  
 - Kinetische Theorie  
 - Hauptsätze der Wärmelehre

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

### LEHR- UND LERNEINHEITEN

### PRÄSENZZEIT

### SELBSTSTUDIUM

## BESONDERHEITEN

Die Veranstaltung kann durch Labors und begleitendes Lernen in Form von Übungsstunden mit bis zu 12 h vertieft werden.

## VORAUSSETZUNGEN

-

## LITERATUR

- Hering, Martin, Stohrer: Physik für Ingenieure, Springer.
- Stroppe: PHYSIK für Studierende der Natur- und Ingenieurwissenschaften, Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG.
- Tipler, P.A: Physik für Wissenschaftler und Ingenieure, Spektrum Akademischer Verlag.
- Halliday: Halliday Physik: Bachelor-Edition, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA.
- Gerthsen, C., Vogel, H.: Physik, Springer Verlag.
- Alonso, M., Finn, E.J: Physik, Oldenbourg Verlag.

## Grundlagen Elektrotechnik I (T3ELG1004)

### Principles of Electrical Engineering I

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

| MODULNUMMER | VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF | MODULDAUER (SEMESTER) | MODULVERANTWORTUNG                | SPRACHE |
|-------------|-----------------------------|-----------------------|-----------------------------------|---------|
| T3ELG1004   | 1. Studienjahr              | 1                     | Prof. Dr.-Ing. Gerald Oberschmidt | Deutsch |

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

| LEHRFORMEN       | LEHRMETHODEN            |
|------------------|-------------------------|
| Vorlesung, Übung | Lehrvortrag, Diskussion |

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

| PRÜFUNGSLEISTUNG | PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN) | BENOTUNG |
|------------------|-----------------------------|----------|
| Klausur          | 120                         | ja       |

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

| WORKLOAD INSGESAMT (IN H) | DAVON PRÄSENZZEIT (IN H) | DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H) | ECTS-LEISTUNGSPUNKTE |
|---------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------|
| 150                       | 72                       | 78                         | 5                    |

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden sind in der Lage, mit den in den Modulinhalten genannten mathematischen Theoremen und Modelle für Standardfälle der Praxis Berechnungen anzustellen. Sie analysieren einfache Problemstellungen aus der Praxis treffsicher, nutzen die für die Lösung relevanten Informationen und führen die Berechnung/Analyse selbständig durch.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden sind mit Abschluss des Moduls in der Lage, für weitgehend standardisierte Anwendungsfälle in der Praxis die angemessene Methode auszuwählen und anzuwenden. Sie kennen die Stärken und Schwächen der Methode in ihrem beruflichen Anwendungsfeld und können diese in konkreten Handlungssituationen gegeneinander abwägen.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

-

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN     | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|-----------------------------|-------------|---------------|
| Grundlagen Elektrotechnik 1 | 72          | 78            |

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

### LEHR- UND LERNEINHEITEN

### PRÄSENZZEIT

### SELBSTSTUDIUM

#### Grundlagen der Elektrotechnik 1

- Grundlegende Begriffe und Definitionen
  - MKSA-System
  - elektrischer Strom
  - elektrische Spannung
  - elektrischer Widerstand/Leitwert
  - Temperaturabhängigkeiten
- Einfacher Gleichstromkreis
  - reale Spannungsquelle
  - reale Stromquelle
- Verzweigte Gleichstromkreise
- Zweigstromanalyse
- Knotenanalyse
- Maschenanalyse
- Kapazität, Kondensator, Induktivität, Spule
- Strom/Spannungs-DGLs an RLC-Gliedern
- Analyse einfacher RC/RL-Glieder
- Lade/Entladeverhalten, Zeitkonstante

### BESONDERHEITEN

-

### VORAUSSETZUNGEN

-

### LITERATUR

- Führer, Arnold; Heidemann, Klaus; Nerreter, Wolfgang: Grundgebiete der Elektrotechnik. Band 1: Stationäre Vorgänge. München, Wien: Hanser Verlag
- Führer, Arnold; Heidemann, Klaus; Nerreter, Wolfgang: Grundgebiete der Elektrotechnik. Band 2: Zeitabhängige Vorgänge. München, Wien: Hanser Verlag
- Weißgerber, Wilfried: Elektrotechnik für Ingenieure. Band 1: Gleichstromtechnik und Elektromagnetisches Feld. Braunschweig, Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag
- Weißgerber, Wilfried: Elektrotechnik für Ingenieure. Band 2: Wechselstromtechnik, Ortskurven, Transformator, Mehrphasensysteme. Springer Vieweg
- Paul, Reinhold: Elektrotechnik. Band 1: Elektrische Erscheinungen und Felder. Berlin, Heidelberg, New York: Springer Verlag
- Paul, Reinhold: Elektrotechnik. Band 2: Netzwerke. Berlin, Heidelberg, New York: Springer Verlag
- Erwin Böhmer: Elemente der angewandten Elektronik, Vieweg+Teubner Verlag
- Ulrich Tietze, Christoph Schenk: Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer

## Grundlagen Elektrotechnik II (T3ELG1005)

### Principles of Electrical Engineering II

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

| MODULNUMMER | VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF | MODULDAUER (SEMESTER) | MODULVERANTWORTUNG                | SPRACHE |
|-------------|-----------------------------|-----------------------|-----------------------------------|---------|
| T3ELG1005   | 1. Studienjahr              | 1                     | Prof. Dr.-Ing. Gerald Oberschmidt | Deutsch |

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

| LEHRFORMEN              | LEHRMETHODEN                         |
|-------------------------|--------------------------------------|
| Labor, Vorlesung, Übung | Laborarbeit, Lehrvortrag, Diskussion |

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

| PRÜFUNGSLEISTUNG | PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN) | BENOTUNG                   |
|------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Klausur          | 120                         | ja                         |
| Laborarbeit      | Siehe Prüfungsordnung       | Bestanden/ Nicht-Bestanden |

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

| WORKLOAD INSGESAMT (IN H) | DAVON PRÄSENZZEIT (IN H) | DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H) | ECTS-LEISTUNGSPUNKTE |
|---------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------|
| 150                       | 72                       | 78                         | 5                    |

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden sind in der Lage, mit den in den Modulinhalten genannten mathematischen Theoremen und Modelle für Standardfälle der Praxis Berechnungen anzustellen. Sie analysieren einfache Problemstellungen aus der Praxis treffsicher, nutzen die für die Lösung relevanten Informationen und führen die Berechnung/ Analyse selbständig durch

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden sind mit Abschluss des Moduls in der Lage, für weitgehend standardisierte Anwendungsfälle in der Praxis die angemessene Methode auszuwählen und anzuwenden. Sie kennen die Stärken und Schwächen der Methode in ihrem beruflichen Anwendungsfeld und können diese in konkreten Handlungssituationen gegeneinander abwägen.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

-

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN                           | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|---------------------------------------------------|-------------|---------------|
| Grundlagen Elektrotechnik 2                       | 60          | 65            |
| Grundlagen der Elektrotechnik 2                   |             |               |
| - Netzwerke bei stationärer harmonischer Erregung |             |               |
| - Komplexe Wechselstromrechnung                   |             |               |
| - einfache frequenzabhängige Schaltungen          |             |               |
| Labor Grundlagen Elektrotechnik 1                 | 12          | 13            |
| - Strom- und Spannungsmessungen                   |             |               |
| - Oszilloskop, Multimeter und andere Meßgeräte    |             |               |
| - Einfache Gleich- und Wechselstromkreise         |             |               |
| - Kennlinien elektrischer Bauelemente             |             |               |

## BESONDERHEITEN

- ergänzt durch ein Grundlagenlabor

## VORAUSSETZUNGEN

-

## LITERATUR

- Führer, Arnold; Heidemann, Klaus; Nerreter, Wolfgang: Grundgebiete der Elektrotechnik. Band 1: Stationäre Vorgänge. München, Wien: Hanser Verlag
- Führer, Arnold; Heidemann, Klaus; Nerreter, Wolfgang: Grundgebiete der Elektrotechnik. Band 2: Zeitabhängige Vorgänge München, Wien: Hanser Verlag
- Weißgerber, Wilfried: Elektrotechnik für Ingenieure. Band 1: Gleichstromtechnik und Elektromagnetisches Feld. Braunschweig, Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag
- Weißgerber, Wilfried: Elektrotechnik für Ingenieure. Band 2: Wechselstromtechnik, Ortskurven, Transformator, Mehrphasensysteme. Braunschweig, Wiesbaden: Springer Vieweg
- Paul, Reinhold: Elektrotechnik. Band 1: Elektrische Erscheinungen und Felder. Berlin, Heidelberg, New York: Springer Verlag
- Paul, Reinhold: Elektrotechnik. Band 2: Netzwerke. Berlin, Heidelberg, New York: Springer Verlag
- Erwin Böhmer: Elemente der angewandten Elektronik, Vieweg+Teubner
- Ulrich Tietze, Christoph Schenk: Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer
  
- Manfred Albach: Grundlagen der Elektrotechnik 1, 2, 3, Pearson - Clausert/ Wiesemann : Grundgebiete der Elektrotechnik 1, 2 Oldenbourg
- Gert Hagmann: Grundlagen der Elektrotechnik, Aula
- Koß, Reinhold, Hoppe : Lehr- und Übungsbuch Elektronik, Hanser

## Digitaltechnik (T3ELG1006)

### Digital Technology

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

| MODULNUMMER | VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF | MODULDAUER (SEMESTER) | MODULVERANTWORTUNG      | SPRACHE |
|-------------|-----------------------------|-----------------------|-------------------------|---------|
| T3ELG1006   | 1. Studienjahr              | 2                     | Prof. Dr. Ralf Dorwarth | Deutsch |

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

| LEHRFORMEN              | LEHRMETHODEN            |
|-------------------------|-------------------------|
| Vorlesung, Übung, Labor | Lehrvortrag, Diskussion |

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

| PRÜFUNGSLEISTUNG | PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN) | BENOTUNG |
|------------------|-----------------------------|----------|
| Klausur          | 120                         | ja       |

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

| WORKLOAD INSGESAMT (IN H) | DAVON PRÄSENZZEIT (IN H) | DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H) | ECTS-LEISTUNGSPUNKTE |
|---------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------|
| 150                       | 60                       | 90                         | 5                    |

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden sind in der Lage, mit den in den Modulinhalten genannten Theoremen und Modelle für Standardfälle der Praxis Berechnungen anzustellen. Sie analysieren einfache Problemstellungen aus der Praxis treffsicher, nutzen die für die Lösung relevanten Informationen und führen die Analyse selbständig durch.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden sind mit Abschluss des Moduls in der Lage, für weitgehend standardisierte Anwendungsfälle in der Praxis die angemessene Methode auszuwählen und anzuwenden. Sie kennen die Stärken und Schwächen der Methode in ihrem beruflichen Anwendungsfeld und können diese in konkreten Handlungssituationen gegeneinander abwägen.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Die Studierenden können sowohl eigenständig, also auch im Team zielorientiert und nachhaltig handeln.

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

-

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|-------------------------|-------------|---------------|
| Digitaltechnik          | 60          | 90            |

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

### LEHR- UND LERNEINHEITEN

### PRÄSENZZEIT

### SELBSTSTUDIUM

- Grundbegriffe, Quantisierung
- Binäre Zahlensysteme
- Codes mit und ohne Fehlerkorrektur
- Logische Verknüpfungen, Schaltalgebra
- Rechenregeln
- Methoden des Entwurfs und der Vereinfachung
- Anwendungen (Decoder, Multiplexer, etc.)
- Speicherschaltungen, Schaltwerke
- Flip Flop und Register
- Entwurfstechniken für Schaltwerke
- Anwendung (Zähler, Teiler, etc.)
- Programmierbare Logik (nur PLD)
- Einführung in PAL, GAL
- Rechnergestützter Entwurf
- Schaltkreistechnik und -familien (TTL, CMOS)
- Pegel, Störspannungsabstand
- Übergangskennlinie
- Verlustleistung
- Zeitverhalten
- Hinweise zum Einsatz in der Schaltung
- Interfacetechniken, Bussysteme
- Bustreiberschaltungen
- Abschlüsse, Reflexionen

### BESONDERHEITEN

Dieses Modul beinhaltet zusätzlich bis zu 12 h begleitetes Lernen in Form von Laborübungen bzw. Übungsblättern. Hierbei werden Übungsaufgaben zusammen mit dem Studierenden theoretisch und praktisch bearbeitet.

### VORAUSSETZUNGEN

-

### LITERATUR

- C. Siemers, A. Sikora: Taschenbuch Digitaltechnik Hanser Verlag
- K. Beuth: Elektronik 4. Digitaltechnik Vogel Verlag
- H.M. Lipp, J. Becker: Grundlagen der Digitaltechnik Oldenbourg Verlag
- Borgmeyer, Johannes: Grundlagen der Digitaltechnik Fachbuchverlag Leipzig

## Elektronik und Messtechnik I (T3ELG1007)

### Electronics and Measurement Technology I

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

| MODULNUMMER | VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF | MODULDAUER (SEMESTER) | MODULVERANTWORTUNG          | SPRACHE |
|-------------|-----------------------------|-----------------------|-----------------------------|---------|
| T3ELG1007   | 1. Studienjahr              | 1                     | Prof. Dr. Frauke Steinhagen | Deutsch |

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

| LEHRFORMEN                  | LEHRMETHODEN                                                  |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Vorlesung, Vorlesung, Übung | Lehrvortrag, Diskussion, Lehrvortrag, Diskussion, Fallstudien |

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

| PRÜFUNGSLEISTUNG | PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN) | BENOTUNG |
|------------------|-----------------------------|----------|
| Klausur          | 120                         | ja       |

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

| WORKLOAD INSGESAMT (IN H) | DAVON PRÄSENZZEIT (IN H) | DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H) | ECTS-LEISTUNGSPUNKTE |
|---------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------|
| 150                       | 72                       | 78                         | 5                    |

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden sind in der Lage, mit den in den Modulinhalten genannten technisch-mathematischen Theoremen Berechnungen durchzuführen. Sie analysieren einfache Problemstellungen aus der Praxis treffsicher, nutzen die für die Lösung relevanten Informationen und führen die Berechnung und Analyse selbstständig durch.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden sind mit Abschluss des Moduls in der Lage, für weitgehend standardisierte Anwendungsfälle in der Praxis die angemessene Methode auszuwählen und anzuwenden. Sie kennen die Stärken und Schwächen der Methode in ihrem beruflichen Anwendungsfeld und können diese in konkreten Handlungssituationen gegeneinander abwägen.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Die Studierenden können sowohl eigenständig als auch im Team zielorientiert und nachhaltig handeln.

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

-

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|-------------------------|-------------|---------------|
| Elektronik 1            | 48          | 52            |

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

### LEHR- UND LERNEINHEITEN

### PRÄSENZZEIT

### SELBSTSTUDIUM

Physikalische Grundlagen der Halbleiter

- pn-Übergang (phänomenologische Beschreibung)
- Einführung in die integrierte Technik und Halbleiterprozesse
- Thermischer Widerstand und Kühlung

Diode

- Eigenschaften
- Anwendungen, Beispielschaltungen

Thyristor und Triac

Z-Diode und Referenzelemente

- Eigenschaften von Z-Dioden
- Aufbau und Eigenschaften von Referenzelementen
- Anwendungen, Beispielschaltungen

Bipolarer Transistor

- Eigenschaften
- Anwendung als Kleinsignalverstärker
- Anwendung als Schalter

Idealer Operationsverstärker

- Eigenschaften
- Grundsaltungen

Messtechnik 1

24

26

Grundlagen und Begriffe

- Einheiten und Standards
- Kenngrößen elektrischer Signale
- Messfehler und Messunsicherheit
- Darstellung von Messergebnissen

Überblick über Signalquellen und Geräte der elektrischen Messtechnik

- Gleichspannungs- und Gleichstromquellen
- Funktionsgeneratoren
- Messgeräte

Messverfahren

- Messen von Gleichstrom und Gleichspannung
- Messen von Widerständen
- Messen von Wechselgrößen
- Messbereichserweiterungen
- Gleichstrommessbrücken

### BESONDERHEITEN

-

### VORAUSSETZUNGEN

-

### LITERATUR

- G. Mechelke: Einführung in die Analog- und Digitaltechnik, STAM Verlag
- E. Hering, K. Bressler, J. Gutekunst: Elektronik für Ingenieure, VDI Verlag
- E. Böhmer: Elemente der angewandten Elektronik, Vieweg Verlag
- Stefan Goßner: Grundlagen der Elektronik, Shaker Verlag
- U. Tietze, C. Schenk: Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer Verlag
- G. Koß, W. Reinhold: Lehr- und Übungsbuch Elektronik, Fachbuchverlag Leipzig
- R. Kories, H. Schmidt-Walter: Taschenbuch der Elektrotechnik - Grundlagen und Elektronik, Verlag Harri Deutsch
- H. Lindner, H. Brauer, C. Lehmann: Taschenbuch der Elektrotechnik und Elektronik, Fachbuchverlag Leipzig
- Wolfgang Schmusch: Elektronische Messtechnik, Vogel-Verlag
- Jörg Hoffmann: Taschenbuch der Messtechnik, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag

## Informatik I (T3ELG1008)

### Computer Science I

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

| MODULNUMMER | VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF | MODULDAUER (SEMESTER) | MODULVERANTWORTUNG       | SPRACHE          |
|-------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------|------------------|
| T3ELG1008   | 1. Studienjahr              | 1                     | Prof. Dr. Christian Kuhn | Deutsch/Englisch |

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

| LEHRFORMEN              | LEHRMETHODEN                                        |
|-------------------------|-----------------------------------------------------|
| Labor, Vorlesung, Übung | Laborarbeit, Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit |

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

| PRÜFUNGSLEISTUNG                                         | PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN) | BENOTUNG |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------|----------|
| Kombinierte Prüfung - Programmwurf 60 % und Klausur 40 % | 120                         | ja       |

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

| WORKLOAD INSGESAMT (IN H) | DAVON PRÄSENZZEIT (IN H) | DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H) | ECTS-LEISTUNGSPUNKTE |
|---------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------|
| 150                       | 60                       | 90                         | 5                    |

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

- Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls
- Konzepte von Software und Softwareentwicklung verstehen
  - Algorithmen und Datenstrukturen verstehen und strukturieren
  - Erste kleine Anwendungen in einer Hochsprache schreiben
  - Werkzeuge der Softwareentwicklung auf Problemstellungen anwenden

##### METHODENKOMPETENZ

- Die Studierenden erwerben die Kompetenz:
- systematische Vorgehensweise auf dem Weg vom Problem zum Programm zu kennen und erfahren
  - einfache Problemstellungen zu analysieren und Programm-Strukturen umzusetzen
  - schrittweise Verfeinerung eines Algorithmus gemäß Problemlösung umzusetzen

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

- Die Studierenden erfahren,
- in Teams und Kleingruppen Umsetzungen von Programmen zu diskutieren und durchzuführen
  - eigene Umsetzungsideen zu präsentieren und erläutern

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

- Die Studierenden besitzen die Kompetenz,
- einfache Aufgabenstellungen aus verschiedenen Anwendungsbereichen zu analysieren, zu diskutieren und zu modellieren
  - daraus einen Algorithmus zu entwickeln
  - sich an fachlichen Gesprächen und Diskussionen des Fachgebiets zu beteiligen

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN     | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|-----------------------------|-------------|---------------|
| Grundlagen der Informatik 1 | 36          | 44            |

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

### LEHR- UND LERNEINHEITEN

### PRÄSENZZEIT

### SELBSTSTUDIUM

Grundlagen der Informatik  
- Begrifflichkeiten, Ziele  
- Einführung in Rechnersysteme  
- Software/Hardware, Betriebssystem, Netzwerk

Grundlagen Softwareentwicklung  
- Grundprinzipien von Sprachen (Compiler/Interpreter), Beispiele  
- Datentypen, Einfache Datenstrukturen  
- Entwurfsmethodik, Spezifikation  
- Sprachkonstrukte/Befehlssatz  
- Ein- und Ausgabe (Konsole)  
- Programmkonstruktion - Strukturierte Programmierung  
- Einfache Algorithmen  
- Staple, Queue, Sortier- und Suchalgorithmen  
- Bibliotheken, Schnittstellen

Werkzeuge der Softwareentwicklung  
- Einfache Modellierung (Flussdiagramme, Struktogramme)  
- Entwicklungsumgebung (SDK/IDE)  
- Test, Debugging

Einführung und Verwendung einer klassischen Hochsprache (bevorzugt C und/oder C++, alternativ C#, Java, ...) in einfachen Beispielen.  
Einführung einer typischen Entwicklungsumgebung

Labor Softwareentwicklung 1

24

46

Selbständige, angeleitete Verwendung einer Softwareentwicklungsumgebung und Verwendung von typischen Werkzeugen der Softwareentwicklung

Bearbeitung von einfachen, vorgegebenen Problemstellungen und eigenständige Lösung mit Modellen, Algorithmen und Programm-Implementierung, einfache Beispiele (10-50 Codezeilen).

