



Sommersemester 26

# Modulhandbuch

für das Studium

## Elektrotechnik und Informationstechnik

Bachelorstudiengang

gültig in Verbindung mit der Prüfungsordnung BPO v. 05.02.2020

Der Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik umfasst 180 Leistungspunkte (CP).

Erzeugt am: 06. März 2026

# Übersicht nach Modulgruppen

## 1) Grundlagen Elektro- und Informationstechnik (63 CP)

Diese Pflichtmodule sind für die Semester 1-4 vorgesehen. Die empfohlene Reihenfolge ergibt sich aus dem Studienverlaufsplan, vgl. S. 2. Es sind 69 CP zu erbringen.

01-ET-BA-EM: Elektrische Messtechnik (6 CP).....	3
01-ET-BA-EmE: Elektromagnetische Energiewandlung (6 CP).....	5
01-ET-BA-EmF: Elektrische und magnetische Felder (6 CP).....	7
01-ET-BA-GDI(a): Grundlagen der Informatik (9 CP).....	9
01-ET-BA-GDT: Grundlagen der Digitaltechnik (9 CP).....	11
01-ET-BA-GWN: Gleich- und Wechselstromnetzwerke (6 CP).....	14
01-ET-BA-HauS: Halbleiterbauelemente und Schaltungen (6 CP).....	16
01-ET-BA-StS: Stochastische Systeme (3 CP).....	18
01-ET-BA-SysTh(a): Systemtheorie (6 CP).....	20
01-ET-BA-TET: Theoretische Elektrotechnik (9 CP).....	22
01-ET-BA-WdE: Werkstoffe der Elektrotechnik (3 CP).....	25

## 2) Math.-naturwiss. Grundlagen

Diese Pflichtmodule sind für die Semester 1-3 empfohlen, vgl. S. 2. Es sind 36 CP zu erbringen.

03-MAT-BA-HM1: Höhere Mathematik 1 (9 CP).....	27
03-MAT-BA-HM2: Höhere Mathematik 2 (9 CP).....	30
03-MAT-BA-HM3: Höhere Mathematik 3 (9 CP).....	33
01-PHY-BA-PhyE: Physik für Elektrotechnik (9 CP).....	35

## 3) Vertiefungsfächer

Diese Pflichtmodule sind für das 5. Semester vorgesehen. Es sind 27 CP zu erbringen.

01-ET-BA-GEAT: Grundlagen der Energie- und Automatisierungstechnik (9 CP).....	37
01-ET-BA-GIKT: Grundlagen der Informations- und Kommunikationstechnik (9 CP).....	42
01-ET-BA-GMM: Grundlagen der Mikrosystemtechnik und Mikroelektronik (9 CP).....	46

## 4) General Studies ET/IT BPO 2020

Der Bereich General Studies umfasst 18 CP, von denen 3 CP aus den Fachergänzenden Studien/ General Studies der Universität oder anderen Angeboten gewählt werden können. An dieser Stelle werden die für die Semester 2-4 empfohlenen Pflichtmodule (GLab, PhyEP, PBSc) angeführt sowie exemplarisch das Wahlmodul "Englisch für Elektrotechnik".

01-ET-BA-EfET: Englisch für Elektrotechnik (3 CP).....	49
01-ET-BA-GLab: Grundlagenlabor Elektrotechnik (6 CP).....	50
01-ET-BA-PBSc: Vertiefungsprojekt (6 CP).....	53
01-PHY-BA-PhyEP: Physikalisches Praktikum für Elektrotechnik (3 CP).....	56

## **5) Modul Bachelorarbeit (147 CP)**

01-ET-BA-ThsBSc(a): Bachelorarbeit und Kolloquium (15 CP).....	58
--	----

## **6) Fachliche Spezialisierung (Wahlmodule)**

Es müssen Leistungen im Umfang von 15 CP erbracht werden. Die Wahlmodule werden aus diesem Katalog ausgewählt und sind für das 5. bzw. 6. Semester empfohlen.

01-ET-BA-DHDL(a): Entwurfsverfahren mit Hardwarebeschreibungssprachen / Design Methodologies with Hardware Description Languages (3 CP) MPO 2019/BPO 2020 (3 CP).....	60
01-ET-BA-DSE: Digitale Signalverarbeitung in der Elektrischen Energietechnik (3 CP).....	62
01-ET-BA-DSI: Digitale Signalverarbeitung in der Informationstechnik (6 CP).....	64
01-ET-BA-EPA: Grundlagen der Prozessautomatisierung (3 CP).....	66
01-ET-BA-GEEP: Praktikum Grundlagen Elektrische Energietechnik (3 CP).....	69
01-ET-BA-GIS: Grundlagen integrierter Schaltungen (6 CP).....	71
01-ET-BA-GRTP: Praktikum Grundlagen Regelungstechnik (3 CP).....	73
01-ET-BA-GdM: Grundlagen der Modellbildung technischer Systeme (3 CP).....	75
01-ET-BA-GdMP: Praktikum Modellbildung technischer Systeme mit Matlab/Simulink (3 CP).....	77
01-ET-BA-REQ: Regenerative Energiequellen (3 CP).....	79
01-ET-BA-RISC-V: RISC-V Prozessor Labor (3 CP).....	81
01-ET-BA-TMech: Technische Mechanik (3 CP).....	83
01-ET-MA-ED(a): Electrodynamics (6 CP).....	86

## **7) Ergänzende Veranstaltungen**

01-ET-BA-0: Ergänzende Veranstaltungen im Bachelor ET_IT (0 CP).....	88
--	----

---

## Modul 01-ET-BA-EM: Elektrische Messtechnik

### Electric Measurement

#### Modulgruppenzuordnung:

- Grundlagen Elektro- und Informationstechnik

#### Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

keine

#### Lerninhalte:

- Messung von Strom und Spannung
- Messung von Impedanzen
- Analoge Messverstärker
- Digitale Messtechnik

Literatur zum Modul: Lehrbücher elektrische Messtechnik, z.B. Elmar Schrüfer: Elektrische Messtechnik, Hanser Verlag.

Das Skript zur Vorlesung ist auf Stud.IP verfügbar.

#### Lernergebnisse / Kompetenzen:

- Bewerten, ob eine Messanordnung für eine Aufgabe geeignet ist,
- Für eine gegebene Messaufgabe eine Messanordnung entwerfen sowie die Messungen planen, durchführen und bewerten.