Verwendung einer Hochsprache (bevorzugt C und/oder C++, alternativ C#, Java, ...)

### BESONDERHEITEN

Hoher Praxisanteil durch begleitete Laborübungen

### VORAUSSETZUNGEN

- Mathematische Grundlagen (Abiturkenntnisse)  
- Basiskenntnisse Rechnersysteme (PC, Internet)  
Keine Programmierkenntnisse notwendig.

### LITERATUR

- Kernighan, B, Ritchie, D.: Programmieren in C, Hanser Verlag München  
- Stroustrup, B.: Einführung in die Programmierung mit C++, Pearson Studium, München  
- Levi, P., Rembold, U.: Einführung in die Informatik für Naturwissenschaftler und Ingenieure, Hanser Verlag, München  
- Broy, M.: Informatik - eine grundlegende Einführung, Springer Verlag  
- Wirth, N.: Algorithmen und Datenstrukturen, Teubner Verlag, Stuttgart  
- Herold, H., Lurz, B., Wohlrab, J.: Grundlagen der Informatik, Pearson Studium, München  
- Kueveler, G., Schwach, D.: Informatik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 1 : Grundlagen, Programmieren mit C/C++, Vieweg+Teubner

## Informatik II (T3ELG1009)

### Computer Science II

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

| MODULNUMMER | VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF | MODULDAUER (SEMESTER) | MODULVERANTWORTUNG       | SPRACHE          |
|-------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------|------------------|
| T3ELG1009   | 1. Studienjahr              | 1                     | Prof. Dr. Christian Kuhn | Deutsch/Englisch |

#### INGESETZTE LEHRFORMEN

| LEHRFORMEN              | LEHRMETHODEN                                        |
|-------------------------|-----------------------------------------------------|
| Labor, Vorlesung, Übung | Laborarbeit, Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit |

#### INGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

| PRÜFUNGSLEISTUNG                                                           | PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN) | BENOTUNG |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------|
| Programmwurf oder Kombinierte Prüfung (Programmwurf 60 % und Klausur 40 %) | 120                         | ja       |

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

| WORKLOAD INSGESAMT (IN H) | DAVON PRÄSENZZEIT (IN H) | DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H) | ECTS-LEISTUNGSPUNKTE |
|---------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------|
| 150                       | 48                       | 102                        | 5                    |

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls

- Erweitert Konzepte von Software und Softwareentwicklung verstehen
- Komplexerer Algorithmen und Datenstrukturen verstehen und strukturieren sowie in voneinander unabhängige Module zu zerlegen
- Komplexere Anwendungen in einer Hochsprache schreiben
- abstrakte Datentypen und Operationen zu einem Algorithmus ausarbeiten und definieren sowie hierarchisch zu entwerfen
- Weitere Werkzeuge der Softwareentwicklung auf Problemstellungen anwenden

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden erwerben die Kompetenz:

- systematische Vorgehensweise auf dem Weg vom Problem zum Programm zu kennen und selbst durchzuführen und ihr Wissen auf komplexere Aufgaben anzuwenden
- komplexere Problemstellungen zu analysieren und Programm-Strukturen umzusetzen

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Die Studierenden erfahren,

- in Teams und Kleingruppen Umsetzungen von Programmen zu diskutieren, inhaltlich zu erläutern und durchzuführen
- eigene Umsetzungsideen zu präsentieren und mit anderen Ansätzen zu vergleichen

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden besitzen die Kompetenz,

- komplexere Aufgabenstellungen aus verschiedenen Anwendungsbereichen zu analysieren, zu diskutieren und zu modellieren
- daraus ein modulare Programmstruktur zu entwickeln
- sich an fachlichen Gesprächen und Diskussionen des Fachgebiets zu beteiligen

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN     | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|-----------------------------|-------------|---------------|
| Grundlagen der Informatik 2 | 24          | 38            |

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

### LEHR- UND LERNEINHEITEN

### PRÄSENZZEIT

### SELBSTSTUDIUM

Erweiterung Softwareentwicklung

- Komplexe Datenstrukturen (Bäume, Graphen), Abstrakte Datentypen
- Modularisierung
- Komplexere Algorithmen, Rekursion
- Automaten-Theorie
- Konzepte der Objektorientierung

Werkzeuge der Softwareentwicklung

- Erweiterte Modellierung (z.B. UML)
- Erweitertes Debugging

Auswahl an Zusatzinhalten (optional):

- Graphische Benutzeroberflächen Bibliotheken
- Grundkonzepte Web-Entwicklung (HTML, Skriptsprachen)
- Datenbanken, SQL, Zugriff von Programmen
- IT-Sicherheit

Verwendung einer klassischen Hochsprache (bevorzugt C und/oder C++, alternativ C#, Java, ...)  
in komplexeren Beispielen.

Verwendung einer typischen Entwicklungsumgebung.

Labor Softwareentwicklung 2

24

64

Selbständige, angeleitete Verwendung einer Softwareentwicklungsumgebung und Verwendung  
von typischen Werkzeugen der Softwareentwicklung

Bearbeitung von einfachen, vorgegebenen Problemstellungen und eigenständige Lösung mit  
Modellen, Algorithmen und Programm-Implementierung, komplexere Beispiele (50-500  
Codezeilen)

--> auch als selbständige Gruppen/Teamarbeit (hoher Anteil Selbststudium) und Vorstellung der  
Lösung (inkl. Implementierung) im Präsenzlabor

Verwendung einer Hochsprache (bevorzugt C und/oder C++, alternativ C#, Java, ...)

### BESONDERHEITEN

Hoher Praxisanteil durch begleitete Laborübungen

### VORAUSSETZUNGEN

Modul Informatik I

### LITERATUR

- Kernighan, B, Ritchie, D.: Programmieren in C, Hanser Verlag München
- Stroustrup, B.: Einführung in die Programmierung mit C++, Pearson Studium, München
- Levi, P., Rembold, U.: Einführung in die Informatik für Naturwissenschaftler und Ingenieure, Hanser Verlag, München
- Broy, M.: Informatik - eine grundlegende Einführung, Springer Verlag
- Wirth, N.: Algorithmen und Datenstrukturen, Teubner Verlag, Stuttgart
- Herold, H., Lurz, B., Wohlrab, J.: Grundlagen der Informatik, Pearson Studium, München
- Alfred V. Aho, Jeffrey D. Ullmann: Informatik - Datenstrukturen und Konzepte der Abstraktion, International Thomson Publishing, Bonn
- Kueveler, G., Schwach, D.: Informatik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 1 : Grundlagen, Programmieren mit C/C++, Vieweg+Teubner

## Geschäftsprozesse (T3ELG1010)

### Business Processes

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

| MODULNUMMER | VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF | MODULDAUER (SEMESTER) | MODULVERANTWORTUNG          | SPRACHE |
|-------------|-----------------------------|-----------------------|-----------------------------|---------|
| T3ELG1010   | 1. Studienjahr              | 1                     | Prof. Dr. Frauke Steinhagen | Deutsch |

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

| LEHRFORMEN       | LEHRMETHODEN                         |
|------------------|--------------------------------------|
| Vorlesung, Übung | Lehrvortrag, Diskussion, Fallstudien |

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

| PRÜFUNGSLEISTUNG                       | PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN) | BENOTUNG |
|----------------------------------------|-----------------------------|----------|
| Klausurarbeit oder Kombinierte Prüfung | 90                          | ja       |

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

| WORKLOAD INSGESAMT (IN H) | DAVON PRÄSENZZEIT (IN H) | DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H) | ECTS-LEISTUNGSPUNKTE |
|---------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------|
| 150                       | 48                       | 102                        | 5                    |

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Nach erfolgreichem Abschluss dieses Modul verfügen die Studierenden über die für Ingenieure notwendigen Grundkenntnisse der Betriebswirtschaftslehre und können diese Problemstellungen in technischen Bereichen anwenden. Sie sind in der Lage, Geschäftsprozesse im Unternehmen zu erkennen. Sie können Vor- und Nachteile unterschiedlicher Organisationsformen erörtern.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden kennen mit Abschluss des Moduls die in den Modulinhalten aufgeführten wissenschaftlichen Methoden und sind in der Lage, unter Einsatz dieser Methoden relevante Informationen zu sammeln und unter Berücksichtigung wissenschaftlicher Erkenntnisse den Fachstandards entsprechend zu interpretieren.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

-

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|-------------------------|-------------|---------------|
| Geschäftsprozesse       | 48          | 102           |

- Betriebswirtschaftliche Grundlagen Unterscheidung VWL und BWL - Wirtschaften im Wandel
- Rechtsformen von Unternehmen
- Wirtschaftskreislauf
- Überblick von Teilfunktionen im Unternehmen
- Grundzüge der Produktions- und Kostentheorie
- Grundlagen der Volkswirtschaftslehre: Grundbegriffe
- Mikroökonomie: Funktion der Preise, Marktformen
- Makroökonomie: Grundbegriffe
- Unternehmensfunktionen Kosten-Leistungsrechnung
- Finanzierung; Investition
- Rechnungswesen; Controlling
- Marketing
- Bilanzierung und Bilanzpolitik

#### BESONDERHEITEN

---

Die Studierenden können in dem Modul an die umfangreiche Phase des Selbststudiums gewöhnt werden, indem Sie entsprechende Referate selbstständig vorbereiten und erarbeiten.

Die Prüfungsdauer bezieht sich auf die Klausur.

#### VORAUSSETZUNGEN

---

-

#### LITERATUR

---

- Wöhe, Günther: Einführung in die allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Verlag Vahlen
- Wiendahl, Hans-Peter: Betriebsorganisation für Ingenieure, Carl Hanser
- Haberstoch, Lothar: Kostenrechnung, Erich Schmidt Verlag
- Coenenberg, Adolf G.: Jahresabschlussanalyse, Schäffer-Poeschel
- Perridon, L.; Schneider, M.: Finanzwirtschaft der Unternehmung, Verlag Vahlen

## Mathematik III (T3ELG2001)

### Mathematics III

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

| MODULNUMMER | VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF | MODULDAUER (SEMESTER) | MODULVERANTWORTUNG     | SPRACHE |
|-------------|-----------------------------|-----------------------|------------------------|---------|
| T3ELG2001   | 2. Studienjahr              | 2                     | Prof. Dr. Gerhard Götz | Deutsch |

#### INGESETZTE LEHRFORMEN

| LEHRFORMEN                  | LEHRMETHODEN                           |
|-----------------------------|----------------------------------------|
| Vorlesung, Vorlesung, Übung | Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit |

#### INGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

| PRÜFUNGSLEISTUNG            | PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN) | BENOTUNG                   |
|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Klausur                     | 120                         | ja                         |
| Unbenotete Prüfungsleistung | Siehe Prüfungsordnung       | Bestanden/ Nicht-Bestanden |

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

| WORKLOAD INSGESAMT (IN H) | DAVON PRÄSENZZEIT (IN H) | DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H) | ECTS-LEISTUNGSPUNKTE |
|---------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------|
| 150                       | 72                       | 78                         | 5                    |

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden sind in der Lage, mit den in den Modulinhalten genannten mathematischen Theoremen und Modellen zielgerichtete Berechnungen anzustellen.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden kennen mit Abschluss des Moduls die in den Modulinhalten aufgeführten wissenschaftlichen Methoden und sind in der Lage, unter Einsatz dieser Methoden relevante Informationen zu sammeln und unter Berücksichtigung wissenschaftlicher Erkenntnisse den Fachstandards entsprechend zu interpretieren.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

-

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|-------------------------|-------------|---------------|
| Mathematik 3            | 48          | 52            |

##### Analysis II

- Funktionen mit mehreren unabhängigen Variablen
- Skalarfelder, Vektorfelder
- Differentialrechnung bei Funktionen mehrerer unabhängiger Variabler
- Integralrechnung bei Funktionen mehrerer unabhängiger Variable
- Vektoranalysis Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik
- Kombinatorik (Überblick, Beispiele)
- Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung, Zufallsprozesse
- Zufallsvariable, Dichte- und Verteilungsfunktionen, Erwartungswerte
- Einführung in die beschreibende Statistik
- Schätzverfahren, Konfidenzintervalle
- statistische Prüfverfahren/Tests

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------|
| Mathematische Anwendungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 24          | 26            |
| Mathematische Anwendungen (mit Hilfe mathematischer Software) <ul style="list-style-type: none"><li>- Berechnungen und Umformungen durchführen</li><li>- Grafische Darstellung von Daten in unterschiedlichen Diagrammen</li><li>- Gleichungen und lineare Gleichungssysteme lösen</li><li>- Probleme mit Vektoren und Matrizen lösen</li><li>- Funktionen differenzieren (symbolisch, numerisch)</li><li>- Integrale lösen (symbolisch, numerisch)</li><li>- Gewöhnliche Differentialgleichungen lösen (symbolisch, numerisch)</li><li>- Approximation mit der Fehlerquadrat-Methode (z.B. mit algebraischen Polynomen)</li><li>- Interpolation (z.B. linear, mit algebraischen Polynomen, mit kubischen Splines)</li><li>- Messdaten einlesen und statistisch auswerten, statistische Tests durchführen</li><li>- Lösen von Aufgaben mit Inhalten aus Studienfächern des Grundstudiums (z.B. Regelungstechnik, Signale und Systeme, Messtechnik, Elektronik)</li></ul> |             |               |

## BESONDERHEITEN

Dieses Modul beinhaltet zusätzlich bis zu 24h begleitetes Lernen in Form von Übungsstunden oder Laboren. Hierbei werden Übungsaufgaben und/oder vertiefende Aufgabenstellungen zusammen mit den Studierenden erarbeitet.

## VORAUSSETZUNGEN

-

## LITERATUR

- Bronstein; Semendjajew; Musiol; Mühlig: Taschenbuch der Mathematik, Verlag Harri Deutsch
- Fleischhauer: Excel in Naturwissenschaft und Technik, Verlag Addison-Wesley
- Westermann, Thomas: Mathematik für Ingenieure mit MAPLE, Bände 1 und 2, Springer Verlag
- Westermann, Thomas: Mathematische Probleme lösen mit MAPLE - Ein Kurzeinstieg, Springer Verlag
- Benker, Hans: Ingenieurmathematik kompakt – Problemlösungen mit MATLAB, Springer Verlag
- Ziya Sanat: Mathematik für Ingenieure - Grundlagen, Anwendungen in Maple und C++, Vieweg + Teubner Verlag
- Schott: Ingenieurmathematik mit MATLAB, Hanser Fachbuchverlag
- Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Bände 1 bis 3, Vieweg Verlag
- Papula, Lothar: Mathematische Formelsammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg Verlag
- Neumayer; Kaup: Mathematik für Ingenieure, Bände 1 bis 3, Shaker Verlag
- Leupold: Mathematik, ein Studienbuch für Ingenieure, Bände 1 bis 3, Hanser Fachbuchverlag
- Preuss; Wenisch; Schmidt: Lehr- und Übungsbuch Mathematik, Bände 1 bis 3, Hanser Fachbuchverlag
- Fetzer; Fränkel: Mathematik, Lehrbuch für ingenieurwissenschaftliche Studiengänge, Bände 1 und 2, Springer-Verlag
- Engeln-Müllges, Gisela; Schäfer, Wolfgang; Trippler, Gisela: Kompaktkurs Ingenieurmathematik mit Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik, Hanser Fachbuchverlag
- Rießinger, Thomas: Mathematik für Ingenieure, Springer Verlag
- Stry, Yvonne / Schwenkert, Rainer: Mathematik kompakt für Ingenieure und Informatiker, Springer Verlag
- Gramlich; Werner: Numerische Mathematik mit MATLAB, dpunkt Verlag
- Bourier, Günther: Wahrscheinlichkeitsrechnung und schließende Statistik Praxisorientierte Einführung, Gabler Verlag
- Bourier, Günther: Statistik-Übungen, Gabler Verlag
- Bronstein; Semendjajew; Musiol; Mühlig: Taschenbuch der Mathematik, Verlag Harri Deutsch

## Grundlagen Elektrotechnik III (T3ELG2002)

### Principles of Electrical Engineering III

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

| MODULNUMMER | VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF | MODULDAUER (SEMESTER) | MODULVERANTWORTUNG           | SPRACHE |
|-------------|-----------------------------|-----------------------|------------------------------|---------|
| T3ELG2002   | 2. Studienjahr              | 1                     | Prof. Dr.-Ing. Ralf Stiehler | Deutsch |

#### INGESETZTE LEHRFORMEN

| LEHRFORMEN              | LEHRMETHODEN                         |
|-------------------------|--------------------------------------|
| Labor, Vorlesung, Übung | Laborarbeit, Lehrvortrag, Diskussion |

#### INGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

| PRÜFUNGSLEISTUNG | PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN) | BENOTUNG                   |
|------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Klausur          | 120                         | ja                         |
| Laborarbeit      | Siehe Prüfungsordnung       | Bestanden/ Nicht-Bestanden |

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

| WORKLOAD INSGESAMT (IN H) | DAVON PRÄSENZZEIT (IN H) | DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H) | ECTS-LEISTUNGSPUNKTE |
|---------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------|
| 150                       | 72                       | 78                         | 5                    |

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden sind mit Abschluss des Moduls in der Lage, komplexe mathematische Probleme zu lösen.  
 Sie identifizieren den Einfluss unterschiedlicher Faktoren, setzen diese in Zusammenhang und erzielen die Lösung durch die Neukombination unterschiedlicher Lösungswege

##### METHODENKOMPETENZ

Die Absolventen verfügen über das in den Modulinhalten aufgeführte Spektrum an Methoden und Techniken zur Bearbeitung komplexer, wissenschaftlicher Probleme in ihrem Studienfach, aus denen sie angemessene Methoden auswählen und anwenden, um neue Lösungen zu erarbeiten.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

-

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN     | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|-----------------------------|-------------|---------------|
| Grundlagen Elektrotechnik 3 | 48          | 52            |

- Mathematische Grundlagen
- Grundlagen der Elektrostatik
- Lösungsmethoden feldtheoretischer Probleme, z.B. Coulomb-Integrale, Spiegelungsverfahren, Laplacegleichung, numerische Lösungen etc.
- Grundlagen der Magnetostatik
- Stationäres Strömungsfeld
- Zeitlich langsam veränderliche Felder
- Induktionsgesetz und Durchflutungsgesetz, elektromotrische Kraft
- Äquivalenz von elektrischer Energie, mechanischer Energie und Wärmeenergie
- beliebig veränderliche Felder
- Maxwellgleichungen

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN                                                                                                                                                                                                                                                        | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------|
| Labor Grundlagen Elektrotechnik 2                                                                                                                                                                                                                                              | 24          | 26            |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Wechsel- und Drehstromkreise</li><li>- Feldmessungen, Schwingkreise</li><li>- Dioden- und Transistorschaltungen, Brückenschaltungen</li><li>- Induktivität und Transformator</li><li>- Operationsverstärker - Schaltvorgänge</li></ul> |             |               |

## BESONDERHEITEN

Dieses Modul enthält zusätzlich bis zu 12h begleitetes Lernen in Form von Übungsstunden. Hierbei werden laborpraktische Aufgabenstellungen oder theoretische Übungen zusammen mit den Studierenden bearbeitet.

## VORAUSSETZUNGEN

-

## LITERATUR

- Manfred Albach: Grundlagen der Elektrotechnik 1, 2, 3, Pearson
- Clausert/ Wiesemann : Grundgebiete der Elektrotechnik 1, 2 Oldenbourg
- Gert Hagmann: Grundlagen der Elektrotechnik, Aula
- Koß, Reinhold, Hoppe : Lehr- und Übungsbuch Elektronik, Hanser
- Marlene Marinescu : Elektrische und magnetische Felder, Springer
- Pascal Leuchtmann: Einführung in die elektromagnetische Feldtheorie. Pearson Studium
- Lonngren, Savov : Fundamentals of electromagnetics with MATLAB, SciTech Publishing
- Küpfmüller, Mathis, Reibiger : Theoretische Elektrotechnik, Springer
- Heino Henke: Elektromagnetische Felder: Theorie und Anwendungen, Springer
- Manfred Albach: Grundlagen der Elektrotechnik 1, 2, 3, Pearson
- Clausert/ Wiesemann : Grundgebiete der Elektrotechnik 1, 2 Oldenbourg
- Gert Hagmann: Grundlagen der Elektrotechnik, Aula
- Koß, Reinhold, Hoppe : Lehr- und Übungsbuch Elektronik, Hanser

## Systemtheorie (T3ELG2003)

### Systems Theory

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

| MODULNUMMER | VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF | MODULDAUER (SEMESTER) | MODULVERANTWORTUNG          | SPRACHE |
|-------------|-----------------------------|-----------------------|-----------------------------|---------|
| T3ELG2003   | 2. Studienjahr              | 1                     | Prof. Dr. Frauke Steinhagen | Deutsch |

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

| LEHRFORMEN       | LEHRMETHODEN            |
|------------------|-------------------------|
| Vorlesung, Übung | Lehrvortrag, Diskussion |

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

| PRÜFUNGSLEISTUNG | PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN) | BENOTUNG |
|------------------|-----------------------------|----------|
| Klausur          | 120                         | ja       |

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

| WORKLOAD INSGESAMT (IN H) | DAVON PRÄSENZZEIT (IN H) | DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H) | ECTS-LEISTUNGSPUNKTE |
|---------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------|
| 150                       | 48                       | 102                        | 5                    |

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls

- die mathematischen Methoden der Systemtheorie für die unterschiedlichen Anwendungsfälle der Systembeschreibung auswählen und einsetzen
- die Begriffe Zeit-Frequenz-Bildbereich unterscheiden und entscheiden, wann sie in welchem Bereich am Besten ihre systemtheoretischen Überlegungen durchführen
- die wichtigsten Funktionaltransformationen der Systemtheorie verstehen und an Beispielen in der Elektrotechnik anwenden
- das Übertragungsverhalten von Systemen im Bildbereich verstehen und regelgerecht anwenden

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls

- ihr abstraktes Denken in der Systemtheorie wesentlich erweitern und dessen Bedeutung für das Lösen nicht anschaulicher Probleme erkennen
- die Möglichkeiten und Grenzen von mathematischen systemtheoretischen Berechnungen sowie von Simulationen erfassen und in ihrer Bedeutung bewerten
- Lösungsstrategien entwickeln, um allgemeine komplexe Systeme zu abstrahieren, zu modularisieren und zu analysieren

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls

- die Verfahren der Systemtheorie in einer Vielzahl von Problemen der Elektrotechnik anwenden und daher in weiten Bereichen Zusammenhänge veranschaulichen und das dortige Systemverhalten gestalten
- in einfachen Aufgabenbereichen der Systemsimulation und Systemtheorie unter Bezug auf spezielle Anwendungen in der Elektrotechnik arbeiten und relevante Methoden sowie konventionelle Techniken auswählen und anwenden
- unter Anleitung innerhalb vorgegebener Schwerpunkte der Systemtheorie handeln
- ihre Fähigkeiten und Kenntnisse in der Simulation, der Analyse und Beschreibung von Systemen auf komplexe Beispiele der Elektrotechnik anwenden und vertiefen

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|-------------------------|-------------|---------------|
| Signale und Systeme     | 48          | 102           |

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

### LEHR- UND LERNEINHEITEN

### PRÄSENZZEIT

### SELBSTSTUDIUM

- Grundlegende Begriffe und Definitionen zu „Signalen“ und „Systemen“
- Systemantwort auf ein beliebiges Eingangssignal
- Zeitkontinuierliche Signale und ihre Funktionaltransformationen
- Fourier-Reihe, Fourier-Transformation, Grundlagen der Spektralanalyse
- Laplace-Transformation
- Zeitdiskrete Signale
- z-Transformation
- Abtasttheorem
- Systembeschreibung im Funktionalbereich
- Übertragungsfunktion linearer, zeitinvarianter Systeme
- Differenzialgleichungen und Laplace-Transformation
- Differenzengleichungen und z-Transformation
- Einführung in zeitdiskrete, rekursive und nicht-rekursive Systeme

### BESONDERHEITEN

Es werden auf der Basis der Mathematik-Grundvorlesungen die einschlägigen Funktionaltransformationen behandelt. Simulationsbeispiele basierend auf einer Simulationssoftware (z.B. MATLAB, SIMULINK) sollen die theoretischen Inhalte praktisch darstellen. Dieses Modul beinhaltet zusätzlich bis zu 24h begleitetes Lernen in Form von Übungsstunden. Hierbei werden Übungsaufgaben zusammen mit den Studierenden erarbeitet.

### VORAUSSETZUNGEN

-

### LITERATUR

- Werner, M.: Signale und Systeme. Vieweg-Teubner Verlag Wiesbaden
- Girod, B; Rabenstein, R; Stenger, A.: Einführung in die Systemtheorie. Vieweg-Teubner Verlag Wiesbaden
- Kiencke, U.; Jäkel, H.: Signale und Systeme. Oldenbourg Verlag München, Wien
- Unbehauen, R.: Systemtheorie 1. Oldenbourg Verlag München, Wien
- Oppenheim, A. V.; Schafer, R. W., Padgett, W. T.; Yoder, M. A.: Discrete-Time Signal Processing. Prentice Hall Upper Saddle River, New Jersey

## Regelungstechnik (T3ELG2004)

### Control Technology

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

| MODULNUMMER | VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF | MODULDAUER (SEMESTER) | MODULVERANTWORTUNG           | SPRACHE |
|-------------|-----------------------------|-----------------------|------------------------------|---------|
| T3ELG2004   | 2. Studienjahr              | 1                     | Prof. Dr.-Ing. Thomas Kibler | Deutsch |

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

| LEHRFORMEN       | LEHRMETHODEN            |
|------------------|-------------------------|
| Vorlesung, Übung | Lehrvortrag, Diskussion |

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

| PRÜFUNGSLEISTUNG | PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN) | BENOTUNG |
|------------------|-----------------------------|----------|
| Klausur          | 120                         | ja       |

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

| WORKLOAD INSGESAMT (IN H) | DAVON PRÄSENZZEIT (IN H) | DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H) | ECTS-LEISTUNGSPUNKTE |
|---------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------|
| 150                       | 48                       | 102                        | 5                    |

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden sind in der Lage, mit den in den Modulinhalten genannten technisch-mathematischen Theoremen Berechnungen durchzuführen. Sie analysieren einfache Problemstellungen aus der Praxis treffsicher, nutzen die für die Lösung relevanten Informationen und führen die Berechnung und Analyse selbstständig durch.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden sind mit Abschluss des Moduls in der Lage, für weitgehend standardisierte Anwendungsfälle in der Praxis die angemessene Methode auszuwählen und anzuwenden. Sie kennen die Stärken und Schwächen der Methode in ihrem beruflichen Anwendungsfeld und können diese in konkreten Handlungssituationen gegeneinander abwägen.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Die Studierenden können sowohl eigenständig als auch im Team zielorientiert und nachhaltig handeln.

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

-

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|-------------------------|-------------|---------------|
| Regelungstechnik 1      | 48          | 102           |

- Einführung
- Beschreibung dynamischer Systeme
- Lineare Übertragungsglieder
- Regelkreis und Systemeigenschaften
- Führungsregelung und Störgrößenregelung
- Klassische Regler
- Frequenzkennlinienverfahren
- Wurzelortsverfahren bzw. Kompensationsverfahren
- Simulation des Regelkreises

#### BESONDERHEITEN

Die Übungen können mit Hilfe von Simulationen und Laboren im Umfang von bis zu 24 UE ergänzt werden.

## VORAUSSETZUNGEN

---

-

## LITERATUR

---

- H. Unbehauen: Regelungstechnik 1, Vieweg-Verlag
- H.-W. Philippsen: Einstieg in die Regelungstechnik, Hanser Fachbuchverlag
- H. Lutz, W. Wendt, Taschenbuch der Regelungstechnik, Harri Deutsch Verlag
- O. Föllinger: Regelungstechnik, Hüthig Verlag
- J. Lunze: Regelungstechnik 1, 5. Aufl., Springer-Verlag, Berlin
- Gerd Schulz: Regelungstechnik 1, Oldenbourg-Verlag
- Heinz Mann, Horst Schiffelgen, Rainer Froriep: Einführung in die Regelungstechnik, Hanser Verlag

## Elektronik und Messtechnik II (T3ELG2005)

### Electronics and Measurement Technology II

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

| MODULNUMMER | VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF | MODULDAUER (SEMESTER) | MODULVERANTWORTUNG          | SPRACHE |
|-------------|-----------------------------|-----------------------|-----------------------------|---------|
| T3ELG2005   | 2. Studienjahr              | 2                     | Prof. Dr. Frauke Steinhagen | Deutsch |

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

| LEHRFORMEN | LEHRMETHODEN            |
|------------|-------------------------|
| Vorlesung  | Lehrvortrag, Diskussion |

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

| PRÜFUNGSLEISTUNG | PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN) | BENOTUNG |
|------------------|-----------------------------|----------|
| Klausur          | 120                         | ja       |

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

| WORKLOAD INSGESAMT (IN H) | DAVON PRÄSENZZEIT (IN H) | DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H) | ECTS-LEISTUNGSPUNKTE |
|---------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------|
| 150                       | 72                       | 78                         | 5                    |

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden sind in der Lage, mit den in den Modulinhalten genannten technisch-mathematischen Theoremen Berechnungen durchzuführen. Sie analysieren einfache Problemstellungen aus der Praxis treffsicher, nutzen die für die Lösung relevanten Informationen und führen die Berechnung und Analyse selbstständig durch.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden sind mit Abschluss des Moduls in der Lage, für weitgehend standardisierte Anwendungsfälle in der Praxis die angemessene Methode auszuwählen und anzuwenden. Sie kennen die Stärken und Schwächen der Methode in ihrem beruflichen Anwendungsfeld und können diese in konkreten Handlungssituationen gegeneinander abwägen.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Die Studierenden können sowohl eigenständig als auch im Team zielorientiert und nachhaltig handeln.

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

-

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|-------------------------|-------------|---------------|
| Messtechnik 2           | 24          | 18            |

Messgeräte

- Analoge Geräte
- Analog/Digital-Wandler
- Digital/Analog-Wandler
- Zähler, Frequenzmessung
- Oszilloskope

Wechselspannungsmessbrücken

- Abgleichmessbrücken
- Ausschlagmessbrücken

Frequenzabhängige Spannungsmessungen

- Breitbandige Messung, Bandbreite
- Grundbegriffe des Rauschens
- Frequenzselektive Messung im Zeitbereich
- Spektrumanalyser

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------|
| Elektronik 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 24          | 30            |
| Feldeffekttransistor<br>- Eigenschaften<br>- Anwendung als Kleinsignalverstärker<br>- Anwendung als Schalter und als steuerbarer Widerstand<br>- IGBT<br>Operationsverstärker (OP)<br>- Prinzipieller Aufbau<br>- Eigenschaften des realen OP                                                                                                                                                                                    |             |               |
| Elektronik 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 24          | 30            |
| Operationsverstärkerschaltungen<br>- Gegenkopplung, Übertragungsfunktion<br>- Frequenzgang der Verstärkung, Frequenzkompensation<br>- Anwendungen des OP, Signalwandler (A/D, D/A),<br><br>Beispielschaltungen<br>Schaltungen mit optoelektronischen Bauelementen<br>- Sichtbare und unsichtbare elektromagnetische Wellen, Lichtquanten<br>- Lichtquellen, optische Anzeigen<br>- Detektoren, Energieerzeugung<br>- Optokoppler |             |               |

## BESONDERHEITEN

Die Veranstaltung kann durch Labor oder angeleitetes Lernen in Form von Übungsstunden, z.B. Schaltungssimulation oder Referate mit bis zu 12 h vertieft werden.

## VORAUSSETZUNGEN

-

## LITERATUR

- G. Mechelke: Einführung in die Analog- und Digitaltechnik, STAM Verlag
- E. Hering, K. Bressler, J. Gutekunst: Elektronik für Ingenieure, VDI Verlag
- E. Böhmer: Elemente der angewandten Elektronik, Vieweg Verlag
- Stefan Goßner: Grundlagen der Elektronik, Shaker Verlag
- U. Tietze, C. Schenk: Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer Verlag
- Wolfgang Schmusch: Elektronische Messtechnik, Vogel-Verlag
- Taschenbuch der Messtechnik, Jörg Hoffmann, Fachbuchverlag Leipzig
- W. Pfeiffer: Elektrische Messtechnik, VDE-Verlag

## Mikrocomputertechnik (T3ELG2006)

### Introduction to Microcomputers

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

| MODULNUMMER | VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF | MODULDAUER (SEMESTER) | MODULVERANTWORTUNG           | SPRACHE          |
|-------------|-----------------------------|-----------------------|------------------------------|------------------|
| T3ELG2006   | 2. Studienjahr              | 2                     | Prof. Dr.-Ing. Ralf Stiehler | Deutsch/Englisch |

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

| LEHRFORMEN                         | LEHRMETHODEN                                                    |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Vorlesung, Labor, Vorlesung, Übung | Lehrvortrag, Diskussion, Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit |

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

| PRÜFUNGSLEISTUNG                       | PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN) | BENOTUNG |
|----------------------------------------|-----------------------------|----------|
| Klausurarbeit oder Kombinierte Prüfung | 120                         | ja       |

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

| WORKLOAD INSGESAMT (IN H) | DAVON PRÄSENZZEIT (IN H) | DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H) | ECTS-LEISTUNGSPUNKTE |
|---------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------|
| 150                       | 72                       | 78                         | 5                    |

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden kennen die in den Inhalten des Moduls genannten Strukturen, Theorien und Modelle. Sie können diese beschreiben und systematisch darstellen. Sie sind in der Lage, unterschiedliche Ansätze miteinander zu vergleichen und können mit Hilfe ihres Wissens plausible Argumentationen und Schlüsse ableiten.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden sind mit Abschluss des Moduls in der Lage, für komplexe Praxisanwendungen eine angemessene Methode auszuwählen und anzuwenden. So können die Möglichkeiten, Praktikabilität und Grenzen der eingesetzten Methode einschätzen und sind in der Lage, Handlungsalternativen aufzuzeigen.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

-

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|-------------------------|-------------|---------------|
| Mikrocomputertechnik 1  | 36          | 39            |

- Einführung und Überblick über Geschichte, Stand der Technik und aktuelle Trends
- Grundlegender Aufbau eines Rechners (CPU, Speicher, E/A-Einheiten, Busstruktur)
- Abgrenzung von Neumann/Harvard, CISC/RISC, Mikro-Prozessor / Mikro-Computer / Mikro-Controller
- Oberer Teil des Schichtenmodells: Maschinensprache, Assembler und höhere Programmiersprachen
- Unterer Teil des Schichtenmodells: Betriebssystemebene, Registerebene, Gatter- und Transistorebene
- Computerarithmetik und Rechenwerk (Addierer, Multiplexer, ALU, Flags)
- Steuerwerk (Aufbau und Komponenten)

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------|
| Mikrocomputertechnik 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 36          | 39            |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Befehlsablauf im Prozessor (Maschinenzyklen, Timing, Speicherzugriff, Datenfluss)</li><li>- Vertiefte Betrachtung des Steuerwerks</li><li>- Ausnahmeverarbeitung (Exceptions, Traps, Interrupts)</li><li>- Überblick über verschiedene Arten von Speicherbausteinen</li><li>- Funktionsweise paralleler und serieller Schnittstellen</li><li>- Übersicht über System- und Schnittstellenbausteine</li></ul> |             |               |

## BESONDERHEITEN

Zur Vertiefung des Vorlesungsstoffs wird empfohlen, das studentische Eigenstudium mit praktischen Programmierübungen an einem handelsüblichen Mikrocontroller mit einem Gesamtumfang von bis zu 24h zu unterstützen.  
Die Prüfungsdauer bezieht sich auf die Klausur.

## VORAUSSETZUNGEN

-

## LITERATUR

- Walter : Mikrocomputertechnik mit der 8051-Familie, Springer
  - Schmitt : Mikrocomputertechnik mit Controllern der Atmel-AVR-RISC-Familie, Oldenburg
  - Schaaf : Mikrocomputertechnik, Hanser
  - Beierlein/Hagenbruch: Taschenbuch Mikroprozessortechnik, Fachbuchverlag Leipzig
  - Bähring : Mikrorechner-Technik 1+2, Springer
  - Brinkschulte, Ungerer : Mikrocontroller und Mikroprozessoren
  - Patterson/Hennessy : Computer Organization and Design The Hardware/Software Interface, Morgan-Kaufmann
  - Wittgruber : Digitale Schnittstellen und Bussysteme, Vieweg
- 
- Walter : Mikrocomputertechnik mit der 8051-Familie, Springer
  - Schmitt : Mikrocomputertechnik mit Controllern der Atmel-AVR-RISC-Familie, Oldenburg
  - Schaaf : Mikrocomputertechnik, Hanser
  - Beierlein/Hagenbruch: Taschenbuch Mikroprozessortechnik, Fachbuchverlag Leipzig
  - Bähring : Mikrorechner-Technik 1+2, Springer
  - Brinkschulte, Ungerer : Mikrocontroller und Mikroprozessoren
  - Patterson/Hennessy : Computer Organization and Design - The Hardware/Software Interface, Morgan-Kaufmann
  - Wittgruber : Digitale Schnittstellen und Bussysteme, Vieweg

## Studienarbeit (T3\_3100)

### Student Research Project

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

| MODULNUMMER | VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF | MODULDAUER (SEMESTER) | MODULVERANTWORTUNG           | SPRACHE |
|-------------|-----------------------------|-----------------------|------------------------------|---------|
| T3_3100     | 3. Studienjahr              | 1                     | Prof. Dr.-Ing. Joachim Frech | Deutsch |

#### INGESETZTE LEHRFORMEN

| LEHRFORMEN          | LEHRMETHODEN |
|---------------------|--------------|
| Individualbetreuung | Projekt      |

#### INGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

| PRÜFUNGSLEISTUNG | PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN) | BENOTUNG |
|------------------|-----------------------------|----------|
| Studienarbeit    | Siehe Prüfungsordnung       | ja       |

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

| WORKLOAD INSGESAMT (IN H) | DAVON PRÄSENZZEIT (IN H) | DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H) | ECTS-LEISTUNGSPUNKTE |
|---------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------|
| 150                       | 6                        | 144                        | 5                    |

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden können sich unter begrenzter Anleitung in ein recht komplexes, aber eng umgrenztes Gebiet vertiefend einarbeiten und den allgemeinen Stand des Wissens erwerben.