#### Workloadberechnung:

#### Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

#### Unterrichtssprache(n):

Deutsch

#### Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr.-Ing. Björn Lüssem

#### Häufigkeit:

Sommersemester, jährlich

#### Dauer:

1 Semester

#### Modul gültig seit / Modul gültig bis:

WiSe 20/21 / -

#### ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

6 / 180 Stunden

## Modulprüfungen

**Modulprüfung:** Modulprüfung

**Prüfungstyp:** Modulprüfung

#### Prüfungsform:

Klausur

#### Die Prüfung ist unbenotet?

nein

#### Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:

1 / - / -

#### Prüfungssprache(n):

Deutsch

## Lehrveranstaltungen des Moduls

**Lehrveranstaltung:** Elektrische Messtechnik

**Häufigkeit:**

Sommersemester, jährlich

**Unterrichtssprache(n):**

Deutsch

**SWS:**

4,00

**Lehrveranstaltungsart(en):**

Vorlesung

Übung

**Zugeordnete Modulprüfung:**

Modulprüfung

## Modul 01-ET-BA-EmE: Elektromagnetische Energiewandlung

### Electromagnetic Energy Conversion

#### Modulgruppenzuordnung:

- Grundlagen Elektro- und Informationstechnik

#### Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

keine

#### Lerninhalte:

- Magnetische Kreise
- Elektromagnetische Kraftbildung
- Grundlagen elektromechanischer Energiewandlung
- Strombelag und Drehfeld
- Grundlagen der Drehfeldmaschinen
- Stationärer Betrieb von Synchronmaschinen
- Stationärer Betrieb von Induktionsmaschinen

#### Lernergebnisse / Kompetenzen:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden:

- Magnetische Kreise berechnen,
- Elektromagnetische Kräfte in elektromechanischen Systemen bestimmen,
- Die Drehmomententstehung in Drehfeldmaschinen analysieren,
- Drehfelder berechnen,
- Das allgemeine Ersatzschaltbild von Drehfeldmaschinen herleiten,
- Stromortskurve und Zeigerdiagramm von Drehfeldmaschinen herausarbeiten

#### Workloadberechnung:

49 h Vor- und Nachbereitung

75 h Prüfungsvorbereitung

56 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

#### Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

#### Unterrichtssprache(n):

Deutsch

#### Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr.-Ing. Amir Ebrahimi

#### Häufigkeit:

Sommersemester, jährlich

#### Dauer:

1 Semester

#### Modul gültig seit / Modul gültig bis:

SoSe 26 / -

#### ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

6 / 180 Stunden

## Modulprüfungen

**Modulprüfung:** Modulprüfung

**Prüfungstyp:**

**Prüfungsform:**

Klausur

**Die Prüfung ist unbenotet?**

nein

**Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:**

- / - / -

**Prüfungssprache(n):**

Deutsch

**Beschreibung:**

Anzahl Prüfungsleistungen: 1

## Lehrveranstaltungen des Moduls

**Lehrveranstaltung:** Elektromagnetische Energiewandlung

**Häufigkeit:**

Sommersemester, jährlich

**Unterrichtssprache(n):**

Deutsch

**SWS:**

5,00

**Lehrveranstaltungsart(en):**

Vorlesung

Übung

**Zugeordnete Modulprüfung:**

Modulprüfung

## Modul 01-ET-BA-EmF: Elektrische und magnetische Felder

### Electric and Magnetic Fields

#### Modulgruppenzuordnung:

- Grundlagen Elektro- und Informationstechnik

#### Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

Höhere Mathematik I und II

#### Lerninhalte:

- Elektrostatische Felder: Grundlagen der Berechnung vektorieller Feldgrößen, Coulomb'sches Gesetz, Elektrische Feldstärke, Potential, Felder einfacher Ladungsverteilungen, Elektrische Verschiebungsdichte, Kondensator und Kapazität, Arbeit und Energie, Elektrostatische Kräfte, Kondensatorschaltungen
- Stationäre elektrische Strömungsfelder: Feldgleichungen, Leistungsdichte, Berechnungen von Feldern einfacher Symmetrie, Ableitung der Kirchhoff'schen Regeln aus den Feldgleichungen
- Stationäre Magnetfelder: Magnetische Feldgrößen, Kraftwirkung, Drehmoment, Durchflutungsgesetz, Magnetischer Fluss, Satz vom Hüllenfluss, Materie im Magnetfeld, unverzweigte und verzweigte magnetische Kreise
- Zeitlich veränderliche Magnetfelder: Induktionsgesetz, Selbstinduktion, Induktivität, Gegeninduktivität, Energie im Magnetfeld
- Schaltvorgänge, Ausgleichsvorgänge von RLC-Schaltungen in Gleichstromnetzwerken

Literatur zum Modul wird in den jeweiligen Veranstaltungen bekanntgegeben.

#### Lernergebnisse / Kompetenzen:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden

- elektrische Felder, Kapazität, Energie und Arbeit für ausgewählte Geometrien berechnen,
- stationäre Strömungsfelder für ausgewählte Geometrien berechnen,
- stationäre magnetische Felder und einfache magnetische Kreise berechnen,
- Induktivität, Gegeninduktivität und die magnetische Energie einfacher Anordnungen berechnen und das Induktionsgesetz anwenden,
- Schalt- und Ausgleichsvorgänge in einfachen RLC-Schaltungen berechnen.

#### Workloadberechnung:

70 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

68 h Prüfungsvorbereitung

42 h Vor- und Nachbereitung

#### Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

#### Unterrichtssprache(n):

Deutsch

#### Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr.-Ing. Karl-Ludwig Krieger

#### Häufigkeit:

Wintersemester, jährlich

#### Dauer:

1 Semester

#### Modul gültig seit / Modul gültig bis:

WiSe 23/24 / -

#### ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

6 / 180 Stunden

## Modulprüfungen

**Modulprüfung:** Modulprüfung

**Prüfungstyp:**

**Prüfungsform:**

Bekanntgabe zu Beginn des Semesters

**Die Prüfung ist unbenotet?**

nein

**Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:**

- / - / -

**Prüfungssprache(n):**

Deutsch

**Beschreibung:**

Anzahl Prüfungsleistung: 1

## Lehrveranstaltungen des Moduls

**Lehrveranstaltung:** Elektrische und magnetische Felder

**Häufigkeit:**

Wintersemester, jährlich

**Unterrichtssprache(n):**

Deutsch

**SWS:**

5,00

**Lehrveranstaltungsart(en):**

Vorlesung

Übung

**Zugeordnete Modulprüfung:**

Modulprüfung

## Modul 01-ET-BA-GDI(a): Grundlagen der Informatik Fundamentals in Computer Science

### Modulgruppenzuordnung:

- Grundlagen Elektro- und Informationstechnik

### Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

keine

### Lerninhalte:

Grundlagen der Informatik 1:

- Grundlagen der Programmierung
- Einführung in eine Programmiersprache
- Zustandsautomaten und Programmiertechniken
- Abstrakte Datentypen und Algorithmen
- Prozesse, Kommunikation und Protokolle

Grundlagen der Informatik 2:

- Einführung in eine objektorientierte Programmiersprache
- Prinzipien der Objektorientierung
- Datenanalyse und Datenrepräsentation

Literatur zum Modul wird zu Semesterbeginn in den jeweiligen Veranstaltungen bekanntgegeben.

### Lernergebnisse / Kompetenzen:

Grundlagen der Informatik 1:

Die Studierenden können Programme in einer Programmiersprache selbstständig entwerfen und programmieren. Sie beherrschen grundlegende Programmiertechniken und haben Basiswissen über Datenstrukturen und Algorithmen. Im Fokus dieser Veranstaltung steht der praktische Umgang mit dem Computer und das selbstständige und professionelle Lösen von Programmieraufgaben.

Grundlagen der Informatik 2:

Die Studierenden können Programme in einer objektorientierten Programmiersprache selbstständig entwerfen und programmieren. Sie können größere Datensätze verwalten, analysieren, statistisch auswerten, effizient speichern und grafisch darstellen. Im Fokus dieser Veranstaltung steht der praktische und professionelle Umgang mit größeren Datenmenge und deren Analyse.