Sie können sich Lösungen entwickeln und Alternativen bewerten. Dazu nutzen sie bestehendes Fachwissen und bauen es selbständig im Thema der Studienarbeit aus.

Die Studierenden kennen und verstehen die Notwendigkeit des wissenschaftlichen Recherchierens und Arbeitens. Sie sind in der Lage eine wissenschaftliche Arbeit zu steuern und wissenschaftlich korrekt und verständlich zu dokumentieren.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden haben die Kompetenz erworben, relevante Informationen mit wissenschaftlichen Methoden zu sammeln und unter der Berücksichtigung wissenschaftlicher Erkenntnisse zu interpretieren.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Die Studierenden können ausdauernd und beharrlich auch größere Aufgaben selbstständig ausführen. Sie können sich selbst managen und Aufgaben zum vorgesehenen Termin erfüllen.

Sie können stichhaltig und sachangemessen argumentieren, Ergebnisse plausibel darstellen und auch komplexe Sachverhalte nachvollziehbar begründen.

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

-

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|-------------------------|-------------|---------------|
| Studienarbeit           | 6           | 144           |

-

#### BESONDERHEITEN

Es wird auf die „Leitlinien für die Bearbeitung und Dokumentation der Module Praxisprojekt I bis III, Studienarbeit und Bachelorarbeit“ der Fachkommission Technik der Dualen Hochschule Baden-Württemberg hingewiesen.

## VORAUSSETZUNGEN

---

-

## LITERATUR

---

Kornmeier, M., Wissenschaftlich schreiben leicht gemacht für Bachelor, Master und Dissertation, Bern

## Studienarbeit II (T3\_3200)

### Student Research Project II

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

| MODULNUMMER | VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF | MODULDAUER (SEMESTER) | MODULVERANTWORTUNG           | SPRACHE |
|-------------|-----------------------------|-----------------------|------------------------------|---------|
| T3_3200     | 3. Studienjahr              | 1                     | Prof. Dr.-Ing. Joachim Frech | Deutsch |

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

| LEHRFORMEN          | LEHRMETHODEN |
|---------------------|--------------|
| Individualbetreuung | Projekt      |

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

| PRÜFUNGSLEISTUNG | PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN) | BENOTUNG |
|------------------|-----------------------------|----------|
| Studienarbeit    | Siehe Prüfungsordnung       | ja       |

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

| WORKLOAD INSGESAMT (IN H) | DAVON PRÄSENZZEIT (IN H) | DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H) | ECTS-LEISTUNGSPUNKTE |
|---------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------|
| 150                       | 6                        | 144                        | 5                    |

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden können sich unter begrenzter Anleitung in ein komplexes, aber eng umgrenztes Gebiet vertiefend einarbeiten und den allgemeinen Stand des Wissens erwerben.

Sie können selbstständig Lösungen entwickeln und Alternativen bewerten. Dazu nutzen sie bestehendes Fachwissen und bauen es selbstständig im Thema der Studienarbeit aus.

Die Studierenden kennen und verstehen die Notwendigkeit des wissenschaftlichen Recherchierens und Arbeitens. Sie sind in der Lage eine wissenschaftliche Arbeit effizient zu steuern und wissenschaftlich korrekt und verständlich zu dokumentieren.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden haben die Kompetenz erworben, relevante Informationen mit wissenschaftlichen Methoden zu sammeln und unter der Berücksichtigung wissenschaftlicher Erkenntnisse zu interpretieren.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Die Studierenden können ausdauernd und beharrlich auch größere Aufgaben selbstständig ausführen. Sie können sich selbst managen und Aufgaben zum vorgesehenen Termin erfüllen.

Sie können stichhaltig und sachangemessen argumentieren, Ergebnisse plausibel darstellen und auch komplexe Sachverhalte nachvollziehbar begründen.

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

-

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|-------------------------|-------------|---------------|
| Studienarbeit 2         | 6           | 144           |

-

#### BESONDERHEITEN

Es wird auf die „Leitlinien für die Bearbeitung und Dokumentation der Module Praxisprojekt I bis III, Studienarbeit und Bachelorarbeit“ der Fachkommission Technik der Dualen Hochschule Baden-Württemberg hingewiesen.

## VORAUSSETZUNGEN

---

-

## LITERATUR

---

Kornmeier, M., Wissenschaftlich schreiben leicht gemacht für Bachelor, Master und Dissertation, Bern

## Praxisprojekt I (T3\_1000)

### Work Integrated Project I

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

| MODULNUMMER | VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF | MODULDAUER (SEMESTER) | MODULVERANTWORTUNG           | SPRACHE |
|-------------|-----------------------------|-----------------------|------------------------------|---------|
| T3_1000     | 1. Studienjahr              | 2                     | Prof. Dr.-Ing. Joachim Frech | Deutsch |

#### INGESETZTE LEHRFORMEN

| LEHRFORMEN         | LEHRMETHODEN                     |
|--------------------|----------------------------------|
| Praktikum, Seminar | Lehrvortrag, Diskussion, Projekt |

#### INGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

| PRÜFUNGSLEISTUNG              | PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN) | BENOTUNG                   |
|-------------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Projektarbeit                 | Siehe Pruefungsordnung      | Bestanden/ Nicht-Bestanden |
| Ablauf- und Reflexionsbericht | Siehe Pruefungsordnung      | Bestanden/ Nicht-Bestanden |

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

| WORKLOAD INSGESAMT (IN H) | DAVON PRÄSENZZEIT (IN H) | DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H) | ECTS-LEISTUNGSPUNKTE |
|---------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------|
| 600                       | 4                        | 596                        | 20                   |

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Die Absolventinnen und Absolventen erfassen industrielle Problemstellungen in ihrem Kontext und in angemessener Komplexität. Sie analysieren kritisch, welche Einflussfaktoren zur Lösung des Problems beachtet werden müssen und beurteilen, inwiefern einzelne theoretische Modelle einen Beitrag zur Lösung des Problems leisten können. Die Studierenden kennen die zentralen manuellen und maschinellen Grundfertigkeiten des jeweiligen Studiengangs, sie können diese an praktischen Aufgaben anwenden und haben deren Bedeutung für die Prozesse im Unternehmen kennen gelernt. Sie kennen die wichtigsten technischen und organisatorischen Prozesse in Teilbereichen ihres Ausbildungsunternehmens und können deren Funktion darlegen. Die Studierenden können grundsätzlich fachliche Problemstellungen des jeweiligen Studiengangs beschreiben und fachbezogene Zusammenhänge erläutern.

##### METHODENKOMPETENZ

Absolventinnen und Absolventen kennen übliche Vorgehensweisen der industriellen Praxis und können diese selbstständig umsetzen. Dabei bauen sie auf ihr theoretisches Wissen sowie ihre Berufserfahrung auf.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Die Relevanz von Personalen und Sozialen Kompetenz ist den Studierenden für den reibungslosen Ablauf von industriellen Prozessen bewusst und sie können eigene Stärken und Schwächen benennen. Den Studierenden gelingt es, aus Erfahrungen zu lernen, sie übernehmen Verantwortung für die übertragene Aufgaben, mit denen sie sich auch persönlich identifizieren. Die Studierenden übernehmen Verantwortung im Team, integrieren und tragen durch ihr Verhalten zur gemeinsamen Zielerreichung bei.

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden zeigen Handlungskompetenz, indem sie ihr theoretisches Fachwissen nutzen, um in berufspraktischen Situationen angemessen, authentisch und erfolgreich zu agieren. Dazu gehören auch das eigenständige kritische Beobachten, das systematische Suchen alternativer Lösungsansätze sowie eine erste Einschätzung der Anwendbarkeit von Theorien für Praxis.

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|-------------------------|-------------|---------------|
| Projektarbeit 1         | 0           | 560           |

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

### LEHR- UND LERNEINHEITEN

### PRÄSENZZEIT

### SELBSTSTUDIUM

Es wird auf die jeweiligen Praxispläne der Studiengänge der Fakultät Technik verwiesen

#### Wissenschaftliches Arbeiten 1

4

36

Das Seminar „Wissenschaftliches Arbeiten I“ findet während der Theoriephase statt. Eine Durchführung im gesamten Umfang in einem Semester oder die Aufteilung auf zwei Semester ist möglich. Für einige Grundlagen kann das WBT „Wissenschaftliches Arbeiten“ der DHBW genutzt werden.

- Leitlinien des wissenschaftlichen Arbeitens
- Themenwahl und Themenfindung bei der T1000 Arbeit
- Typische Inhalte und Anforderungen an eine T1000 Arbeit
- Aufbau und Gliederung einer T1000 Arbeit
- Literatursuche, -beschaffung und -auswahl
- Nutzung des Bibliotheksangebots der DHBW
- Form einer wissenschaftlichen Arbeit (z.B. Zitierweise, Literaturverzeichnis)
- Hinweise zu DV-Tools (z.B. Literaturverwaltung und Generierung von Verzeichnissen in der Textverarbeitung)

### BESONDERHEITEN

Es wird auf die „Leitlinien für die Bearbeitung und Dokumentation der Module Praxisprojekt I bis III, Studienarbeit und Bachelorarbeit“ der Fachkommission Technik der Dualen Hochschule Baden-Württemberg hingewiesen.

Der Absatz "1.2 Abweichungen" aus Anlage 1 zur Studien- und Prüfungsordnung für die Bachelorstudiengänge im Studienbereich Technik der Dualen Hochschule Baden-Württemberg (DHBW) bei den Prüfungsleistungen dieses Moduls keine Anwendung.

### VORAUSSETZUNGEN

-

### LITERATUR

-

- Web-based Training „Wissenschaftliches Arbeiten“
- Kornmeier, M., Wissenschaftlich schreiben leicht gemacht für Bachelor, Master und Dissertation, Bern

## Praxisprojekt II (T3\_2000)

### Work Integrated Project II

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

| MODULNUMMER | VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF | MODULDAUER (SEMESTER) | MODULVERANTWORTUNG           | SPRACHE |
|-------------|-----------------------------|-----------------------|------------------------------|---------|
| T3_2000     | 2. Studienjahr              | 2                     | Prof. Dr.-Ing. Joachim Frech | Deutsch |

#### INGESETZTE LEHRFORMEN

| LEHRFORMEN           | LEHRMETHODEN                                    |
|----------------------|-------------------------------------------------|
| Praktikum, Vorlesung | Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit, Projekt |

#### INGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

| PRÜFUNGSLEISTUNG              | PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN) | BENOTUNG                   |
|-------------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Projektarbeit                 | Siehe Prüfungsordnung       | ja                         |
| Ablauf- und Reflexionsbericht | Siehe Prüfungsordnung       | Bestanden/ Nicht-Bestanden |
| Mündliche Prüfung             | 30                          | ja                         |

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

| WORKLOAD INSGESAMT (IN H) | DAVON PRÄSENZZEIT (IN H) | DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H) | ECTS-LEISTUNGSPUNKTE |
|---------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------|
| 600                       | 5                        | 595                        | 20                   |

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden erfassen industrielle Problemstellungen in einem angemessenen Kontext und in angemessener Komplexität. Sie analysieren kritisch, welche Einflussfaktoren zur Lösung des Problems beachtet werden müssen und können beurteilen, inwiefern theoretische Modelle einen Beitrag zur Lösung des Problems leisten können.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden kennen die im betrieblichen Umfeld üblichen Methoden, Techniken und Fertigkeiten und können bei der Auswahl deren Stärken und Schwächen einschätzen, so dass sie die Methoden sachangemessen und situationsgerecht auswählen. Die ihnen übertragenen Aufgaben setzen die Studierenden durch durchdachte Konzepte, fundierte Planung und gutes Projektmanagement erfolgreich um. Dabei bauen sie auf ihr theoretisches Wissen sowie ihre wachsende Berufserfahrung auf.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Den Studierenden ist die Relevanz von Personalen und Sozialen Kompetenz für den reibungslosen Ablauf von industriellen Prozessen sowie ihrer eigenen Karriere bewusst; sie können eigene Stärken und Schwächen benennen. Den Studierenden gelingt es, aus Erfahrungen zu lernen, sie übernehmen selbstständig Verantwortung für die übertragenen Aufgaben, mit denen sie sich auch persönlich identifizieren. Die Studierenden übernehmen Verantwortung im Team, integrieren andere und tragen durch ihr überlegtes Verhalten zur gemeinsamen Zielerreichung bei.

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden zeigen wachsende Handlungskompetenz, indem sie ihr theoretisches Fachwissen und ihr wachsendes Erfahrungswissen nutzen, um in sozialen berufspraktischen Situationen angemessen und erfolgreich zu agieren. Dazu gehören auch das eigenständige kritische Beobachten, das systematische Suchen alternativer Denk- und Lösungsansätze sowie das Hinterfragen von bisherigen Vorgehensweisen. Die Studierenden zeichnen sich durch Eigenverantwortung und Tatkraft aus, sie sind auch im Kontext einer globalisierten Arbeitswelt handlungsfähig.

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|-------------------------|-------------|---------------|
| Projektarbeit 2         | 0           | 560           |

Es wird auf die jeweiligen Praxispläne der Studiengänge der Fakultät Technik verwiesen.

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------|
| Wissenschaftliches Arbeiten 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4           | 26            |
| <p>Das Seminar „Wissenschaftliches Arbeiten II“ findet während der Theoriephase statt. Eine Durchführung im gesamten Umfang in einem Semester oder die Aufteilung auf zwei Semester ist möglich. Für einige Grundlagen kann das WBT „Wissenschaftliches Arbeiten“ der DHBW genutzt werden.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Leitlinien des wissenschaftlichen Arbeitens</li><li>- Themenwahl und Themenfindung bei der T2000 Arbeit</li><li>- Typische Inhalte und Anforderungen an eine T2000 Arbeit</li><li>- Aufbau und Gliederung einer T2000 Arbeit</li><li>- Vorbereitung der Mündlichen T2000 Prüfung</li></ul> |             |               |
| Mündliche Prüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1           | 9             |
| -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |             |               |

## BESONDERHEITEN

Entsprechend der jeweils geltenden Studien- und Prüfungsordnung für die Bachelorstudiengänge im Studienbereich Technik der Dualen Hochschule Baden-Württemberg (DHBW) sind die mündliche Prüfung und die Projektarbeit separat zu bestehen. Die Modulnote wird aus diesen beiden Prüfungsleistungen mit der Gewichtung 50:50 berechnet.

Es wird auf die „Leitlinien für die Bearbeitung und Dokumentation der Module Praxisprojekt I bis III, Studienarbeit und Bachelorarbeit“ der Fachkommission Technik der Dualen Hochschule Baden-Württemberg hingewiesen.

## VORAUSSETZUNGEN

-

## LITERATUR

-

## Praxisprojekt III (T3\_3000)

### Work Integrated Project III

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

| MODULNUMMER | VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF | MODULDAUER (SEMESTER) | MODULVERANTWORTUNG           | SPRACHE |
|-------------|-----------------------------|-----------------------|------------------------------|---------|
| T3_3000     | 3. Studienjahr              | 1                     | Prof. Dr.-Ing. Joachim Frech | Deutsch |

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

| LEHRFORMEN         | LEHRMETHODEN                     |
|--------------------|----------------------------------|
| Praktikum, Seminar | Lehrvortrag, Diskussion, Projekt |

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

| PRÜFUNGSLEISTUNG              | PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN) | BENOTUNG                   |
|-------------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Hausarbeit                    | Siehe Pruefungsordnung      | Bestanden/ Nicht-Bestanden |
| Ablauf- und Reflexionsbericht | Siehe Pruefungsordnung      | Bestanden/ Nicht-Bestanden |

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

| WORKLOAD INSGESAMT (IN H) | DAVON PRÄSENZZEIT (IN H) | DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H) | ECTS-LEISTUNGSPUNKTE |
|---------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------|
| 240                       | 4                        | 236                        | 8                    |

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden erfassen industrielle Problemstellungen in einem breiten Kontext und in moderater Komplexität. Sie haben ein gutes Verständnis von organisatorischen und inhaltlichen Zusammenhängen sowie von Organisationsstrukturen, Produkten, Verfahren, Maßnahmen, Prozessen, Anforderungen und gesetzlichen Grundlagen. Sie analysieren kritisch, welche Einflussfaktoren zur Lösung des Problems beachtet werden müssen und können beurteilen, inwiefern theoretische Modelle einen Beitrag zur Lösung des Problems leisten können.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden kennen die im betrieblichen Umfeld üblichen Methoden, Techniken und Fertigkeiten und können bei der Auswahl deren Stärken und Schwächen einschätzen, so dass sie die Methoden sachangemessen, situationsgerecht und umsichtig auswählen. Die ihnen übertragenen Aufgaben setzen die Studierenden durch durchdachte Konzepte, fundierte Planung und gutes Projektmanagement auch bei sich häufig ändernden Anforderungen systematisch und erfolgreich um. Dabei bauen sie auf ihr theoretisches Wissen sowie ihre wachsende Berufserfahrung auf.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Die Studierenden weisen auch im Hinblick auf ihre persönlichen personalen und sozialen Kompetenzen einen hohen Grad an Reflexivität auf, was als Grundlage für die selbstständige persönliche Weiterentwicklung genutzt wird.

Den Studierenden gelingt es, aus Erfahrungen zu lernen, sie übernehmen selbstständig Verantwortung für die übertragene Aufgaben, mit denen sie sich auch persönlich identifizieren.

Die Studierenden übernehmen Verantwortung für sich und andere. Sie sind konflikt und kritikfähig.

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden zeigen umfassende Handlungskompetenz, indem sie ihr theoretisches Fachwissen und ihr wachsendes Erfahrungswissen nutzen, um in berufspraktischen Situationen angemessen und erfolgreich zu agieren.

Dazu gehören auch das eigenständige kritische Beobachten, das systematische Suchen alternativer Denk- und Lösungsansätze sowie das Hinterfragen von bisherigen Vorgehensweisen. Die Studierenden zeichnen sich durch Eigenverantwortung und Tatkraft aus, sie sind auch im Kontext einer globalisierten Arbeitswelt handlungsfähig. Sie weisen eine reflektierte Haltung zu gesellschaftlichen, soziale und ökologischen Implikationen des eigenen Handelns auf.

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|-------------------------|-------------|---------------|
| Projektarbeit 3         | 0           | 220           |

Es wird auf die jeweiligen Praxispläne der Studiengänge der Fakultät Technik verwiesen

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------|
| Wissenschaftliches Arbeiten 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 4           | 16            |
| <p>Das Seminar „Wissenschaftliches Arbeiten III “ findet während der Theoriephase statt. Eine Durchführung im gesamten Umfang in einem Semester oder die Aufteilung auf zwei Semester ist möglich. Für einige Grundlagen kann das WBT „Wissenschaftliches Arbeiten“ der DHBW genutzt werden.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Was ist Wissenschaft?</li><li>- Theorie und Theoriebildung</li><li>- Überblick über Forschungsmethoden (Interviews, etc.)</li><li>- Gütekriterien der Wissenschaft</li><li>- Wissenschaftliche Erkenntnisse sinnvoll nutzen (Bezugssystem, Stand der Forschung/Technik)</li><li>- Aufbau und Gliederung einer Bachelorarbeit</li><li>- Projektplanung im Rahmen der Bachelorarbeit</li><li>- Zusammenarbeit mit Betreuern und Beteiligten</li></ul> |             |               |

## BESONDERHEITEN

Es wird auf die „Leitlinien für die Bearbeitung und Dokumentation der Module Praxisprojekt I bis III, Studienarbeit und Bachelorarbeit“ der Fachkommission Technik der Dualen Hochschule Baden-Württemberg hingewiesen.

## VORAUSSETZUNGEN

-

## LITERATUR

- Web-based Training „Wissenschaftliches Arbeiten“
  - Kornmeier, M., Wissenschaftlich schreiben leicht gemacht für Bachelor, Master und Dissertation,, Bern
  - Minto, B., The Pyramid Principle: Logic in Writing, Thinking and Problem Solving, London
  - Zelazny, G., Say It With Charts: The Executives's Guide to Visual Communication, McGraw-Hill Professional.
- Kornmeier, M., Wissenschaftlich schreiben leicht gemacht für Bachelor, Master und Dissertation, Bern

## Grundlagen Elektrotechnik IV - Automation (T3ELA2001)

### Principles of Electrical Engineering IV

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

| MODULNUMMER | VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF | MODULDAUER (SEMESTER) | MODULVERANTWORTUNG           | SPRACHE |
|-------------|-----------------------------|-----------------------|------------------------------|---------|
| T3ELA2001   | 2. Studienjahr              | 2                     | Prof. Dr.-Ing. Ralf Stiehler | Deutsch |

#### INGESETZTE LEHRFORMEN

| LEHRFORMEN       | LEHRMETHODEN                                                  |
|------------------|---------------------------------------------------------------|
| Vorlesung, Übung | Lehrvortrag, Diskussion, Lehrvortrag, Diskussion, Fallstudien |

#### INGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

| PRÜFUNGSLEISTUNG | PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN) | BENOTUNG |
|------------------|-----------------------------|----------|
| Klausur          | 120                         | ja       |

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

| WORKLOAD INSGESAMT (IN H) | DAVON PRÄSENZZEIT (IN H) | DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H) | ECTS-LEISTUNGSPUNKTE |
|---------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------|
| 150                       | 60                       | 90                         | 5                    |

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden sind in der Lage, mit den in den Modulinhalten genannten mathematischen/ elektrotechnischen Theoremen und Modelle für Standardfälle der Praxis Berechnungen anzustellen. Sie analysieren einfache Problemstellungen treffsicher, nutzen die für die Lösung relevanten Informationen und führen die Berechnung und Analyse selbständig durch.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden kennen mit Abschluss des Moduls die in den Modulinhalten aufgeführten wissenschaftlichen Methoden und sind in der Lage, unter Einsatz dieser Methoden relevante Informationen zu sammeln und unter Berücksichtigung wissenschaftlicher Erkenntnisse den Fachstandards entsprechend zu interpretieren.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

-

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|-------------------------|-------------|---------------|
| Wellen und Leitungen    | 36          | 54            |

- Maxwellgleichungen
- Physikalisch relevante partielle Differentialgleichungen (Potentialgleichung, Diffusionsgleichung, Wellengleichung)
- Schnell veränderliche elektromagnetische Felder, Wellenausbreitung
- ebene Wellen, harmonische Wellen, polarisierte Wellen, Poynting-Vektor
- Wellengleichung in reeller, komplexer und Phasorendarstellung
- Reflexion und Transmission elektromagnetischer Wellen an Grenzflächen
- verlustlose Leitungstheorie : Leitungsarten, Pulse auf Leitungen, Impedanz, Anpassung
- verlustbehaftete Leitungstheorie : Dispersion, Phasen- und Gruppengeschwindigkeit
- Antennen, Nahfeld, Fernfeld

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------|
| Einführung in die Kommunikationstechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 24          | 36            |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Grundbegriffe (Signale im Zeit-und Frequenzbereich, Dämpfung, Störabstand, Pegel, Bandbreite, Korrelation, Rauschen, Abtasttheorem, Analog-/Digitalwandlung)</li><li>- Modulationsverfahren</li><li>- Multiplexverfahren</li><li>- Synchronisationsverfahren</li><li>- Referenz- und Architekturmodelle der Kommunikationstechnik</li><li>- Topologien, Übertragungsarten und Übertragungsprotokolle, Vermittlungstechniken</li></ul> |             |               |

## BESONDERHEITEN

Eine Unterstützung des studentischen Eigenstudiums seitens der Hochschule ist aufgrund des Umfangs und der Komplexität des Themas unabdinglich. Aus diesem Grund enthält dieses Modul zusätzlich bis zu 48h begleitetes Lernen in Form von Übungsstunden, in denen laborpraktische Aufgabenstellungen oder theoretische Übungen zusammen mit den Studierenden bearbeitet werden.

## VORAUSSETZUNGEN

-

## LITERATUR

- Heino Henke: Elektromagnetische Felder: Theorie und Anwendungen, Springer
- Pascal Leuchtmann: Einführung in die elektromagnetische Feldtheorie. Pearson Studium
- Lonngren, Savov : Fundamentals of electromagnetics with MATLAB, SciTech Publishing
- Küpfmüller, Mathis, Reibiger : Theoretische Elektrotechnik, Springer
- Martin Meyer : Kommunikationstechnik, Vieweg
- Herter/Lörcher : Nachrichtentechnik, Hanser

## Elektronische Systeme (T3ELO3001)

### Electronic Systems

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

| MODULNUMMER | VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF | MODULDAUER (SEMESTER) | MODULVERANTWORTUNG       | SPRACHE          |
|-------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------|------------------|
| T3ELO3001   | 3. Studienjahr              | 2                     | Prof. Dr. Uwe Zimmermann | Deutsch/Englisch |

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

| LEHRFORMEN       | LEHRMETHODEN                         |
|------------------|--------------------------------------|
| Labor, Vorlesung | Laborarbeit, Lehrvortrag, Diskussion |

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

| PRÜFUNGSLEISTUNG | PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN) | BENOTUNG |
|------------------|-----------------------------|----------|
| Klausur          | 120                         | ja       |

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

| WORKLOAD INSGESAMT (IN H) | DAVON PRÄSENZZEIT (IN H) | DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H) | ECTS-LEISTUNGSPUNKTE |
|---------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------|
| 150                       | 72                       | 78                         | 5                    |

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden sind in der Lage, komplexe Problemstellungen aus der Praxis so zu analysieren und aufzuarbeiten, dass sie zu diesen entsprechende Aufstellungen und Berechnungen erstellen können. Sie gewinnen die für die Lösung relevanten Informationen, führen die Berechnung und Analyse selbstständig durch und geben kritische Hinweise zur Belastbarkeit ihrer Ergebnisse.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden sind mit Abschluss des Moduls in der Lage, für komplexe Praxisanwendungen eine angemessene Methode auszuwählen und anzuwenden. Sie können die Möglichkeiten, Praktikabilität und Grenzen der eingesetzten Methode einschätzen und sind in der Lage, Handlungsalternativen aufzuzeigen.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Die Studierenden können sowohl eigenständig als auch im Team zielorientiert und nachhaltig handeln.

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

-

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|-------------------------|-------------|---------------|
| Schaltungstechnik       | 36          | 34            |

Filter, frequenzselektive Schaltungen

- Tiefpass, Hochpass, Bandpass, Bandsperre
- Übertragungsfunktion, Frequenzgang, Bode-Diagramm
- Filter-Entwurf: Sallen-Key, Bessel, Butterworth, Tschebyscheff Grundlagen Schaltnetzteile
- Abwärtswandler
- Aufwärtswandler
- Weitere Wandler: Sperrwandler, invertierender Wandler, Durchflusswandler

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN                                                             | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------|
| EMV-gerechtes Design                                                                | 24          | 36            |
| Störquellen                                                                         |             |               |
| - Störpegel, Störpfade, Koppelmechanismen Entstörmaßnahmen                          |             |               |
| - EMV-gerechtes Leiterplattendesign (Simulation, Layout)                            |             |               |
| - EMV-Messtechnik und Messmethoden Normen und Richtlinien                           |             |               |
| Labor EMV                                                                           | 12          | 8             |
| Koppelmechanismen                                                                   |             |               |
| - Grundlagen der galvanischen, induktiven und kapazitiven Kopplung                  |             |               |
| - Abstrahlung von Leiterplatten Abblocken von Baugruppen - Stromversorgungs-Systeme |             |               |
| - Massesysteme                                                                      |             |               |
| - Wirkung von Blockkondensatoren                                                    |             |               |
| - Hinweise zu gängigen Layoutfehlern EMV-Maßnahmen durch zusätzliche Komponenten    |             |               |
| - Filter, Aufbau und Realisierung, Anwendung verschiedener Filterarten              |             |               |
| - Schutz vor Überspannung, ESD                                                      |             |               |

## BESONDERHEITEN

## VORAUSSETZUNGEN

-

## LITERATUR

- A. Schwab/W. Kürner: Elektromagnetische Verträglichkeit, Springer Verlag
- J. Franz: EMV: Störungssicherer Aufbau elektronischer Schaltungen, Verlag Springer Vieweg
- G. Durcansky: EMV-gerechtes Gerätedesign, Franzis Verlag
- A. Weber: EMV in der Praxis, Hüthig Verlag
- Karl-Heinz Gonschorek: EMV für Geräteentwickler und Systemintegratoren, Springer
- Stefan Kloth; Hans-Martin Dudenhausen: Elektromagnetische Verträglichkeit, expert-Verlag
- E. Hering, K. Bressler, J. Gutekunst: Elektronik für Ingenieure, VDI Verlag
- E. Böhmer: Elemente der angewandten Elektronik, Vieweg Verlag
- U. Tietze, C. Schenk: Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer Verlag
- G. Koß, W. Reinhold: Lehr- und Übungsbuch Elektronik, Fachbuchverlag Leipzig
- R. Kories, H. Schmidt-Walter: Taschenbuch der Elektrotechnik - Grundlagen und Elektronik, Verlag Harri Deutsch
- H. Lindner, H. Brauer, C. Lehmann: Taschenbuch der Elektrotechnik und Elektronik, Fachbuchverlag Leipzig

siehe Vorlesung

## Regelungssysteme (T3ELA3002)

### Control Systems

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

| MODULNUMMER | VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF | MODULDAUER (SEMESTER) | MODULVERANTWORTUNG          | SPRACHE |
|-------------|-----------------------------|-----------------------|-----------------------------|---------|
| T3ELA3002   | 3. Studienjahr              | 2                     | Prof. Dr. Frauke Steinhagen | Deutsch |

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

| LEHRFORMEN       | LEHRMETHODEN                         |
|------------------|--------------------------------------|
| Vorlesung, Übung | Lehrvortrag, Diskussion, Fallstudien |

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

| PRÜFUNGSLEISTUNG | PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN) | BENOTUNG |
|------------------|-----------------------------|----------|
| Klausur          | 120                         | ja       |

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

| WORKLOAD INSGESAMT (IN H) | DAVON PRÄSENZZEIT (IN H) | DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H) | ECTS-LEISTUNGSPUNKTE |
|---------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------|
| 150                       | 72                       | 78                         | 5                    |

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden sind in der Lage, komplexe Problemstellungen aus der Praxis so zu analysieren und aufzuarbeiten, dass sie zu diesen entsprechende Aufstellungen und Berechnungen erstellen können. Sie gewinnen die für die Lösung relevanten Informationen, führen die Berechnung und Analyse selbstständig durch und geben kritische Hinweise zur Belastbarkeit ihrer Ergebnisse.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden sind mit Abschluss des Moduls in der Lage, für komplexe Praxisanwendungen eine angemessene Methode auszuwählen und anzuwenden. Sie können die Möglichkeiten, Praktikabilität und Grenzen der eingesetzten Methode einschätzen und sind in der Lage, Handlungsalternativen aufzuzeigen.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Die Studierenden können sowohl eigenständig als auch im Team zielorientiert und nachhaltig handeln.

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

-

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|-------------------------|-------------|---------------|
| Regelungstechnik 2      | 72          | 78            |

Themen aus den folgenden Bereichen:

- Digitale Regelungssysteme
- Entwurf digitaler Regler
- Zustandsregelung und Mehrgrößensysteme
- Reglersynthese im Zustandsraum
- Nichtlineare Regelungssysteme
- Adaptive Regelung
- Schaltende Regler
- Fuzzy-Control
- Simulationstechniken
- Modellbasierte Entwicklung
- HiL/SiL
- Regelungstechnisches Labor

#### **BESONDERHEITEN**

---

Für ein besseres Verständnis des komplexen Stoffs sollten Vorlesungsinhalte im Umfang von bis zu 24 UE durch begleitete Simulationen und Labore vertieft werden. Darüber hinaus ist es sinnvoll, dass die Studierenden im Selbststudium Aufgaben der Regelungstechnik mittels Simulationstechnik bearbeiten.

#### **VORAUSSETZUNGEN**

---

-

#### **LITERATUR**

---

- H. Unbehauen, Regelungstechnik II. Vieweg-Verlag
- R. Isermann, Digitale Regelsysteme. Springer-Verlag
- J. Kahlert , H. Frank: Fuzzy-Logik und Fuzzy-Control, Vieweg-Verlag
- J. Lunze, Regelungstechnik 2, Springer-Verlag
- H.-W. Philippsen, Einstieg in die Regelungstechnik. Carl Hanser-Verlag
- Gerd Schulze, Regelungstechnik, Oldenbourg-Verlag

## Sensorik und Aktorik (T3ELA3003)

### Sensors and Actuators

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

| MODULNUMMER | VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF | MODULDAUER (SEMESTER) | MODULVERANTWORTUNG            | SPRACHE |
|-------------|-----------------------------|-----------------------|-------------------------------|---------|
| T3ELA3003   | 3. Studienjahr              | 1                     | Prof. Dr.-Ing. Thorsten Kever | Deutsch |

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

| LEHRFORMEN | LEHRMETHODEN            |
|------------|-------------------------|
| Vorlesung  | Lehrvortrag, Diskussion |

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

| PRÜFUNGSLEISTUNG | PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN) | BENOTUNG |
|------------------|-----------------------------|----------|
| Klausur          | 120                         | ja       |

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

| WORKLOAD INSGESAMT (IN H) | DAVON PRÄSENZZEIT (IN H) | DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H) | ECTS-LEISTUNGSPUNKTE |
|---------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------|
| 150                       | 72                       | 78                         | 5                    |

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden sind in der Lage, komplexe Problemstellungen aus der Praxis so zu analysieren und aufzuarbeiten, dass sie zu diesen entsprechende Aufstellungen und Berechnungen erstellen können. Sie gewinnen die für die Lösung relevanten Informationen, führen die Berechnung und Analyse selbstständig durch und geben kritische Hinweise zur Belastbarkeit ihrer Ergebnisse.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden sind mit Abschluss des Moduls in der Lage, für komplexe Praxisanwendungen eine angemessene Methode auszuwählen und anzuwenden. Sie können die Möglichkeiten, Praktikabilität und Grenzen der eingesetzten Methode einschätzen und sind in der Lage, Handlungsalternativen aufzuzeigen.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Die Studierenden können sowohl eigenständig als auch im Team zielorientiert und nachhaltig handeln.

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

-

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN           | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|-----------------------------------|-------------|---------------|
| Sensorik und Messwertverarbeitung | 36          | 39            |

- Sensoren (Auswahl, Aufbau, Funktion, Kenngrößen, Einsatz)
- Intelligente Sensoren und Sensorsysteme
- Messsignalvorverarbeitung
- Messwertübertragung
- Messwertaufbereitungssysteme
- Ausgewählte komplexe Anwendung (z. B. Grundlagen der industriellen Bildverarbeitung oder andere zwei- oder mehrdimensionale Signalverarbeitungsanwendung)

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN                                                                                                                                                                                                                                                               | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------|
| Elektrische Antriebssysteme und Aktorik                                                                                                                                                                                                                                               | 36          | 39            |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Gleichstrommotoren</li><li>- Asynchronmotoren</li><li>- Synchronmotoren</li><li>- Schrittmotoren</li><li>- sonstige Aktoren</li><li>- Betriebsverhalten, Kennlinien, Ersatzschaltbild</li><li>- Ansteuerungselektronik und Regelung</li></ul> |             |               |

## BESONDERHEITEN

Die Studierenden können auch Teile des Stoffes durch selbständig erstellte Referate erarbeiten. Durch Laborversuche können die Inhalte auch praktisch vertieft werden.

## VORAUSSETZUNGEN

-

## LITERATUR

- H.-R. Tränkler, E. Obermaier, Hrsg., Sensortechnik, Springer-Verlag
- E. Schiessle, Sensortechnik und Messwertaufnahme, Vogel Fachbuch-Verlag
- Johannes Niebuhr, Gerhard Lindner, Physikalische Messtechnik mit Sensoren, Oldenbourg
- Robert Bosch GmbH Hrsg., Sensoren im Kraftfahrzeug, Christiani-Verlag
- N. Weichert, M. Wülker, Messtechnik und Messdatenerfassung, Oldenbourg
- Klaus Fuest, Peter Döring, Elektrische Maschinen und Antriebe, Vieweg-Verlag
- Andreas Kremser, Elektrische Antriebe und Maschinen, Teubner
- Rolf Fischer, Elektrische Maschinen, Carl Hanser Verlag
- Dierk Schröder, Elektrische Antriebe
- Regelung von Antriebssystemen, Springer-Verlag

## Rechnersysteme I (T3ELA3504)

### Computer Systems I

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

| MODULNUMMER | VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF | MODULDAUER (SEMESTER) | MODULVERANTWORTUNG                  | SPRACHE |
|-------------|-----------------------------|-----------------------|-------------------------------------|---------|
| T3ELA3504   | 3. Studienjahr              | 2                     | Prof. Dr. rer. nat. Walter Berthold | Deutsch |

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

| LEHRFORMEN                         | LEHRMETHODEN                         |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| Labor, Vorlesung, Vorlesung, Übung | Laborarbeit, Lehrvortrag, Diskussion |

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

| PRÜFUNGSLEISTUNG                       | PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN) | BENOTUNG |
|----------------------------------------|-----------------------------|----------|
| Klausurarbeit oder Kombinierte Prüfung | Siehe Prüfungsordnung       | ja       |

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

| WORKLOAD INSGESAMT (IN H) | DAVON PRÄSENZZEIT (IN H) | DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H) | ECTS-LEISTUNGSPUNKTE |
|---------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------|
| 150                       | 84                       | 66                         | 5                    |

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden sind in der Lage, komplexe Problemstellungen aus der Praxis so zu analysieren und aufzuarbeiten, dass sie zu diesen entsprechende Rechnertechnische Lösungen erstellen können. Sie gewinnen die für die Lösung relevanten Informationen, führen die Analyse selbständig durch und geben kritische Hinweise zur Belastbarkeit ihrer Ergebnisse.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden sind mit Abschluss des Moduls in der Lage, für komplexe Praxisanwendungen eine angemessene Methode auszuwählen und anzuwenden. So können die Möglichkeiten, Praktikabilität und Grenzen der eingesetzten Methode einschätzen und sind in der Lage, Handlungsalternativen aufzuzeigen.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Die Studierenden können sowohl eigenständig, also auch im Team zielorientiert und nachhaltig handeln.