### Workloadberechnung:

66 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

148 h Selbstlernstudium

56 h Prüfungsvorbereitung

### Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

### Unterrichtssprache(n):

Deutsch

### Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr. Anna Förster

### Häufigkeit:

### Dauer:

2 Semester

### Modul gültig seit / Modul gültig bis:

WiSe 20/21 / -

### ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

9 / 270 Stunden

## Modulprüfungen

**Modulprüfung:** Grundlagen der Informatik 1

**Prüfungstyp:** Teilprüfung

**Prüfungsform:**

Bekanntgabe zu Beginn des Semesters

**Die Prüfung ist unbenotet?**

nein

**Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:**

1 / - / -

**Prüfungssprache(n):**

Deutsch



**Modulprüfung:** Grundlagen der Informatik 2

**Prüfungstyp:** Teilprüfung

**Prüfungsform:**

Bekanntgabe zu Beginn des Semesters

**Die Prüfung ist unbenotet?**

nein

**Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:**

1 / - / -

**Prüfungssprache(n):**

Deutsch

## Lehrveranstaltungen des Moduls

**Lehrveranstaltung:** Vorlesung zu Grundlagen der Informatik 1

**Häufigkeit:**

Sommersemester, jährlich

**Unterrichtssprache(n):**

Deutsch

**SWS:**

4,00

**Lehrveranstaltungsart(en):**

Vorlesung mit Übung

**Zugeordnete Modulprüfung:**

Grundlagen der Informatik 1



**Lehrveranstaltung:** Vorlesung zu Grundlagen der Informatik 2

**Häufigkeit:**

Wintersemester, jährlich

**Unterrichtssprache(n):**

Deutsch

**SWS:**

2,00

**Lehrveranstaltungsart(en):**

Vorlesung mit Übung

**Zugeordnete Modulprüfung:**

Grundlagen der Informatik 2

## Modul 01-ET-BA-GDT: Grundlagen der Digitaltechnik

### Digital Technology Fundamentals

**Modulgruppenzuordnung:**

- Grundlagen Elektro- und Informationstechnik

**Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:**

keine

**Lerninhalte:****Inhalte der Vorlesung:****Einführung in die Digitaltechnik****Grundlagen der Boole'schen- und Schaltalgebra**

- Operationen, Axiome, Theoreme
- Schaltfunktionen
- Kanonische Formen von Schaltfunktionen
- Auflösung von Systemen Boole'scher Gleichungen
- Vektor- und Matrizendarstellung Boole'scher Funktionen

**Minimierung Boole'scher Funktionen und Logiksynthese**

- Definition und Ermittlung von Primtermen unter Anwendung der Axiome und Theoreme
- Karnaugh-Tafeln, Don't-Care-Bedingungen
- Quine-McCluskey-Methode, Petrick-Algorithmus
- Minimierung von Funktionsbündeln
- Logiksynthese

**Sequentielle Schaltungen**

- Logische Funktionen von Flipflops
- Zustandssteuerung von Flipflops
- Automaten
- Definition und Darstellung als Boole'scher Algorithmus
- Entwurf von sequentiellen Schaltungen

**Realisierung von Digitalschaltungen**

- Technische Realisierung von Digitalschaltungen
- Logikfamilien, Kenndaten
- Spezielle Bausteine mittlerer Komplexität
- Programmierbare Logikbausteine

**Literatur:**

- „Digitaltechnik - Eine praxisnahe Einführung“ Autoren: Biere, A., Kröning, D., Weissenbacher, G., Wintersteiger, C.M.
- „Lehrbuch Digitaltechnik: Eine Einführung mit VHDL“ J. Reichardt

**Lernergebnisse / Kompetenzen:**

Die Studierenden

- erwerben Grundwissen zur Realisierung funktionspezifischer digitaler, kombinatorischer und einfacher sequentieller Schaltungen entsprechend dem Stand der Technik,
- beherrschen die algebraischen Methoden der Digitaltechnik, der Boole'schen Algebra und ihrer Schaltungsreduktionsmethoden,
- erwerben Kenntnisse über digitale Grundsaltungen und deren Einsatz in elektronischen Systemen,
- können kombinatorische und einfache sequenzielle Schaltungen entwerfen, minimieren und auf Gatterebene realisieren. Sie gewinnen erste Eindrücke von der Komplexität hochintegrierter digitaler Systeme und deren Entwurfsmethoden,
- können das Grundwissen zur Realisierung funktionspezifischer digitaler kombinatorischer und einfacher sequentieller Schaltungen entsprechend dem Stand der Technik anwenden,
- gewinnen erste Eindrücke über die Komplexität hochintegrierter digitaler Systeme und deren Entwurfsmethoden.

**Workloadberechnung:**

84 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

74 h Prüfungsvorbereitung

112 h Vor- und Nachbereitung

**Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?**

nein

**Unterrichtssprache(n):**

Deutsch

**Modulverantwortliche(r):**

Prof. Dr.-Ing. Alberto Garcia-Ortiz

**Häufigkeit:**

Wintersemester, jährlich

**Dauer:**

1 Semester

**Modul gültig seit / Modul gültig bis:**

WiSe 20/21 / -

**ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:**

9 / 270 Stunden

**Dieses Modul ist unbenotet!**

**Modulprüfungen**

**Modulprüfung:** Grundlagen der Digitaltechnik

**Prüfungstyp:** Teilprüfung

**Prüfungsform:**

Klausur

**Die Prüfung ist unbenotet?**

nein

**Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:**

1 / - / -

**Prüfungssprache(n):**

Deutsch



**Modulprüfung:** Praktikum GDT

**Prüfungstyp:** Teilprüfung

**Prüfungsform:**

Siehe Beschreibung

**Die Prüfung ist unbenotet?**

nein

**Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:**

- / 1 / -

**Prüfungssprache(n):**

Deutsch

### Lehrveranstaltungen des Moduls

**Lehrveranstaltung:** Vorlesung zu Grundlagen der Digitaltechnik

**Häufigkeit:**

Wintersemester, jährlich

**Unterrichtssprache(n):**

Deutsch

**SWS:**

4,00

**Lehrveranstaltungsart(en):**

Vorlesung

Übung

**Zugeordnete Modulprüfung:**

Grundlagen der Digitaltechnik

•••••

**Lehrveranstaltung:** Übung zu Grundlagen der Digitaltechnik

**Häufigkeit:**

Wintersemester, jährlich

**Unterrichtssprache(n):**

Deutsch

**SWS:**

2,00

**Lehrveranstaltungsart(en):**

Praktikum

**Zugeordnete Modulprüfung:**

Praktikum GDT

## Modul 01-ET-BA-GWN: Gleich- und Wechselstromnetzwerke DC and AC Networks

### Modulgruppenzuordnung:

- Grundlagen Elektro- und Informationstechnik

### Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

keine

### Lerninhalte:

#### Gleichstromlehre:

- Einheiten und Gleichungen: Einheitensysteme, Schreibweise von Gleichungen
- Grundlegende Begriffe: Ladung, Strom, Spannung, Widerstände, Energie und Leistung
- Ströme und Spannungen in elektrischen Netzen: Ohm'sches Gesetz, Parallel- und Reihenschaltung, Strom- und Spannungsmessung, lineare Zweipole, nichtlineare Zweipole, Stern-Dreieck-Transformation, Wirkungsgrad, Leistungsanpassung
- Berechnung linearer Netzwerke: Überlagerungssatz, Ersatzzweipole, Knotenpotenzial- und Maschenstromanalyse linearer Netze.