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

-

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|-------------------------|-------------|---------------|
| Mikrocomputertechnik 3  | 36          | 24            |

- vertiefte Betrachtung von Halbleiter-Speicherbausteinen : ROM, EPROM, EEPROM, Flash, SRAM, DRAM, FIFO, Dual-Ported-RAM
- vertiefte Betrachtung des Speichers, Adressräume, Speicherorganisation, Caches
- vertiefte Behandlung von System- und Schnittstellenbausteinen (Interrupt-Controller, DMA-Bausteine, Timer, Taktgenerator, Watchdog, PWM-Erzeugung, Counter, parallele/serielle Schnittstelle)
- vertiefte Behandlung von I/O Schnittstellen und Peripheriebussen serielle Schnittstelle (z.B. COM RS-232, RS-422, RS-485) parallele Schnittstelle (z.B. Centronics) Peripheriebusse (z.B. USB, Firewire)
- aktuelle Mikroprozessoren, Mikrocontroller, Embedded-Prozessoren, digitaler Signalprozessoren und PCs
- Innovative Rechnerarchitekturen, paralleles Rechnen

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN                                                                                                                                                                                                | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------|
| Realzeitsysteme                                                                                                                                                                                                        | 36          | 24            |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Einführung in Realzeitsysteme</li><li>- Merkmale von Realzeitsystemen</li><li>- Realzeit-Programmiersverfahren</li><li>- Einführung in Realzeitbetriebssysteme</li></ul>       |             |               |
| Labor Rechnersysteme 1                                                                                                                                                                                                 | 12          | 18            |
| <p>Ausgewählte Laborübungen aus den Bereichen</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Schaltungs- und Platinenentwurf</li><li>- System- und hardwarenahe Programmierung</li><li>- Parallelprogrammierung</li></ul> |             |               |

## BESONDERHEITEN

Zur Vertiefung des Vorlesungsstoffs wird empfohlen, das studentische Eigenstudium mit praktischen Programmierübungen an einem handelsüblichen Mikrocontroller mit einem Gesamtumfang von bis zu 24h zu unterstützen.  
Die Prüfungsdauer richtet sich nach der Studien- und Prüfungsordnung.

## VORAUSSETZUNGEN

-

## LITERATUR

- Herrtwich/Hommel, Kooperation und Konkurrenz
- Nebenläufige, verteilte und echtzeitabhängige Programmsysteme, Springer
- Stallings: Betriebssysteme Funktion und Design, Pearson
- Bengel;Baun;Kunze;Stucky : Masterkurs Parallele und Verteilte Systeme, V
- Walter : Mikrocomputertechnik mit der 8051-Familie, Springer
- Schmitt : Mikrocomputertechnik mit Controllern der Atmel-AVR-RISC-Familie, Oldenburg
- Schaaf : Mikrocomputertechnik, Hanser
- Beierlein/Hagenbruch: Taschenbuch Mikroprozessortechnik, Fachbuchverlag Leipzig
- Bähring : Mikrorechner-Technik 1+2, Springer
- Brinkschulte, Ungerer : Mikrocontroller und Mikroprozessoren
- Patterson/Hennessy : Computer Organization and Design - The Hardware/Software Interface, Morgan-Kaufmann
- Wittgruber : Digitale Schnittstellen und Bussysteme, Vieweg
- Tietze/Schenk : Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer

diverse

## Elektronik Engineering (T3ELO2651)

### Electronics Engineering

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

| MODULNUMMER | VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF | MODULDAUER (SEMESTER) | MODULVERANTWORTUNG          | SPRACHE          |
|-------------|-----------------------------|-----------------------|-----------------------------|------------------|
| T3ELO2651   | 2. Studienjahr              | 1                     | Prof. Dr. Frauke Steinhagen | Deutsch/Englisch |

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

| LEHRFORMEN              | LEHRMETHODEN                           |
|-------------------------|----------------------------------------|
| Vorlesung, Übung, Labor | Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit |

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

| PRÜFUNGSLEISTUNG                           | PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN) | BENOTUNG |
|--------------------------------------------|-----------------------------|----------|
| Kombinierte Prüfung - Laborarbeit, Referat | 30                          | ja       |

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

| WORKLOAD INSGESAMT (IN H) | DAVON PRÄSENZZEIT (IN H) | DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H) | ECTS-LEISTUNGSPUNKTE |
|---------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------|
| 150                       | 48                       | 102                        | 5                    |

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden - erwerben Kenntnisse über Projektmanagement, dessen Elemente und deren Zusammenhänge - kennen die besondere Rolle des Projektleiters und kennen seine Aufgaben - haben Kenntnisse über verschiedene Organisationsformen von Projekten - können alle Phasen des Projektmanagement in der Praxis anwenden. Die Studierenden - haben ein umfassendes und detailliertes Fachwissen über Prozesse und Methoden des Software Engineering und können komplexe Problemstellungen analysieren, dazu Lösungen entwerfen und sie realisieren - haben ein fundiertes Fachwissen über das Projektphasenmodell, insbesondere über die Aktivitäten der Phasen Spezifikation, Entwurf, Realisierung und Test - kennen die Zusammenhänge und die Wechselwirkungen zwischen den Phasen eines Software Projektes - kennen Methoden und (rechnergestützte) Werkzeuge zur Bearbeitung der einzelnen Phasen und Spezifikation ihrer Ergebnisse - haben im Team Aufgabe gelöst und deren Ergebnisse vorgetragen.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden sind mit Abschluss des Moduls befähigt, effiziente Methoden und Verfahren im Umfeld der technischen Projektleitung auszuwählen und effizient anzuwenden. Sie kennen die Vor- und Nachteile der Methoden im industriellen Anwendungsfeld und können diese in konkreten Handlungssituationen gegeneinander abwägen und zielorientiert einsetzen.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Die Studierenden haben die Sicht auf Auswirkungen des Projektmanagements im beruflichen Alltag reflektiert. Sie sind sich bewusst über Möglichkeiten und Risiken in sozialen und persönlichen Bereichen.

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden sind aufgrund ihrer fundierten Kenntnisse in der Lage sich im Verlauf ihrer weiteren beruflichen Tätigkeit in aktuelle Problemstellungen und Neuerungen im Umfeld des Projektleitung selbständig und effizient einzuarbeiten. Sie können sich an fachlichen Diskussionen beteiligen sowie eigene Beiträge beisteuern. Darüber hinaus erwerben die Studierenden ein ausgeprägtes interdisziplinäres Verständnis.

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|-------------------------|-------------|---------------|
| Projektmanagement       | 24          | 51            |

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------|
| Projektmanagement<br>- Projekte und Projektmanagement<br>- Projektkontext<br>- Projektorganisation<br>- Projektplanung<br>- Projektkoordination<br>- Projektchancen und Projektrisiken<br>- Änderungsmanagement und Claims<br>- Projektcontrolling<br>- Projektabschluss<br>- Soziale Kompetenz des Projektleiters                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |             |               |
| Softwareengineering                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 24          | 51            |
| Software Engineering<br>- Vorgehensmodelle, Geschäftsprozesse<br>- Phasenmodell: Phasen der Software-Entwicklung, deren Aktivitäten und deren Zusammenhänge<br>- Analysephase: Machbarkeitsstudie, Lastenheft und Aufwandsabschätzungsmethoden<br>- Entwurfsphase: SW-Architekturen, Programmentwurf, Schnittstellenentwurf, Pflichtenheft<br>- Spezifikation: Methoden zur Repräsentation von Algorithmen, Datenmodellen, Funktionsweisen, Zustands- und Regelabhängigkeiten<br>- Rechnergestützte Tools<br>- Implementierung und Test: Codierrichtlinien, Codequalität, qualitätssichernde Maßnahmen, Testarten, Testdurchführung, Installation, Einführung<br>- Wartung und Pflege<br>- Dokumente (phasenspezifisch erläutern) |             |               |

## BESONDERHEITEN

-

## VORAUSSETZUNGEN

-

## LITERATUR

- Burghardt, Manfred: Einführung in Projektmanagement, Publicis MCD Verlag
- Motzel, E., Pannenbäcker, O.: Projektmanagement-Kanon, Roder-Verlag
- Peipe, Sabine: Crashkurs Projektmanagement, Haufe-Lexware Verlag, München Balzert,
- Balzert, Helmut: Lehrbuch der Software-Technik - Software Engineering, Software-Entwicklung Spektrum
- Sommerville, Ian: Software Engineering, Addison-Wesley
- Kleuker, Stephan: Grundkurs Software-Engineering mit UML - Der pragmatische Weg zu erfolgreichen Softwareprojekten, Vieweg+Teubner Verlag

## Spezielle Kapitel der Elektronik (T3ELO2652)

### Selected Topics in Electronics

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

| MODULNUMMER | VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF | MODULDAUER (SEMESTER) | MODULVERANTWORTUNG          | SPRACHE          |
|-------------|-----------------------------|-----------------------|-----------------------------|------------------|
| T3ELO2652   | 2. Studienjahr              | 1                     | Prof. Dr. Frauke Steinhagen | Deutsch/Englisch |

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

| LEHRFORMEN              | LEHRMETHODEN                           |
|-------------------------|----------------------------------------|
| Vorlesung, Übung, Labor | Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit |

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

| PRÜFUNGSLEISTUNG                 | PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN) | BENOTUNG |
|----------------------------------|-----------------------------|----------|
| Klausur oder Kombinierte Prüfung | 120                         | ja       |

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

| WORKLOAD INSGESAMT (IN H) | DAVON PRÄSENZZEIT (IN H) | DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H) | ECTS-LEISTUNGSPUNKTE |
|---------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------|
| 150                       | 48                       | 102                        | 5                    |

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden verfügen über das im Modulinhalt aufgeführte Spektrum an Methoden und Strategien zur Erarbeitung komplexer technischer Problemstellungen, aus welchen sie angemessene Methoden finden und anwenden, um zweckmäßige Lösungen zu realisieren. Sie verfügen darüber hinaus auch über vertieftes Theorie- und Anwendungswissen. Durch den erarbeiteten Praxisbezug können Realisierbarkeit und Grenzen der eingesetzten Methode erkannt und optimiert werden. Die Studierenden sind in der Lage Handlungsoptionen aufzuzeigen.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden sind mit Abschluss des Moduls befähigt, auch für nicht standardisierte Anwendungsfälle effiziente Methoden und Verfahren auszuwählen und nachhaltig anzuwenden. Sie kennen die Vor- und Nachteile im beruflichen Anwendungsfeld und können diese in konkreten Handlungssituationen wertschöpfend gegeneinander abwägen und zielorientiert einsetzen.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Die Studierenden haben ihre Sicht auf Auswirkungen der Elektronik im Alltag reflektiert. Sie sind sich bewusst über Möglichkeiten und Risiken in sozialen und persönlichen Bereichen, die durch das Themengebiet der Elektronik entstehen können.

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden sind aufgrund ihrer fundierten Kenntnisse in der Lage sich im Verlauf ihrer weiteren beruflichen Tätigkeit in fortführende Problemstellungen der Elektronik selbstständig und effizient einzuarbeiten. Sie können sich an fachlichen Diskussionen beteiligen sowie eigene Beiträge beisteuern. Darüber hinaus erwerben die Studierenden ein ausgeprägtes interdisziplinäres Verständnis.

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|-------------------------|-------------|---------------|
| Leistungselektronik     | 24          | 51            |

- Mehrschichtbauelemente: Thyristor, Triac, Diac - Leistungsdioden - Leistungstransistoren - IGBT - Grundbegriffe: Pulsweitenmodulation, Phasenanschnitt-Steuerung, Phasenabschnitt-Steuerung, Powerfaktor, Netzurückwirkung - Anwendungen: Dimmerschaltung, H-B

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN                                                                                                            | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------|
| Mikroelektronik und Mikrosystemtechnik                                                                                             | 24          | 51            |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Integrierte Schaltungen</li><li>- Halbleiter-Technologie</li><li>- Mikromechanik</li></ul> |             |               |

## BESONDERHEITEN

-

## VORAUSSETZUNGEN

-

## LITERATUR

Tietze, Schenk, Gamm: Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer Verlag Franz Zach: Leistungselektronik - Ein Handbuch, Bände 1 und 2, Springer Verlag Kories, Schmidt-Walter: Taschenbuch der Elektrotechnik - Grundlagen und Elektronik, Verlag Harri Deutsch Lindner, Brauer, Lehmann: Taschenbuch der Elektrotechnik und Elektronik, Fachbuchverlag Leipzig Böhmer, Ehrhardt, Oberschelp: Elemente der angewandten Elektronik - Kompendium für Ausbildung und Beruf, Vieweg + Teubner Verlag Hering, Bressler, Gutekunst: Elektronik für Ingenieure, VDI Verlag

Werner Klingenstein: Halbleiter, technische Erläuterungen, Technologien und Kenndaten, Infineon Technologies AG Stephen A. Campbell : The science and engineering of microelectronic fabrication, Oxford Univ. Press Stephanus Büttgenbach: Mikromechanik, Einführung in Technologie und Anwendungen, Teubner Verlag Wolfgang Fahrner: Nanotechnologie und Nanoprozesse, Springer Verlag

## Entwurf Digitaler Systeme (T3ELO2502)

### Design of Digital Systems

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

| MODULNUMMER | VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF | MODULDauer (SEMESTER) | MODULVERANTWORTUNG       | SPRACHE          |
|-------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------|------------------|
| T3ELO2502   | 3. Studienjahr              | 1                     | Prof. Dr. Uwe Zimmermann | Deutsch/Englisch |

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

| LEHRFORMEN       | LEHRMETHODEN                         |
|------------------|--------------------------------------|
| Labor, Vorlesung | Laborarbeit, Lehrvortrag, Diskussion |

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

| PRÜFUNGSLEISTUNG                 | PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN) | BENOTUNG |
|----------------------------------|-----------------------------|----------|
| Klausur oder Kombinierte Prüfung | 120                         | ja       |

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

| WORKLOAD INSGESAMT (IN H) | DAVON PRÄSENZZEIT (IN H) | DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H) | ECTS-LEISTUNGSPUNKTE |
|---------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------|
| 150                       | 60                       | 90                         | 5                    |

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden sind in der Lage, mit den in den Modulinhalten genannten technisch-mathematischen Theoremen Berechnungen durchzuführen. Sie analysieren einfache Problemstellungen aus der Praxis treffsicher, nutzen die für die Lösung relevanten Informationen und führen die Berechnung und Analyse selbstständig durch.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden sind mit Abschluss des Moduls in der Lage, für weitgehend standardisierte Anwendungsfälle in der Praxis die angemessene Methode auszuwählen und anzuwenden. Sie kennen die Stärken und Schwächen der Methode in ihrem beruflichen Anwendungsfeld und können diese in konkreten Handlungssituationen gegeneinander abwägen.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Die Studierenden können sowohl eigenständig als auch im Team zielorientiert und nachhaltig handeln.

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

-

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN   | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|---------------------------|-------------|---------------|
| Entwurf Digitaler Systeme | 36          | 54            |

##### Entwurfsmethodik

- Entwurfsstile und Implementierungsverfahren
- Partitionierung, Hierarchie und Abstraktion
- Entwurfssichten und -ebenen
- Entwurfsablauf (V-Modell) und Verifikation
- Entwurfswerkzeuge (Matlab/Simulink, Modelsim) Komponenten digitaler Schaltungen
- CMOS-Schaltkreise und CMOS-Schaltungstechnik Hardwaremodellierung
- Standards zur Hardwaremodellierung digitaler Systeme (Verilog, VHDL, SystemC)
- Hardwaremodellierung mit einer Hardwarebeschreibungssprache

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN                           | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|---------------------------------------------------|-------------|---------------|
| Labor Entwurf Digitaler Systeme                   | 24          | 36            |
| Praktische Umsetzung von Themen aus der Vorlesung |             |               |

## BESONDERHEITEN

-

## VORAUSSETZUNGEN

-

## LITERATUR

- Lehmann, Gunther: Schaltungsdesign mit VHDL
- Siemers, Christian: Prozessorbau, Hanser Verlag
- Künzli, Martin: Vom Gatter zu VHDL, vdf Hochschulverlag Zürich
- Reichardt, J., Schwarz B.: VHDL-Synthese, Oldenbourg Verlag

siehe Vorlesung

## Digitale Signal- und Bildverarbeitung (T3ELO3651)

### Digital Signal and Image Processing

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

| MODULNUMMER | VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF | MODULDAUER (SEMESTER) | MODULVERANTWORTUNG          | SPRACHE          |
|-------------|-----------------------------|-----------------------|-----------------------------|------------------|
| T3ELO3651   | 3. Studienjahr              | 2                     | Prof. Dr. Frauke Steinhagen | Deutsch/Englisch |

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

| LEHRFORMEN              | LEHRMETHODEN                                                  |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Vorlesung, Übung, Labor | Lehrvortrag, Diskussion, Lehrvortrag, Diskussion, Fallstudien |

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

| PRÜFUNGSLEISTUNG                 | PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN) | BENOTUNG |
|----------------------------------|-----------------------------|----------|
| Klausur oder Kombinierte Prüfung | 120                         | ja       |

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

| WORKLOAD INSGESAMT (IN H) | DAVON PRÄSENZZEIT (IN H) | DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H) | ECTS-LEISTUNGSPUNKTE |
|---------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------|
| 150                       | 60                       | 90                         | 5                    |

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden verfügen über die im Modulinhalt aufgeführte Spannweite an Methoden und Strategien zur Erarbeitung zusammenhängender, technischer und wissenschaftlicher Problemstellungen, aus welchen sie angemessene und sinnvolle Methoden finden und anwenden, um zweckmäßige Lösungen zu realisieren. Bei einigen Methoden verfügen Sie darüber hinaus auch über vertieftes Experten- und Anwendungswissen. Durch den erarbeiteten Anwendungsbezug können Praktikabilität und Grenzen der eingesetzten Methode ermittelt werden. Die Studierenden sind in der Lage Handlungsoptionen aufzuzeigen und besitzen ein ausgeprägtes interdisziplinäres Verständnis in Bezug zum eigentlichen Fachinhalt.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden sind mit Abschluss des Moduls befähigt, auch für nicht standardisierte Anwendungsfälle in Theorie und Praxis angemessene Methoden und Verfahren auszuwählen und nachhaltig anzuwenden. Sie kennen die Vor- und Nachteile der Methode in ihrem beruflichen Anwendungsfeld und können diese in konkreten Handlungssituationen wertschöpfend gegeneinander abwägen und zielorientiert einsetzen.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Die Studierenden haben ihre eigene Sicht auf Phänomene der digitalen Signal- und Bildverarbeitung im Alltag reflektiert. Sie sind sich bewusst über Möglichkeiten und Risiken in sozialen und persönlichen Bereichen, die durch dieses Themengebiet der digitalen Bild- und Signalverarbeitung entstehen.

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden sind aufgrund ihrer fundierten Kenntnisse in der Lage sich im Verlauf ihrer weiteren beruflichen Tätigkeit in fortführende Problemstellungen der digitalen Signal- und Bildverarbeitung selbstständig und effizient einzuarbeiten. Sie können sich an fachlichen Diskussionen beteiligen sowie eigene Beiträge beisteuern.

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN     | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|-----------------------------|-------------|---------------|
| Digitale Signalverarbeitung | 24          | 36            |

- Grundlagen der DSV
- Diskrete Signale und ihre Eigenschaften
- Diskrete Systeme und ihre Eigenschaften
- Implementierung diskreter Systeme
- Digitale Filter (Eigenschaften, Entwurf)
- Multiraten-Signalverarbeitung

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN                                                                 | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------|
| Digitale Bildverarbeitung                                                               | 36          | 54            |
| Grundlagen                                                                              |             |               |
| -Digitale Bilder, Bildeigenschaften                                                     |             |               |
| -Bildaufnahme und Pixeloperationen                                                      |             |               |
| -Bildverbesserung und Filter                                                            |             |               |
| -Fouriertransformation und Bildrestauration                                             |             |               |
| -Morphologische Operationen                                                             |             |               |
| -Bildsegmentierung                                                                      |             |               |
| -Klassifizierung                                                                        |             |               |
| Anwendung in der industriellen Bildverarbeitung                                         |             |               |
| -Bildaufnahme und Beleuchtung                                                           |             |               |
| -Fallbeispiele aus der industriellen Bildverarbeitung bzw. optischen Qualitätskontrolle |             |               |
| -Realisierung von Bildverarbeitungsapplikationen                                        |             |               |

## BESONDERHEITEN

-

## VORAUSSETZUNGEN

-

## LITERATUR

- Daniel C. von Grünigen: Digitale Signalverarbeitung, Fachbuchverlag Leipzig im Carl-Hanser-Verlag
- Kammeyer, Kroschel: Digitale Signalverarbeitung, Teubner Verlag
- Hans W. Schüßler: Digitale Signalverarbeitung 1 - Analyse diskreter Signale und Systeme, Springer Verlag
- Martin Werner: Digitale Signalverarbeitung mit MATLAB, Vieweg + Teubner Verlag
- Klaus D. Tönnies: Grundlagen der Bildverarbeitung, Verlag Pearson Studium
- Burger, Burge: Digitale Bildverarbeitung, Springer Verlag
- Angelika Erhardt: Einführung in die Digitale Bildverarbeitung - Grundlagen, Systeme und Anwendungen, Vieweg + Teubner Verlag
- Burkhard Neumann: Bildverarbeitung für Einsteiger, Springer Verlag
- Herbert Kopp: Bildverarbeitung interaktiv, Teubner Verlag

## Hochfrequenztechnik in der Schaltungstechnik (T3EL03652)

### Microwave Technology in Electronics

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

| MODULNUMMER | VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF | MODULDAUER (SEMESTER) | MODULVERANTWORTUNG          | SPRACHE          |
|-------------|-----------------------------|-----------------------|-----------------------------|------------------|
| T3EL03652   | 3. Studienjahr              | 1                     | Prof. Dr. Frauke Steinhagen | Deutsch/Englisch |

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

| LEHRFORMEN              | LEHRMETHODEN                           |
|-------------------------|----------------------------------------|
| Vorlesung, Übung, Labor | Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit |

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

| PRÜFUNGSLEISTUNG                 | PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN) | BENOTUNG |
|----------------------------------|-----------------------------|----------|
| Klausur oder Kombinierte Prüfung | 120                         | ja       |

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

| WORKLOAD INSGESAMT (IN H) | DAVON PRÄSENZZEIT (IN H) | DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H) | ECTS-LEISTUNGSPUNKTE |
|---------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------|
| 150                       | 48                       | 102                        | 5                    |

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden verfügen über das im Modulinhalt aufgeführte Spektrum an Methoden und Strategien zur Bearbeitung anspruchsvoller Problemstellungen, aus welchen sie angemessene Methoden finden und anwenden, um zweckmäßige Lösungen zu realisieren. Sie verfügen darüber hinaus auch über vertieftes Experten- und Anwendungswissen. Durch den erarbeiteten Anwendungsbezug können Praktikabilität und Grenzen der eingesetzten Methode ermittelt werden. Die Studierenden sind in der Lage Handlungsoptionen aufzuzeigen.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden sind mit Abschluss des Moduls befähigt, effiziente Methoden und Verfahren auszuwählen und nachhaltig anzuwenden. Sie kennen die Vor- und Nachteile der Methoden im Anwendungsfeld und können diese in konkreten Handlungssituationen wertschöpfend gegeneinander abwägen und zielorientiert einsetzen.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Die Studierenden haben Auswirkungen der Hochfrequenztechnik im Alltag reflektiert. Sie sind sich bewusst über Möglichkeiten und Risiken, die durch das Themengebiet der Hochfrequenztechnik in sozialen und persönlichen Bereichen entstehen können.

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden sind aufgrund ihrer fundierten Kenntnisse in der Lage sich im Verlauf ihrer weiteren beruflichen Tätigkeit in fortführende Problemstellungen der Hochfrequenztechnik selbstständig und effizient einzuarbeiten. Sie können sich an fachlichen Diskussionen beteiligen sowie eigene Beiträge beisteuern. Darüber hinaus erwerben die Studierenden ein ausgeprägtes interdisziplinäres Verständnis.

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN                      | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|----------------------------------------------|-------------|---------------|
| Hochfrequenztechnik in der Schaltungstechnik | 48          | 102           |

- Grundlagen
- Denkweise der HF-Technik
- Reflexionen auf Leitungen, Leitungsstrukturen, Leitungsabschluss
- Bezug zum Layout schneller Mixed Signal Schaltungen und EMV: Spektrum und Signalintegrität
- Größen und Darstellungen in der HF-Technik
- HF-Schaltungen: passive und aktive Schaltungen, Simulationstechnik
- HF-Messtechnik: Spektrumanalyse, Vektor-Spektrumanalyse
- HF Schaltungstechnik am Beispiel von ISM und WLAN Transceivern
- Design schneller Digitalschaltungen

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

### LEHR- UND LERNEINHEITEN

### PRÄSENZZEIT

### SELBSTSTUDIUM

### BESONDERHEITEN

-

### VORAUSSETZUNGEN

-

### LITERATUR

F. Strauß: Grundkurs Hochfrequenztechnik, Vieweg + Teubner Verlag H. Heuermann: Hochfrequenztechnik - Komponenten für High-Speed und Hochfrequenzschaltungen, Vieweg + Teubner Verlag Klaus Dembowski: Computerschnittstellen und Bussysteme, VDE Verlag TI Technical Stuff: Comparing Bus Solutions, Texas Instruments, SLLA067B D. R. Stauffer et al.: High Speed Serdes Devices and Applications, Springer Verlag

## Funktionale Sicherheit in der Elektronik (T3ELO3653)

### Functional Safety in Electronics

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

| MODULNUMMER | VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF | MODULDAUER (SEMESTER) | MODULVERANTWORTUNG           | SPRACHE          |
|-------------|-----------------------------|-----------------------|------------------------------|------------------|
| T3ELO3653   | 3. Studienjahr              | 1                     | Prof. Dr.-Ing. Ossmane Krini | Deutsch/Englisch |

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

| LEHRFORMEN                  | LEHRMETHODEN                         |
|-----------------------------|--------------------------------------|
| Vorlesung, Vorlesung, Übung | Lehrvortrag, Diskussion, Fallstudien |

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

| PRÜFUNGSLEISTUNG                                        | PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN) | BENOTUNG |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------|----------|
| Kombinierte Prüfung - Klausur <50%, Hausarbeit, Referat | 120                         | ja       |

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

| WORKLOAD INSGESAMT (IN H) | DAVON PRÄSENZZEIT (IN H) | DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H) | ECTS-LEISTUNGSPUNKTE |
|---------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------|
| 150                       | 60                       | 90                         | 5                    |

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden sind mit Abschluss des Moduls in der Lage, zu den in den Modulinhalten aufgeführten Theorien, Modellen und Diskursen, praktische Anwendungsfälle zu definieren und diese in ihrer Komplexität zu erfassen, zu analysieren und die wesentlichen Einflussfaktoren zu definieren, um darauf aufbauend Lösungsvorschläge zu entwickeln.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden sind mit Abschluss des Moduls in der Lage, für komplexe Praxisanwendungen eine angemessene Methode auszuwählen und anzuwenden. So können die Möglichkeiten, Praktikabilität und Grenzen der eingesetzten Methode einschätzen und sind in der Lage, Handlungsalternativen aufzuzeigen.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

-

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN                        | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|------------------------------------------------|-------------|---------------|
| Funktionale Sicherheit von Anlagen und Geräten | 36          | 39            |

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

### LEHR- UND LERNEINHEITEN

### PRÄSENZZEIT

### SELBSTSTUDIUM

#### Funktionale Sicherheit

- Anlagensicherheit, Hintergrund und Regelwerke
- Kenngrößen und Bewertung des Safety Integrity Levels (SIL) von Schutzeinrichtungen - Gemeinsamkeiten und Unterschiede zu den Performance Levels
- Auslegung und Berechnung von redundanten Auswahlsschaltungen Explosionsschutz
- Grundlagen und allgemeine Bestimmungen
- primärer- sekundärer- und konstruktiver Explosionsschutz
- Explosionsschutz bei Gasen, Flüssigkeiten und Stäuben
- Eigensicherheit
- Druckfeste Kapselung Gewässerschutz
- Überfüllsicherungen Sicherheit mit Lichtstrahlern
- Einteilung von Lichtquellen, Laser-Klassen
- Einheiten und Größen
- Biologische Wirkungen
- Einteilung der Gefährdung
- Vorschriften, Normen

#### Entwicklung und Berechnung sicherheitsgerichteter Architekturen in der Elektronik

24

51

- Grundlagen der Funktionalen Sicherheit
- Aufbau der IEC 61508 und der ISO 26262
- Sicherstellung der „Funktionalen Sicherheit“ nach IEC 61508 und ISO 26262
- Absicherung einer Sicherheitslogik für ein innovatives System in der Automobilindustrie
- Methoden und Werkzeuge zur Sicherstellung der Funktionalen Sicherheit
- Durchführung der System-Risikoanalysen von Software-Requirements
- Erarbeitung von Testplänen und Testszenarien
- Maßnahmen zum Management der Funktionalen Sicherheit
- Maßnahmen gegen systematische Ausfälle
- Maßnahmen gegen zufällige Hardwareausfälle
- Maßnahmen zur Beurteilung der Funktionalen Sicherheit
- Sicherheitsfunktion bzw. funktionale Sicherheitsanforderung

### BESONDERHEITEN

-

### VORAUSSETZUNGEN

-

### LITERATUR

- Börcsök, J.: Elektronische Sicherheitssysteme: Hardwarekonzepte, Modelle und Berechnung. Heidelberg, Hüthig-Verlag.
- F. Jondral, A. Wiesler: Wahrscheinlichkeitsrechnung und stochastische Prozesse. Teubner.
- Schäuuffele, J.; Zurawka, T.: Automotive Software Engineering: Grundlagen, Prozesse, Methoden und Werkzeuge effizient einsetzen. Vieweg+Teubner Verlag, Wiesbaden.
- Birolini, A.: Reliability Engineering: Theory and Practice. Springer, Heidelberg.
- Börcsök, Josef: Functional Safety - Basic Principles of Safety-related Systems. Hüthig-Verlag Heidelberg.
- Börcsök, Josef: Electronic Safety Systems - Hardware Concepts, Models and Calculations. Hüthig-Verlag Heidelberg
- Martin Hillenbrand: Funktionale Sicherheit nach ISO 26262 in der Konzeptphase der Entwicklung von Elektrik & Elektronik Architekturen von Fahrzeugen, Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
- M. Fisz: Wahrscheinlichkeitsrechnung und mathematische Statistik. VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften.
- S. Lipschutz: Wahrscheinlichkeitsrechnung - Theorie und Anwendung. Verlag: McGraw Hill.
- A. Papoulis: Probability, random variables, and stochastic processes. Verlag: McGraw Hill.
- Krini, O.; Börcsök, J.: Different Approaches to Predict Software Reliability, Safety Integrated Systems and Applications for Condition Monitoring and Diagnosis (SISACMD'11), Norwegen, 2011.
- Alessandro Birolini: Zuverlässigkeit von Geräten und Systemen. Springer Verlag
- Bertsche, Göhner, Jensen, Schinköthe, Wunderlich: Zuverlässigkeit mechatronischer Systeme - Grundlagen und Bewertung in frühen Entwicklungsphasen, Springer Verlag.
- Timm Grams: Grundlagen des Qualitäts- und Risikomanagements - Zuverlässigkeit, Sicherheit, Bedienbarkeit. Vieweg Verlag
- Josef Börcsök: Funktionale Sicherheit - Grundzüge sicherheitstechnischer Systeme, Hüthig Verlag
- Patrick, Gehlen: Funktionale Sicherheit von Maschinen und Anlagen - Umsetzung der europäischen Maschinenrichtlinie in der Praxis, Publicis Publishing

## Elektronik Produktionstechnik (T3EL03654)

### Manufacturing in Electronics

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

| MODULNUMMER | VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF | MODULDAUER (SEMESTER) | MODULVERANTWORTUNG          | SPRACHE          |
|-------------|-----------------------------|-----------------------|-----------------------------|------------------|
| T3EL03654   | 3. Studienjahr              | 1                     | Prof. Dr. Frauke Steinhagen | Deutsch/Englisch |

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

| LEHRFORMEN              | LEHRMETHODEN                                        |
|-------------------------|-----------------------------------------------------|
| Vorlesung, Übung, Labor | Laborarbeit, Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit |

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

| PRÜFUNGSLEISTUNG                 | PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN) | BENOTUNG |
|----------------------------------|-----------------------------|----------|
| Klausur oder Kombinierte Prüfung | 120                         | ja       |

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

| WORKLOAD INSGESAMT (IN H) | DAVON PRÄSENZZEIT (IN H) | DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H) | ECTS-LEISTUNGSPUNKTE |
|---------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------|
| 150                       | 60                       | 90                         | 5                    |

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden verfügen über das im Modulinhalt aufgeführte Spektrum an Methoden und Strategien zur Bearbeitung anspruchsvoller Problemstellungen, aus welchen sie angemessene Methoden finden und anwenden, um zweckmäßige Lösungen zu realisieren. Sie verfügen darüber hinaus auch über vertieftes Experten- und Anwendungswissen. Durch den erarbeiteten Anwendungsbezug können Praktikabilität und Grenzen der eingesetzten Methode ermittelt werden. Die Studierenden sind in der Lage Handlungsoptionen aufzuzeigen.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden sind mit Abschluss des Moduls befähigt, effiziente Methoden und Verfahren auszuwählen und nachhaltig anzuwenden. Sie kennen die Vor- und Nachteile der Methoden im industriellen Anwendungsfeld und können diese in konkreten Handlungssituationen wertschöpfend gegeneinander abwägen und zielorientiert einsetzen.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Die Studierenden haben Auswirkungen der Produktionstechnik im Alltag reflektiert. Sie sind sich bewusst über Möglichkeiten und Risiken, die durch das Themengebiet der Produktionstechnik in sozialen und persönlichen Bereichen entstehen können.

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden sind aufgrund ihrer fundierten Kenntnisse in der Lage sich im Verlauf ihrer weiteren beruflichen Tätigkeit in fortführende Problemstellungen der Produktionstechnik selbstständig und effizient einzuarbeiten. Sie können sich an fachlichen Diskussionen beteiligen sowie eigene Beiträge beisteuern. Darüber hinaus erwerben die Studierenden ein ausgeprägtes interdisziplinäres Verständnis.

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|-------------------------|-------------|---------------|
| Labor Elektronik        | 24          | 36            |

Ausgewählte Laborübungen aus den Bereichen

- Beispiele Schaltungstechnik
- Vertiefungen Microcomputertechnik
- Einsatz spezieller Messtechnik
- Signalintegrität - schnelle Busverbindungen

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------|
| Elektronik-Produktionstechnik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 36          | 54            |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Aufbau und Herstellung von Leiterplatten, Multilayer, Durchkontaktierungen</li><li>- Bestücken von Leiterplatten, bedrahtete Bauteile, SMD-Bauteile</li><li>- Verlöten von Leiterplatten, Wellenlöten, Reflow-Löten</li><li>- Bonden auf Leiterplatten</li><li>- Fehlermöglichkeiten in der Elektronik-Fertigung</li><li>- Inspektionen in der Elektronik-Fertigung (AOI, AXI)</li><li>- Prüfen von bestückten Leiterplatten und bestückten Baugruppen</li><li>- Adaptieren von Leiterplatten und Baugruppen</li><li>- statistische Aussagen über die Fertigungsqualität</li><li>- Verdrahtungstechniken, Steckverbindungen</li><li>- Montage in der Elektronik-Produktion</li></ul> |             |               |

## BESONDERHEITEN

-

## VORAUSSETZUNGEN

-

## LITERATUR

Rudolf Sautter: Leiterplatten mit oberflächenmontierten Bauelementen, Vogel Verlag Helmut Katzier: Leiterplattentechnologie - Elektrische Eigenschaften von Mehrlagenleiterplatten, Expert-Verlag Edgar, Weier: Die 150 besten Checklisten zur effizienten Produktion - Produktionssystem und Auslastung optimieren, Durchlaufzeit und Kosten senken, Qualität und Zuverlässigkeit steigern, mi Verlag Mario Berger: Test- und Prüfverfahren in der Elektronikfertigung, VDE Verlag Kenneth P. Parker: The Boundary—Scan Handbook, Springer Verlag

siehe Vorlesungsskript

## Netzwerktechnik im Embedded Umfeld (T3ELA3657)

### Network Technology for Embedded Systems

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

| MODULNUMMER | VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF | MODULDAUER (SEMESTER) | MODULVERANTWORTUNG           | SPRACHE |
|-------------|-----------------------------|-----------------------|------------------------------|---------|
| T3ELA3657   | 3. Studienjahr              | 1                     | Prof. Dr.-Ing. Ossmane Krini | Deutsch |

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

| LEHRFORMEN              | LEHRMETHODEN                           |
|-------------------------|----------------------------------------|
| Vorlesung, Übung, Labor | Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit |

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

| PRÜFUNGSLEISTUNG                 | PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN) | BENOTUNG |
|----------------------------------|-----------------------------|----------|
| Klausur oder Kombinierte Prüfung | 120                         | ja       |

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

| WORKLOAD INSGESAMT (IN H) | DAVON PRÄSENZZEIT (IN H) | DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H) | ECTS-LEISTUNGSPUNKTE |
|---------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------|
| 150                       | 60                       | 90                         | 5                    |

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Mit Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über ein detailliertes Verständnis der Netztechnik bzgl. Aufbau, Funktion, Zusammenwirken der einzelnen Komponenten, sowie über die bei der Kommunikation eingesetzten Technologien und Protokolle, insbesondere von Bussystemen. Die Studierenden sind in der Lage, die für die Entwicklung von eingebetteten Systemen relevante Netztechnik zu analysieren und zu entwickeln.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden sind mit Abschluss des Moduls in der Lage, für die Entwicklung von vernetzten elektronischen Systemen mit integrierten Bussystemen eine angemessene Methode auszuwählen und anzuwenden. So können die Möglichkeiten, Praktikabilität und Grenzen der eingesetzten Methode einschätzen und sind in der Lage, Handlungsalternativen aufzuzeigen.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

-

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN            | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|------------------------------------|-------------|---------------|
| Netzwerktechnik im Embedded Umfeld | 60          | 90            |

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

### LEHR- UND LERNEINHEITEN

### PRÄSENZZEIT

### SELBSTSTUDIUM

Netztechnik und Protokolle

- Aufgaben der Kommunikations- und Netztechnik
- Referenzmodelle und deren Schnittstellen
- Netzelemente
- Netzwerktopologien
- Normen und Standards
- Übertragungsprotokolle und Protokolle auf Schnittstellen (RS232 Schnittstelle als Beispiel für asynchrone Datenübertragung, Physikalische und logische Adressierung, Blockübertragung, Packaging, Zugriff zum Medium, Arbitrierung, Collision Detection, Fehlermodellierung)
- Festnetze LAN/MAN: Unterscheidung, Aufbau, Funktion, Aktuelle Entwicklungen
- Protokolle TCP/IP mit IPv4 und IPv6
- Netzkopplung und Sicherheitstechniken

Bussysteme

- Anschlusstechniken
- Adressierung und Vermittlungstechniken
- Funktionsweise von Bussystemen
- Einsatzbereiche
- Industrielle und automobiler Bussysteme
- Funknetzwerke
- Systemlösungen

### BESONDERHEITEN

Vorlesungsinhalte können durch Laborübungen vertieft werden.