#### Wechselstromlehre:

- Zeitabhängige Ströme und Spannungen
- Eingeschwungene Sinusströme und -spannungen in linearen RLC-Netzen
- Einfache Wechselstromschaltungen, Zeigerdiagramme, äquivalente Zweipole
- Ortskurventheorie
- Resonanz in RLC-Netzwerken
- Leistung eingeschwungener Wechselströme und -spannungen

Literatur zum Modul wird in den jeweiligen Veranstaltungen bekanntgegeben.

### Lernergebnisse / Kompetenzen:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden

- die Grundgleichungen der Elektrotechnik anwenden,
- Ströme und Spannungen an linearen und nichtlinearen Zweipolen berechnen,
- Gleichstrom- und Wechselstromnetzwerke berechnen,
- einfache Schwingkreise analysieren und auslegen.

### Workloadberechnung:

70 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

68 h Prüfungsvorbereitung

42 h Vor- und Nachbereitung

### Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

### Unterrichtssprache(n):

Deutsch

### Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr.-Ing. Karl-Ludwig Krieger

### Häufigkeit:

Wintersemester, jährlich

### Dauer:

1 Semester

### Modul gültig seit / Modul gültig bis:

WiSe 23/24 / -

### ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

6 / 180 Stunden

---

## Modulprüfungen

**Modulprüfung:** Modulprüfung

**Prüfungstyp:**

**Prüfungsform:**

Klausur

**Die Prüfung ist unbenotet?**

nein

**Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:**

- / - / -

**Prüfungssprache(n):**

Deutsch

**Beschreibung:**

Anzahl Prüfungsleistungen: 1

## Lehrveranstaltungen des Moduls

**Lehrveranstaltung:** Gleich- und Wechselstromnetzwerke

**Häufigkeit:**

Wintersemester, jährlich

**Unterrichtssprache(n):**

Deutsch

**SWS:**

5,00

**Lehrveranstaltungsart(en):**

Vorlesung

Übung

**Zugeordnete Modulprüfung:**

## **Modul 01-ET-BA-HauS: Halbleiterbauelemente und Schaltungen** Semiconductor Devices and Circuits

### **Modulgruppenzuordnung:**

- Grundlagen Elektro- und Informationstechnik

### **Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:**

keine

### **Lerninhalte:**

#### **Teil 1 Halbleiterbauelemente:**

- Bändermodell von Halbleitern, Fermi-Verteilung
- Dotierung von Halbleitern
- Generations- und Rekombinationsmechanismen
- Ursachen elektrischer Ströme (Feldstrom, Diffusionsstrom)
- Bedingungen für ohmsches Verhalten, Einstein-Relation
- Halbleiterübergänge
- Dioden (pn, Schottky), Ersatzschaltung
- Bipolar-Transistoren, statisches und dynamisches Verhalten, einfache Ersatzschaltbilder, Grundsaltungen
- Sperrschicht-Effekttransistor, MESFET, HEMT
- MOSFET: Strukturen, statisches und dynamisches Verhalten
- Opto-elektronische Bauelemente
- Solarzellen
- kurze Erläuterung zu Heterostrukturen und „Quantum-Well“-Bauelementen

#### **Teil 2 Schaltungstechnik:**

- Wiederholung: Grundsaltungen der Transistoren
- einfache Verstärkerschaltungen
- Gegenkopplung
- Darlington-Schaltung, Kaskode, Stromspiegel
- Differenzverstärker
- komplementärer Emitterfolger (Gegentaktschaltung)
- elementare Einführung in CMOS-Schaltungen

Literatur zum Modul wird zu Semesterbeginn in den jeweiligen Veranstaltungen bekanntgegeben.

### **Lernergebnisse / Kompetenzen:**

Die Studierenden

- kennen die wichtigsten Vorgänge in Halbleitermaterialien und wie diese technologisch beeinflusst werden können,
- kennen den schematischen Aufbau und die Funktionsweise der wichtigsten Halbleiterbauelemente,
- kennen die wichtigsten Grundlagen der analogen und digitalen Schaltungstechnik,
- verstehen die besonderen Anforderungen hochfrequenter, opto-elektronischer und leistungselektronischer Schaltungstechnik.

### **Workloadberechnung:**

68 h Prüfungsvorbereitung

56 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

56 h Vor- und Nachbereitung

**Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?**

nein

**Unterrichtssprache(n):**

Deutsch

**Modulverantwortliche(r):**

Prof. Dr.-Ing. Nando Kaminski

**Häufigkeit:**

Sommersemester, jährlich

**Dauer:**

1 Semester

**Modul gültig seit / Modul gültig bis:**

WiSe 20/21 / -

**ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:**

6 / 180 Stunden

**Dieses Modul ist unbenotet!****Modulprüfungen****Modulprüfung:** Modulprüfung**Prüfungstyp:** Modulprüfung**Prüfungsform:**

Bekanntgabe zu Beginn des Semesters

**Die Prüfung ist unbenotet?**

nein

**Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:**

1 / - / -

**Prüfungssprache(n):**

Deutsch

**Lehrveranstaltungen des Moduls****Lehrveranstaltung:** Halbleiterbauelemente und Schaltungen**Häufigkeit:**

Sommersemester, jährlich

**Unterrichtssprache(n):**

Deutsch

**SWS:**

4,00

**Lehrveranstaltungsart(en):**

Vorlesung

Übung

**Zugeordnete Modulprüfung:**

Modulprüfung

## **Modul 01-ET-BA-StS: Stochastische Systeme** Stochastic Systems

### **Modulgruppenzuordnung:**

- Grundlagen Elektro- und Informationstechnik

### **Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:**

keine

### **Lerninhalte:**

- Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie, bedingte Wahrscheinlichkeiten
- Zufallsvariablen
- Verteilungsfunktionen und Verteilungsdichtefunktionen
- Kenngrößen von Verteilungsfunktionen: Erwartungswert, Varianz, Quadratmittel
- Markov-Ungleichung / Tschebyscheff'sche Ungleichung
- Transformation von Zufallsvariablen
- Vektorielle Zufallsvariablen und mehrdimensionale Verteilungen: Verbund- und Randverteilungsfunktionen
- Stochastische Prozesse: Musterfunktionen, stationäre und ergodische Prozesse
- Maßzahlen von Prozessen, Autokorrelation, Autokovarianz, Kreuzkorrelation
- Beispiele aus der Energieversorgung und der Nachrichtentechnik

Literatur zum Modul wird in den jeweiligen Veranstaltungen bekanntgegeben.