### VORAUSSETZUNGEN

-

### LITERATUR

- Dembrowski, K.: Computerschnittstellen und Bussysteme., Hüthig Verlag
- Klasen, F., Oestreich V., Volz M.: Industrielle Kommunikation mit Feldbus und Ethernet. Berlin, Offenbach, VDE Verlag
- Kurose, R.: Computernetzwerke: Der Top Down Ansatz, Pearson Studium IT
- Pehl, E.: Digitale und analoge Nachrichtenübertragung, Hüchting Telekommunikation
- Sikora, A.: Technische Grundlagen der Rechnerkommunikation, Hanser Fachbuch
- Tanenbaum, A.S.: Computer Networks, Prentice Hall
- Wittgruber, F.: Digitale Schnittstellen und Bussysteme. Wiesbaden, Vieweg Verlag,
- Zimmermann, W., Schmidgall R.: Bussysteme in der Fahrzeugtechnik, Wiesbaden, Vieweg+Teubner

## Modellbasierter Systementwurf (T3ELA3658)

### Model Based System Design

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

| MODULNUMMER | VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF | MODULDAUER (SEMESTER) | MODULVERANTWORTUNG           | SPRACHE |
|-------------|-----------------------------|-----------------------|------------------------------|---------|
| T3ELA3658   | 3. Studienjahr              | 1                     | Prof. Dr.-Ing. Ossmane Krini | Deutsch |

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

| LEHRFORMEN              | LEHRMETHODEN                         |
|-------------------------|--------------------------------------|
| Vorlesung, Übung, Labor | Lehrvortrag, Diskussion, Laborarbeit |

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

| PRÜFUNGSLEISTUNG                 | PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN) | BENOTUNG |
|----------------------------------|-----------------------------|----------|
| Klausur oder Kombinierte Prüfung | Siehe Prüfungsordnung       | ja       |

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

| WORKLOAD INSGESAMT (IN H) | DAVON PRÄSENZZEIT (IN H) | DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H) | ECTS-LEISTUNGSPUNKTE |
|---------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------|
| 150                       | 72                       | 78                         | 5                    |

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls unterschiedliche modellbasierte Methoden anwenden und den ausgewählten methodischen Ansatz mit einer Toolkette umsetzen. Sie können das Fachwissen nutzen und auf Problemstellungen des System Engineerings für elektronische Systeme und Sub-Systeme in der Luft- und Raumfahrt und der Automobilbranche anwenden. Die Studierenden sind in der Lage die einschlägigen System- und Software-Normen und Industriestandards für die Modellierungsansätze anzuwenden.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls Problemstellungen analysieren und in einen geeigneten Modellierungsansatz überführen. Sie können ein System und dessen Schnittstellen modellieren. Sie sind in der Lage, die funktionalen Anforderungen an das System festzulegen (definieren) und zu modellieren. Sie können nicht-funktionale Anforderungen an das System identifizieren und in das Modell einfügen. Komplexe Anforderungen hinsichtlich Safety und Security können sie identifizieren, analysieren und modellieren. Die Studierenden sind in der Lage, das Modell in Sub-Artefakte (Komponenten) und Schnittstellen der Sub-Artefakte zerlegen (Dekomposition des Modells).

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

-

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN       | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|-------------------------------|-------------|---------------|
| Modellbasierter Systementwurf | 72          | 78            |

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

### LEHR- UND LERNEINHEITEN

### PRÄSENZZEIT

### SELBSTSTUDIUM

- Definition der Begriffe
- Übersicht, Vorteile, Nachteile der Modellierungsmethoden und Modellierungssprachen sowie Modellierungsmethodologien
- Gegenüberstellung von Modellierungssprachen, Methoden, Methodologien, Modellierungstools
- Vorgehensweise von der Problemstellung zur Problemlösung mittels Modellierungsmethoden, -sprachen und -tools
- Schichten (Verfeinerungen) des Systementwurfs
- Sichten (Viewpoints) auf ein Modell (Diagramm, Tabelle, Baum, Struktur, ...)
- Analyse, Validierung, Verifikation, Simulation von Modellen
- Validierung von Anforderungen mit einem Modell
- Methoden zur Identifizierung von Anforderungen / Annahmen in einem Modell
- Erstellen von der Traceability zwischen Modellelementen und Anforderungen
- Konfigurationsmanagement und Änderungsnachverfolgung in einem Modell
- Erfahrungen aus dem Automobilbereich und der Luftfahrt

### BESONDERHEITEN

-

### VORAUSSETZUNGEN

-

### LITERATUR

- Gajski, D.D. et al.: Embedded System Design: Modeling, Synthesis and Verification. Springer Verlag
- Kecher, C., Salvanos, A.: UML 2.5: Das umfassende Handbuch inkl. DIN A2-Poster mit allen Diagrammtypen. Rheinwerk Verlag Bonn
- Kordon, F.: Embedded Systems: Analysis and Modeling with SysML, UML and AADL. Wiley Verlag
- Radomyselski, A: SysML/SYSMOD in der Praxis: Modellierung, Analyse und Design an einem praktischen Beispiel. VDM Verlag
- Völter, M.: DSL Engineering: Designing, Implementing and Using Domain-Specific Languages. CreateSpace Independent Publishing
- Weilkiens, T.: SYSMOD - The Systems Modeling Toolbox - Pragmatic MBSE with SysML. Taschenbuch MBSEU4
- Weilkiens, T.: Systems Engineering mit SysML/UML. Dpunkt Verlag

## Hardware- Software Codesign (T3ELA3659)

### Hardware- Software Codesign

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

| MODULNUMMER | VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF | MODULDAUER (SEMESTER) | MODULVERANTWORTUNG           | SPRACHE |
|-------------|-----------------------------|-----------------------|------------------------------|---------|
| T3ELA3659   | 3. Studienjahr              | 1                     | Prof. Dr.-Ing. Ossmane Krini | Deutsch |

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

| LEHRFORMEN              | LEHRMETHODEN                           |
|-------------------------|----------------------------------------|
| Vorlesung, Übung, Labor | Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit |

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

| PRÜFUNGSLEISTUNG                 | PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN) | BENOTUNG |
|----------------------------------|-----------------------------|----------|
| Klausur oder Kombinierte Prüfung | 120                         | ja       |

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

| WORKLOAD INSGESAMT (IN H) | DAVON PRÄSENZZEIT (IN H) | DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H) | ECTS-LEISTUNGSPUNKTE |
|---------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------|
| 150                       | 60                       | 90                         | 5                    |

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls Embedded Systeme auf der Basis von Mikroprozessoren und FPGAs für Standardfälle der Praxis entwickeln, die Aufgabenstellung aus der Praxis mit Randbedingungen analysieren sowie das hybride Gesamtsystem entwerfen implementieren und testen.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls für weitgehend standardisierte Anwendungsfälle in der Praxis die Methoden auswählen und anwenden. Sie können die Stärken und Schwächen von Mikroprozessoren und FPGAs in ihrem beruflichen Anwendungsfeld einordnen und diese in konkreten Handlungssituationen gegeneinander abwägen

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

-

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN     | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|-----------------------------|-------------|---------------|
| Hardware-/Software Codesign | 60          | 90            |

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

### LEHR- UND LERNEINHEITEN

### PRÄSENZZEIT

### SELBSTSTUDIUM

Einführung Eingebettete Systeme

- Mikroprozessoren
- FPGAs
- Verteilte Systeme

Entwicklungsprozesse

Vergleichende Entwicklung

- Hardware (Rechnerarchitektur, Rechenmaschinen)
- Software
- Implementierungsprozess (Grundelemente)
- Fallstudie

Auswahlkriterien

Trends

### BESONDERHEITEN

-

### VORAUSSETZUNGEN

-

### LITERATUR

- Gessler, R.: Entwicklung Eingebetteter Systeme. Springer Vieweg
- Gessler, R.: Mahr, T.: Hardware-Software-Codesign. Vieweg+Teubner
- Lacamera, D.: Embedded Systems Architecture. Packt Publishing
- Noergaard, T.: Embedded Systems Architecture. Newnes

## Hardwarenahes Programmieren von Echtzeitsystemen (T3ELA3660)

### Programming of Embedded Real-Time Systems

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

| MODULNUMMER | VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF | MODULDAUER (SEMESTER) | MODULVERANTWORTUNG           | SPRACHE |
|-------------|-----------------------------|-----------------------|------------------------------|---------|
| T3ELA3660   | 3. Studienjahr              | 2                     | Prof. Dr.-Ing. Ossmane Krini | Deutsch |

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

| LEHRFORMEN              | LEHRMETHODEN                         |
|-------------------------|--------------------------------------|
| Vorlesung, Übung, Labor | Lehrvortrag, Diskussion, Laborarbeit |

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

| PRÜFUNGSLEISTUNG | PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN) | BENOTUNG |
|------------------|-----------------------------|----------|
| Programmentwurf  | Siehe Prüfungsordnung       | ja       |

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

| WORKLOAD INSGESAMT (IN H) | DAVON PRÄSENZZEIT (IN H) | DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H) | ECTS-LEISTUNGSPUNKTE |
|---------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------|
| 150                       | 72                       | 78                         | 5                    |

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden sind in der Lage, Projektaufgaben zum hardwarenahen Programmieren zu konzipieren, umzusetzen, zu dokumentieren und zu verifizieren. Sie können lauffähige, hardwarenahe Programme erstellen, testen und validieren.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden sind mit Abschluss des Moduls in der Lage, Vorgaben zur hardwarenahen Softwareerstellung zu verstehen und umzusetzen, Strategien zur Umsetzung von Anforderungen in geeignete Architekturen und Strukturen zu entwerfen sowie Nachweise und Dokumentationen effizient zu erstellen.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

-

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN                          | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|--------------------------------------------------|-------------|---------------|
| Hardwarenahes Programmieren von Echtzeitsystemen | 72          | 78            |

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

### LEHR- UND LERNEINHEITEN

### PRÄSENZZEIT

### SELBSTSTUDIUM

#### Design

- Modellierung von Echtzeitsystemen
- Verwendung von Open Source Software und deren Auswirkung auf Design und Implementierung

#### Implementierung

- Toolchain
- Hardwarezugriff unter Echtzeitbedingungen
- Einfluss der Prozessorarchitektur auf das Echtzeitsystem
- Automatische Quellcode-Generierung
- Kodierrichtlinien
- Debugging von Echtzeitsystemen
- Verwenden von statischer Codeanalyse

#### Testing

- Teststrategien
- Komponententest
- Integrationstest
- Systemtest

### BESONDERHEITEN

-

### VORAUSSETZUNGEN

-

### LITERATUR

- Erciyes, K: Distributed Real-Time Systems: Theory and Practice, Springer
- Keller, H: Entwicklung von Echtzeitsystemen, Springer Vieweg
- Wörn, H.; Brinkschulte, U.: Echtzeitsysteme. eXamen.press, Springer

## Nachhaltigkeit und Digitalisierung (T3\_9002)

### Sustainability and Digitization

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

| MODULNUMMER | VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF | MODULDAUER (SEMESTER) | MODULVERANTWORTUNG       | SPRACHE          |
|-------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------|------------------|
| T3_9002     | 3. Studienjahr              | 1                     | Prof. Dr. Harald Nicolai | Deutsch/Englisch |

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

| LEHRFORMEN              | LEHRMETHODEN                         |
|-------------------------|--------------------------------------|
| Vorlesung, Übung, Labor | Lehrvortrag, Diskussion, Fallstudien |

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

| PRÜFUNGSLEISTUNG                 | PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN) | BENOTUNG |
|----------------------------------|-----------------------------|----------|
| Klausur oder Kombinierte Prüfung | Siehe Prüfungsordnung       | ja       |

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

| WORKLOAD INSGESAMT (IN H) | DAVON PRÄSENZZEIT (IN H) | DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H) | ECTS-LEISTUNGSPUNKTE |
|---------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------|
| 150                       | 62                       | 88                         | 5                    |

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden können mit Abschluss des Moduls die wesentlichen Begriffe, Konzepte und Anwendungen von Digitalisierung und Nachhaltigkeit darstellen und erläutern. Sie verfügen über fundierte Kenntnisse einzelner Digitalisierungs- und Nachhaltigkeitsansätze. Sie können die Zusammenhänge und Wechselwirkungen zwischen Nachhaltigkeit und Digitalisierung analysieren.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden können Methoden und Instrumente des Nachhaltigkeitsmanagements und der Digitalisierung beschreiben und können diese auch anwenden. Die Studierenden können aktuelle Problemstellungen zur Digitalisierung und Nachhaltigkeit formulieren, analysieren und bewerten. Sie sind in der Lage, die kennengelernten Methoden und Instrumente in eigenen Lösungsvorschläge weiterzuentwickeln.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

-

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN            | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|------------------------------------|-------------|---------------|
| Nachhaltigkeit und Digitalisierung | 62          | 88            |

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

### LEHR- UND LERNEINHEITEN

### PRÄSENZZEIT

### SELBSTSTUDIUM

- Beziehungen von Digitalisierung und Nachhaltigkeit
- Begriffe, Strategien und Ziele der Nachhaltigkeit (insb. Corporate Social Responsibility, Sustainable Development Goals und Drei-Säulen-Modell)
- Digitalisierung und digitale Transformation
- Konzepte, Techniken und Anwendungen der Digitalisierung
- Nachhaltige Geschäftsmodelle und ökonomische Nachhaltigkeit
- Soziale Nachhaltigkeit und Mitarbeiterführung
- Ökologische Nachhaltigkeit und Umweltschutz
- Nachhaltigkeitskonzepte in unterschiedlichen Branchen und Funktionsbereichen
- Ausgewählte Systeme, Konzepte und Instrumente des Nachhaltigkeitsmanagements (z.B. Circular Economy)
- Digitale Geschäftsmodelle und Instrumente zur Entwicklung von digitalen Geschäftsmodellen
- Ethische und soziale Aspekte der Digitalisierung
- Nachhaltige Gestaltung von Digitalisierung
- Digitalisierung zur Unterstützung von nachhaltigem Wirtschaften
- Beispielhafte Vertiefung von Digitalisierungstechnologien im Kontext der Nachhaltigkeit

### BESONDERHEITEN

- Die Bearbeitung von Fallstudien in Gruppenarbeit wird empfohlen.
- Ein Labor Digitalisierung im Umfang von bis zu 8 UE kann die Vorlesung ergänzen.
- Ein Labor Nachhaltigkeit im Umfang von bis zu 8 UE kann die Vorlesung ergänzen.

### VORAUSSETZUNGEN

-

### LITERATUR

- Filho, W. (Hrsg.): Digitalisierung und Nachhaltigkeit. Springer Spektrum
- Marquardt, K.: Nachhaltigkeit und Digitalisierung. Springer Gabler
- Speziell Digitalisierung:
  - Fend, L. / Hofmann, J. (Hrsg.): Digitalisierung in Industrie-, Handels- und Dienstleistungsunternehmen. Springer Gabler
  - Mockenhaupt, A.: Digitalisierung und Künstliche Intelligenz in der Produktion. Springer Vieweg.
  - Obermaier, R. (Hrsg.): Handbuch Industrie 4.0 und digitale Transformation. Springer Gabler.
  - Schallmo, D. u.a. (Hrsg.): Digitale Transformation von Geschäftsmodellen. Springer Gabler.
  - ten Hompel, M. u.a. (Hrsg.): Handbuch Industrie 4.0. Springer Vieweg.
- Speziell Nachhaltigkeit:
  - Ahrend, K.-M.: Geschäftsmodell Nachhaltigkeit. Springer Gabler.
  - Biedermann, H. u.a.: Innovation und Nachhaltigkeit. Rainer Hampp Verlag.
  - Bungard, P. (Hrsg.): CSR und Geschäftsmodelle. Springer Gabler.
  - Wilkens, S.: Effizientes Nachhaltigkeitsmanagement. Gabler
  - Wördenweber, M.: Nachhaltigkeitsmanagement – Grundlagen und Praxis unternehmerischen Handelns. Schäffer-Poeschel.

## Bachelorarbeit (T3\_3300)

### Bachelor Thesis

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

| MODULNUMMER | VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF | MODULDAUER (SEMESTER) | MODULVERANTWORTUNG           | SPRACHE |
|-------------|-----------------------------|-----------------------|------------------------------|---------|
| T3_3300     | 3. Studienjahr              | 1                     | Prof. Dr.-Ing. Joachim Frech |         |

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

| LEHRFORMEN          | LEHRMETHODEN |
|---------------------|--------------|
| Individualbetreuung | Projekt      |

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

| PRÜFUNGSLEISTUNG | PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN) | BENOTUNG |
|------------------|-----------------------------|----------|
| Bachelor-Arbeit  | Siehe Prüfungsordnung       | ja       |

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

| WORKLOAD INSGESAMT (IN H) | DAVON PRÄSENZZEIT (IN H) | DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H) | ECTS-LEISTUNGSPUNKTE |
|---------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------|
| 360                       | 6                        | 354                        | 12                   |

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

-

##### METHODENKOMPETENZ

-

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden erfassen industrielle Problemstellungen in einem breiten Kontext und in realistischer Komplexität. Sie haben ein gutes Verständnis von organisatorischen und inhaltlichen Zusammenhängen sowie von Organisationsstrukturen, Produkten, Verfahren, Maßnahmen, Prozessen, Anforderungen und gesetzlichen Grundlagen. Sie analysieren kritisch, welche Einflussfaktoren zur Lösung des Problems beachtet werden müssen und können beurteilen, inwiefern theoretische Modelle einen Beitrag zur Lösung des Problems leisten können. Die Studierenden können sich selbstständig, nur mit geringer Anleitung in theoretische Grundlagen eines Themengebiets vertiefend einarbeiten und den allgemeinen Stand des Wissens erwerben. Sie können auf der Grundlage von Theorie und Praxis selbstständig Lösungen entwickeln und Alternativen bewerten. Sie sind in der Lage eine wissenschaftliche Arbeit als Teil eines Praxisprojektes effizient zu steuern und wissenschaftlich korrekt und verständlich zu dokumentieren.

Die Studierenden zeichnen sich durch Eigenverantwortung und Tatkraft aus, sie sind auch im Kontext einer globalisierten Arbeitswelt handlungsfähig. Sie weisen eine reflektierte Haltung zu gesellschaftlichen, soziale und ökologischen Implikationen des eigenen Handelns auf.

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

| LEHR- UND LERNEINHEITEN | PRÄSENZZEIT | SELBSTSTUDIUM |
|-------------------------|-------------|---------------|
| Bachelorarbeit          | 6           | 354           |

-

#### BESONDERHEITEN

Es wird auf die „Leitlinien für die Bearbeitung und Dokumentation der Module Praxisprojekt I bis III, Studienarbeit und Bachelorarbeit“ der Fachkommission Technik der DHBW hingewiesen.

## VORAUSSETZUNGEN

---

-

## LITERATUR

---

Kornmeier, M., Wissenschaftlich schreiben leicht gemacht für Bachelor, Master und Dissertation, Bern

Stand vom 01.10.2025

T3\_3300 // Seite 81