### **Lernergebnisse / Kompetenzen:**

- Vertrautheit mit den Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie und Anwendung selbiger bei der Messdatenanalyse
- Verständnis für die Beschreibung stochastischer Prozesse und ihre Anwendung in der Energie- und Nachrichtentechnik

### **Workloadberechnung:**

14 h Vor- und Nachbereitung

42 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

34 h Prüfungsvorbereitung

### **Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?**

nein

### **Unterrichtssprache(n):**

Deutsch

### **Modulverantwortliche(r):**

Prof. Dr.-Ing. Johanna Myrzik

### **Häufigkeit:**

Sommersemester, jährlich

### **Dauer:**

1 Semester

### **Modul gültig seit / Modul gültig bis:**

SoSe 24 / -

### **ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:**

3 / 90 Stunden

---

## Modulprüfungen

**Modulprüfung:** Modulprüfung

**Prüfungstyp:** Modulprüfung

**Prüfungsform:**

Bekanntgabe zu Beginn des Semesters

**Die Prüfung ist unbenotet?**

nein

**Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:**

- / - / -

**Prüfungssprache(n):**

Deutsch

**Beschreibung:**

Anzahl Prüfungsleistung: 1

## Lehrveranstaltungen des Moduls

**Lehrveranstaltung:** Stochastische Systeme

**Häufigkeit:**

Sommersemester, jährlich

**Unterrichtssprache(n):**

Deutsch

**SWS:**

3,00

**Lehrveranstaltungsart(en):**

Vorlesung mit Übung

**Zugeordnete Modulprüfung:**

Modulprüfung

## **Modul 01-ET-BA-SysTh(a): Systemtheorie** System Theory

### **Modulgruppenzuordnung:**

- Grundlagen Elektro- und Informationstechnik

### **Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:**

keine

### **Lerninhalte:**

- Elementare Signale
- Fourier-, Laplace-Transformation, Grundgesetze der Transformationen, Eigenschaften, Anwendungen
- Diskrete Fouriertransformation, z-Transformation, Grundgesetze der Transformationen, Eigenschaften, Anwendungen
- Zeitkontinuierliche LTI Systeme mit Beschreibung im Zeit- und Frequenzbereich
- Impulsantwort, Stabilität, Übertragungsverhalten, Übertragungsfunktion
- Zeitdiskrete LTI Systeme im Zeit- und Frequenzbereich
- Zustandsraummodelle im Zeit- und Frequenzbereich,
- Ähnlichkeitstransformation, kanonische Normalformen
- Anwendung der Programmiersprache Python zur Modellierung und Berechnung von Systemen

Literatur zum Modul wird zu Semesterbeginn in den jeweiligen Veranstaltungen bekanntgegeben.

### **Lernergebnisse / Kompetenzen:**

- Formulierung von verschiedenen Systembeschreibungen physikalischer Systeme
- Signalanalyse durch Anwendung von Signaltransformationen
- Berechnung des Übertragungsverhaltens von Systemen durch Auswahl passender Analyseverfahren

### **Workloadberechnung:**

56 h Vor- und Nachbereitung

68 h Prüfungsvorbereitung

56 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

### **Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?**

nein

### **Unterrichtsprache(n):**

Deutsch

### **Modulverantwortliche(r):**

Prof. Dr.-Ing. Steffen Paul

### **Häufigkeit:**

Wintersemester, jährlich

### **Dauer:**

1 Semester

### **Modul gültig seit / Modul gültig bis:**

WiSe 20/21 / -

### **ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:**

6 / 180 Stunden

---

**Modulprüfungen****Modulprüfung:** Modulprüfung**Prüfungstyp:** Modulprüfung**Prüfungsform:**

Klausur

**Die Prüfung ist unbenotet?**

nein

**Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:**

1 / - / -

**Prüfungssprache(n):**

Deutsch

**Lehrveranstaltungen des Moduls****Lehrveranstaltung:** Systemtheorie**Häufigkeit:**

Wintersemester, jährlich

**Unterrichtssprache(n):**

Deutsch

**SWS:**

4,00

**Lehrveranstaltungsart(en):**

Vorlesung mit Übung

**Zugeordnete Modulprüfung:**

Modulprüfung

## **Modul 01-ET-BA-TET: Theoretische Elektrotechnik** Electromagnetic Fields and Waves

### **Modulgruppenzuordnung:**

- Grundlagen Elektro- und Informationstechnik

### **Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:**

keine

### **Lerninhalte:**

- Mathematische Grundlagen: Feldbegriff, Koordinatensysteme, Differentialoperatoren, Integralsätze, Feldtypen und Lösungsverfahren
- Elektrostatik: Coulombsches Gesetz, Feldstärke, Potential, quellenfreie Felder einfacher Symmetrie, Felder von Punktladungen und Ladungsverteilungen, Verschiebungsdichte, Kondensator und Kapazität, Dipole, Polarisierung, Doppelschicht, Potentialtheorie mit Eindeutigkeitsbeweis, Materie im elektrostatischen Feld, Mehrleitersysteme, Energie und Kraft, Spiegelungsmethode
- Das stationäre Strömungsfeld: Eingepreßte Feldstärke, Stromdichte, Materialgleichung, Feldgleichungen, Grenzbedingungen, Leistungsdichte, Relaxation, formale Analogien zum elektrostatischen Feld, Kirchhoffsche Regeln für Netzwerke aus konzentrierten Elementen, verallgemeinerte Zweipolgleichungen
- Magnetostatik: Feldgrößen, Durchflutungsgesetz, Grenzbedingungen, Vektorpotential, Biot-Savart, Skalarpotential, Dipol, Magnetisierung, Materie im Magnetfeld, Magnetischer Fluss, Selbstinduktion, Selbstinduktivität, Faraday'sches Gesetz
- Quasistationäre Felder: Kontinuitätsgleichung, Induktionsgesetz für ruhende und nichtrelativistisch bewegte Materie
- Die vollständigen Maxwell'schen Gleichungen, Grenzbedingungen
- Energieumwandlung im elektromagnetischen Feld, Poyntingvektor
- Elektromagnetische Wellen

Literatur zum Modul wird zu Semesterbeginn in den jeweiligen Veranstaltungen bekanntgegeben.

### **Lernergebnisse / Kompetenzen:**

- Die grundlegenden Kenntnisse der elektromagnetischen Felder aus der Lehrveranstaltung „Grundlagen der Elektrotechnik/Elektromagnetische Felder“ werden mit einer belastbaren theoretischen Basis versehen.
- Die theoretische Basis für Lehrveranstaltungen wie u.a. Werkstoffe der Elektrotechnik, Halbleiterbauelemente und Schaltungen, Systemtheorie und weitere Themenfelder wird vertieft bzw. bereitgestellt.
- Grundsätzliche mathematische Methoden und Werkzeuge für die Lösung von feldtheoretischen Problemen werden bereitgestellt und angewendet. Dadurch ergeben sich Kenntnisse die zum Einsatz moderner Softwarewerkzeuge zur Lösung von elektromagnetischen Feldproblemen erforderlich sind und die es ermöglichen, die Ergebnisse dieser Werkzeuge zu beurteilen.

### **Workloadberechnung:**

70 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

130 h Prüfungsvorbereitung

70 h Vor- und Nachbereitung

### **Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?**

nein

**Unterrichtssprache(n):**

Deutsch

**Modulverantwortliche(r):**

Prof. Dr.-Ing. Steffen Paul

**Häufigkeit:**

Sommersemester, jährlich

**Dauer:**

1 Semester

**Modul gültig seit / Modul gültig bis:**

WiSe 13/14 / -

**ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:**

9 / 270 Stunden

**Dieses Modul ist unbenotet!****Modulprüfungen****Modulprüfung:** Modulprüfung**Prüfungstyp:** Modulprüfung**Prüfungsform:**

Klausur

**Die Prüfung ist unbenotet?**

nein

**Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:**

1 / - / -

**Prüfungssprache(n):**

Deutsch

**Lehrveranstaltungen des Moduls****Lehrveranstaltung:** Vorlesung zu Theoretische Elektrotechnik**Häufigkeit:**

Sommersemester, jährlich

**Unterrichtssprache(n):**

Deutsch

**SWS:**

3,00

**Literatur:**

G. Lehner, Elektromagnetische Feldtheorie für Physiker und Ingenieure

- K. Simonyi, Theoretische Elektrotechnik
- S. Blume, Theorie Elektromagnetischer Felder,
- H. Frohne, Elektrische und magnetische Felder,
- A. Sommerfeld, Vorlesungen über Theoretische Physik, Bd.
- III Elektrodynamik
- J. Fischer, Elektrodynamik,
- Brandt, Dahmen, Elektrodynamik
- I. Wolf, Maxwellsche Theorie,
- E. Phillippow, Grundlagen der Elektrotechnik
- E. Durand, Magnétostatique
- R. Plonsey, E. Collin, Electromagnetic Fields
- J. C. Maxwell, A Treatise on Electricity and Magnetism

**Lehrveranstaltungsart(en):**

Vorlesung

**Zugeordnete Modulprüfung:**

Modulprüfung

••••••••

**Lehrveranstaltung:** Übung zu Theoretische Elektrotechnik

**Häufigkeit:**

Sommersemester, jährlich

**Unterrichtssprache(n):**

Deutsch

**SWS:**

2,00

**Literatur:**

G. Lehner, Elektromagnetische Feldtheorie für Physiker und Ingenieure

- K. Simonyi, Theoretische Elektrotechnik
- S. Blume, Theorie Elektromagnetischer Felder,
- H. Frohne, Elektrische und magnetische Felder,
- A. Sommerfeld, Vorlesungen über Theoretische Physik, Bd.
- III Elektrodynamik
- J. Fischer, Elektrodynamik,
- Brandt, Dahmen, Elektrodynamik
- I. Wolf, Maxwellsche Theorie,
- E. Phillippow, Grundlagen der Elektrotechnik
- E. Durand, Magnétostatique
- R. Plonsey, E. Collin, Electromagnetic Fields
- J. C. Maxwell, A Treatise on Electricity and Magnetism

**Lehrveranstaltungsart(en):**

Übung

**Zugeordnete Modulprüfung:**

## Modul 01-ET-BA-WdE: Werkstoffe der Elektrotechnik

### Electrical Engineering Materials

#### Modulgruppenzuordnung:

- Grundlagen Elektro- und Informationstechnik

#### Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

keine

#### Lerninhalte:

- Kurze Darstellung der chemischen Grundlagen, vor allem im Hinblick auf Kristallstrukturen
- Dielektrische Polarisierung, Polarisationsmechanismen
- Ferro-elektrische Keramiken
- Kondensatormaterialien, Elektrolytkondensator
- Piezo-elektrische Materialien und Anwendungen, Schwingquarz
- Linear-elastisches Verhalten (tensorielle Beschreibung)
- Ferro- und ferri-magnetische Materialien
- Verluste in Kernmaterialien, Wirbelströme
- Schematische Einteilung der Anwendung
- Lichtleiter
- Einfache Phasendiagramme, Eutektika
- Supraleitung

Literatur zum Modul wird zu Semesterbeginn in den jeweiligen Veranstaltungen bekanntgegeben.

#### Lernergebnisse / Kompetenzen:

Die Studierenden

- kennen die wichtigsten Materialgrundlagen für Elektrotechnik und Elektronik. Das Verständnis der Zusammenhänge ist dabei wichtiger als das Erlernen von Fakten, damit die Studierenden die Weiterentwicklungen auf diesen Gebieten verstehen können.
- kennen die wichtigsten Isolier- bzw. Kondensatormaterialklassen und deren Eigenschaften, insbesondere deren Nichtidealitäten wie Sättigung und Verluste und die zugrundeliegenden Effekte,
- kennen die wichtigsten Materialienklassen für Wickelgüter und deren Eigenschaften, insbesondere deren Nichtidealitäten wie Sättigung und Verluste und die zugrundeliegenden Effekte,
- kennen die wichtigsten Zusammenhänge bei Lichtwellenleitern und die resultierenden Limitierungen (z.B. Bandbreite),
- verstehen Phasendiagramme,
- kennen Supraleitung und deren Anwendung.

#### Workloadberechnung:

28 h Vor- und Nachbereitung

28 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

34 h Prüfungsvorbereitung

#### Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

#### Unterrichtssprache(n):

Deutsch

#### Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr.-Ing. Nando Kaminski

#### Häufigkeit:

Wintersemester, jährlich

#### Dauer:

1 Semester

**Modul gültig seit / Modul gültig bis:**

WiSe 20/21 / -

**ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:**

3 / 90 Stunden

**Dieses Modul ist unbenotet!**

## Modulprüfungen

**Modulprüfung:** Modulprüfung

**Prüfungstyp:** Modulprüfung

**Prüfungsform:**

Klausur

**Die Prüfung ist unbenotet?**

nein

**Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:**

1 / - / -

**Prüfungssprache(n):**

Deutsch

## Lehrveranstaltungen des Moduls

**Lehrveranstaltung:** Werkstoffe der Elektrotechnik

**Häufigkeit:**

Wintersemester, jährlich

**Unterrichtssprache(n):**

Deutsch

**SWS:**

2,00

**Lehrveranstaltungsart(en):**

Vorlesung

**Zugeordnete Modulprüfung:**

Modulprüfung

## Modul 03-MAT-BA-HM1: Höhere Mathematik 1

### Advanced Mathematics 1

#### Modulgruppenzuordnung:

- Math.-naturwiss. Grundlagen

#### Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

Inhaltlich wird ein Kenntnisstand entsprechend mind. guten Leistungen in einem Grundkurs Mathematik vorausgesetzt.

#### Lerninhalte:

- Zahlen und Zahlssysteme
- Matrizenrechnung, lineare Gleichungssysteme
- Vektorräume, lineare Abbildungen, Koordinatentransformationen
- Folgen und Reihen, Konvergenz und Grenzwerte
- Stetige Funktionen
- Differentialrechnung für skalare Funktionen
- Approximation von Funktionen

Literatur zum Modul wird zu Semesterbeginn in den jeweiligen Veranstaltungen bekanntgegeben.

#### Lernergebnisse / Kompetenzen:

- Sichere Kenntnis der vermittelten mathematischen und numerischen Methoden
- Souveräner Umgang mit diesen Methoden und Kalkülen, auch bei der Lösung elektrotechnischer Probleme
- Analytisches und strukturiertes Denken zur kreativen Bearbeitung konkreter Aufgaben
- Algorithmisches Vorgehen, Nutzung mathematischer Software als Werkzeug

#### Workloadberechnung:

98 h Vor- und Nachbereitung

88 h Prüfungsvorbereitung

84 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

#### Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

#### Unterrichtsprache(n):

Deutsch

#### Modulverantwortliche(r):

Dr. Arsen Narimanyan

#### Häufigkeit:

Wintersemester, jährlich

#### Dauer:

1 Semester

#### Modul gültig seit / Modul gültig bis:

WiSe 23/24 / -

#### ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

9 / 270 Stunden

## Modulprüfungen

**Modulprüfung:** Höhere Mathematik 1

**Prüfungstyp:** Teilprüfung

**Prüfungsform:**

Klausur

**Die Prüfung ist unbenotet?**

nein

**Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:**

1 / - / -

**Prüfungssprache(n):**

Deutsch

••••••••

**Modulprüfung:** Studienleistung

**Prüfungstyp:** Teilprüfung

**Prüfungsform:**

Bekanntgabe zu Beginn des Semesters

**Die Prüfung ist unbenotet?**

ja

**Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:**

- / 1 / -

**Prüfungssprache(n):**

Deutsch

## Lehrveranstaltungen des Moduls

**Lehrveranstaltung:** Vorlesung zur Höhere Mathematik 1

**Häufigkeit:**

Wintersemester, jährlich

**Unterrichtssprache(n):**

Deutsch

**SWS:**

4,00

**Lehrveranstaltungsart(en):**

Vorlesung

**Zugeordnete Modulprüfung:**

Höhere Mathematik 1

••••••••

**Lehrveranstaltung:** Übungen zur Höhere Mathematik 1

**Häufigkeit:**

Wintersemester, jährlich

**Unterrichtssprache(n):**

Deutsch

**SWS:**

2,00

**Lehrveranstaltungsart(en):**

Übung

**Zugeordnete Modulprüfung:**

Studienleistung

••••••••

**Lehrveranstaltung:** Seminar zur Höhere Mathematik 1

**Häufigkeit:**

Wintersemester, jährlich

**Unterrichtssprache(n):**

Deutsch

**SWS:**

2,00

**Lehrveranstaltungsart(en):**

Seminar

**Zugeordnete Modulprüfung:**

## Modul 03-MAT-BA-HM2: Höhere Mathematik 2

### Advanced Mathematics 2

#### Modulgruppenzuordnung:

- Math.-naturwiss. Grundlagen

#### Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

Inhaltlich wird ein Kenntnisstand entsprechend dem Modul Höhere Mathematik 1 sowie mind. guten Leistungen in einem Grundkurs Mathematik vorausgesetzt.

#### Lerninhalte:

- Integralrechnung für Funktionen einer Variablen
- Folgen und Reihen
- Gewöhnliche Differentialgleichungen
- Differentialrechnung für Funktionen mehrerer reeller Variabler

Literatur zum Modul wird zu Semesterbeginn in den jeweiligen Veranstaltungen bekanntgegeben.

#### Lernergebnisse / Kompetenzen:

- Sichere Kenntnis der vermittelten mathematischen und numerischen Methoden
- Souveräner Umgang mit diesen Methoden und Kalkülen, sowohl bei physikalischen als auch bei elektrotechnischen Problemen
- Anwendung mathematischer Methoden zur Modellierung physikalischer und elektrotechnischer Prozesse und Phänomene
- Analytisches und strukturiertes Denken zur kreativen Bearbeitung konkreter Aufgaben
- Algorithmisches Vorgehen, Nutzung mathematischer Software als Werkzeug

#### Workloadberechnung:

88 h Prüfungsvorbereitung

84 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

98 h Vor- und Nachbereitung

#### Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

#### Unterrichtssprache(n):

Deutsch

#### Modulverantwortliche(r):

Dr. Arsen Narimanyan

#### Häufigkeit:

Sommersemester, jährlich

#### Dauer:

1 Semester

#### Modul gültig seit / Modul gültig bis:

SoSe 25 / -

#### ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

9 / 270 Stunden

## Modulprüfungen

**Modulprüfung:** Studienleistung

**Prüfungstyp:** Teilprüfung

**Prüfungsform:**

Bekanntgabe zu Beginn des Semesters

**Die Prüfung ist unbenotet?**

ja

**Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:**

- / 1 / -

**Prüfungssprache(n):**

Deutsch

••••••••

**Modulprüfung:** Höhere Mathematik 2

**Prüfungstyp:** Teilprüfung

**Prüfungsform:**

Klausur

**Die Prüfung ist unbenotet?**

nein

**Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:**

1 / - / -

**Prüfungssprache(n):**

Deutsch

## Lehrveranstaltungen des Moduls

**Lehrveranstaltung:** Vorlesung zur Höhere Mathematik 2

**Häufigkeit:**

Sommersemester, jährlich

**Unterrichtssprache(n):**

Deutsch

**SWS:**

4,00

**Lehrveranstaltungsart(en):**

Vorlesung

**Zugeordnete Modulprüfung:**

Höhere Mathematik 2

••••••••

**Lehrveranstaltung:** Übungen zur Höhere Mathematik 2

**Häufigkeit:**

Sommersemester, jährlich

**Unterrichtssprache(n):**

Deutsch

**SWS:**

2,00

**Lehrveranstaltungsart(en):**

Übung

**Zugeordnete Modulprüfung:**

Studienleistung

••••••••

**Lehrveranstaltung:** Seminar zur Höhere Mathematik 2 Seminar

**Häufigkeit:**

Sommersemester, jährlich

**Unterrichtssprache(n):**

Deutsch

**SWS:**

2,00

**Lehrveranstaltungsart(en):**

Seminar

**Zugeordnete Modulprüfung:**

## Modul 03-MAT-BA-HM3: Höhere Mathematik 3

### Advanced Mathematics 3

**Modulgruppenzuordnung:**

- Math.-naturwiss. Grundlagen

**Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:**

Höhere Mathematik 1 und 2

**Lerninhalte:**

- Vektoranalysis
- Fourier-, Laplace- und z-Transformation oder Integraltransformationen und deren Anwendungen
- Funktionentheorie

Literatur zum Modul wird zu Semesterbeginn in den jeweiligen Veranstaltungen bekanntgegeben.

**Lernergebnisse / Kompetenzen:**

- Sichere Kenntnis der vermittelten mathematischen und numerischen Methoden
- Souveräner Umgang mit diesen Methoden und Kalkülen, auch bei der Lösung elektrotechnischer Probleme
- Anwendung mathematischer Methoden zur Modellierung elektrotechnischer Prozesse und Phänomene
- Analytisches und strukturiertes Denken zur kreativen Bearbeitung konkreter Aufgaben
- Algorithmisches Vorgehen, Nutzung mathematischer Software als Werkzeug

**Workloadberechnung:**

98 h Vor- und Nachbereitung

84 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

88 h Prüfungsvorbereitung

**Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?**

nein

**Unterrichtssprache(n):**

Deutsch

**Modulverantwortliche(r):**

Dr. Arsen Narimanyan

**Häufigkeit:**

Wintersemester, jährlich

**Dauer:**

1 Semester

**Modul gültig seit / Modul gültig bis:**

WiSe 20/21 / -

**ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:**

9 / 270 Stunden

## Modulprüfungen

**Modulprüfung:** Höhere Mathematik 3

**Prüfungstyp:** Teilprüfung

**Prüfungsform:**

Klausur

**Die Prüfung ist unbenotet?**

nein

**Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:**

1 / - / -

**Prüfungssprache(n):**

Deutsch



**Modulprüfung:** Studienleistung

**Prüfungstyp:** Teilprüfung

**Prüfungsform:**

Bekanntgabe zu Beginn des Semesters

**Die Prüfung ist unbenotet?**

ja

**Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:**

- / 1 / -

**Prüfungssprache(n):**

Deutsch

### Lehrveranstaltungen des Moduls

**Lehrveranstaltung:** Vorlesung zur Höhere Mathematik 3

**Häufigkeit:**

Wintersemester, jährlich

**Unterrichtssprache(n):**

Deutsch

**SWS:**

4,00

**Lehrveranstaltungsart(en):**

Vorlesung

**Zugeordnete Modulprüfung:**

Höhere Mathematik 3

••••••••••

**Lehrveranstaltung:** Übungen zur Höhere Mathematik 3

**Häufigkeit:**

Wintersemester, jährlich

**Unterrichtssprache(n):**

Deutsch

**SWS:**

2,00

**Lehrveranstaltungsart(en):**

Übung

**Zugeordnete Modulprüfung:**

Studienleistung

••••••••••

**Lehrveranstaltung:** Seminar zur Höhere Mathematik 3

**Häufigkeit:**

Wintersemester, jährlich

**Unterrichtssprache(n):**

Deutsch

**SWS:**

2,00

**Lehrveranstaltungsart(en):**

Seminar

**Zugeordnete Modulprüfung:**

## Modul 01-PHY-BA-PhyE: Physik für Elektrotechnik

### Physics for Electrical Engineers

**Modulgruppenzuordnung:**

- Math.-naturwiss. Grundlagen

**Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:**

keine

**Lerninhalte:****Erstes Semester**

- Mechanik des Massepunktes und des starren Körpers (Prinzipien, Wurfbewegung, Drehung, Reibung, Stoßprozesse, harmonischer Oszillator)
- Wellenmechanik (harmonische Wellen, Überlagerung, Fourier-Analyse, Dispersion, Kohärenz)
- Thermodynamik (Hauptsätze, Zustandsgleichung, Wirkungsgrad von Wärmekraftmaschinen, Gleichgewichtsbedingungen)
- Grundlagen der kinetischen Gastheorie (Gleichgewichtsverteilungen, Transport)

**Zweites Semester**

- Strahlenoptik (Spiegel, Linsen, Mikroskop, Fernrohr)
- Grundprinzipien der Speziellen Relativitätstheorie
- Wellenoptik (Beugungseffekte, Auflösungsvermögen optischer Instrumente, Spektrometer)
- Quantenmechanik (Prinzipien; Zustände in Atomen, Molekülen und Festkörpern; physikalische Grundlagen von Energiesparlampen, Lasern, Leuchtdioden, Foto- und Solarzellen)
- Kernphysik (Aufbau von Atomkernen; Radioaktivität; Kernspaltung und -fusion)

**Lernergebnisse / Kompetenzen:**

- Formulierung von verschiedenen Systembeschreibungen physikalischer Systeme
- Signalanalyse durch Anwendung von Signaltransformationen
- Berechnung des Übertragungsverhaltens von Systemen durch Auswahl passender Analyseverfahren

**Workloadberechnung:**

70 h Vor- und Nachbereitung

74 h Prüfungsvorbereitung

126 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

**Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?**

nein

**Unterrichtsprache(n):**

Deutsch

**Modulverantwortliche(r):**

Prof. Dr. Martin Eickhoff

**Häufigkeit:**

jedes Semester

**Dauer:**

2 Semester

**Modul gültig seit / Modul gültig bis:**

WiSe 20/21 / -

**ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:**

9 / 270 Stunden

## Modulprüfungen

**Modulprüfung:** Physik 1

**Prüfungstyp:** Teilprüfung

**Prüfungsform:**

Klausur

**Die Prüfung ist unbenotet?**

nein

**Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:**

1 / - / -

**Prüfungssprache(n):**

Deutsch



**Modulprüfung:** Physik 2

**Prüfungstyp:** Teilprüfung

**Prüfungsform:**

Klausur

**Die Prüfung ist unbenotet?**

nein

**Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:**

1 / - / -

**Prüfungssprache(n):**

Deutsch

## Lehrveranstaltungen des Moduls

**Lehrveranstaltung:** Physik für Elektrotechnik 1

**Häufigkeit:**

Wintersemester, jährlich

**Unterrichtssprache(n):**

Deutsch

**SWS:**

4,00

**Lehrveranstaltungsart(en):**

Vorlesung mit Übung

**Zugeordnete Modulprüfung:**

Physik 1



**Lehrveranstaltung:** Physik für Elektrotechnik 2

**Häufigkeit:**

Sommersemester, jährlich

**Unterrichtssprache(n):**

Deutsch

**SWS:**

2,00

**Lehrveranstaltungsart(en):**

Vorlesung mit Übung

**Zugeordnete Modulprüfung:**

Physik 2

**Modul 01-ET-BA-GEAT: Grundlagen der Energie- und Automatisierungstechnik**  
Introduction to Energy and Automation Engineering

**Modulgruppenzuordnung:**

- Vertiefungsfächer

**Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:**

Mathematische, physikalische und elektrotechnische Grundlagen aus den ersten 4 Semestern der ingenieurwissenschaftlichen Studiengänge

**Lerninhalte:**

Das Modul besteht aus den drei Teilbereichen

- Grundlagen der Regelungstechnik
- Grundlagen der Elektrischen Energietechnik
- Grundlagen (Einführung) der Automatisierungstechnik

**Lerninhalte Grundlagen der Regelungstechnik:**

- Grundsätzliche Einführung in die Regelungstechnik (Analyse, Modellbildung, Reglerentwurf)
- Modellbildung, einfache Übertragungsglieder
- Übertragungsfunktion
- Frequenzgangdarstellung, Bode-Diagramme
- Stabilität linearer Systeme
- PID-Regler, Strukturierungen

**Lerninhalte Grundlagen der Elektrischen Energietechnik:**

- Entwicklung der Elektroenergiesysteme
- Verbundnetze Lastprofile
- Erzeugung elektrischer Energie, CO<sub>2</sub>-Problematik
- Generatoren
- Elektrische Netze und Transport
- Leitungen
- Transformatoren
- Energiebedarf
- Aktuelle und zukünftige Entwicklung
- Verbundbetrieb
- Netzplanung
- Lastflussrechnung
- Netzanschlussregeln + EN50160
- Kurzschlussberechnung

**Lerninhalte Einführung in die Automatisierungstechnik:**

- Anwendungsorientierte Einführung in die Automatisierungstechnik
- Aufgaben, Aufbau und Bestandteile eines Automatisierungssystems
- Begriffe und Normen
- Struktur und Arbeitsweise speicherprogrammierbarer Steuerungen und Kommunikationslösungen
- Praxisorientierte Anwendungsbeispiele von Automatisierungslösungen

Literatur zum Modul:

- Zu den Grundlagen der Regelungstechnik wird vor Vorlesungsbeginn ein Manuskript in Buchform bereitgestellt.
- Literatur zu den Grundlagen der Energietechnik sowie Einführung in die Automatisierungstechnik wird in den jeweiligen Veranstaltungen bekanntgegeben.

**Lernergebnisse / Kompetenzen:**

Nach Abschluss der Vorlesung sollen die Studenten und Studentinnen

- ein regelungstechnisches Problem grundsätzlich als solches erkennen und beschreiben können,
- das Prinzip der Stabilität eines Regelkreises verinnerlicht haben,
- sämtliche Schritte ausführen können, die zum Entwurf eines einfachen Reglers erforderlich sind (Systemanalyse, formale Modellbildung, Auswahl eines geeigneten Reglers, Stabilitätsprüfung),
- die nötigen Grundlagen für alle weitergehenden regelungstechnischen Vorlesungen besitzen,
- grundlegende Eigenschaften der Bau- und Betriebsweise von Elektroenergiesystemen kennen,
- eine umfassende Übersicht der Betriebsmittel für Elektroenergiesysteme besitzen,
- die Zusammenhänge von Quellen und Netzen erkennen, vereinfachen und berechnen können,
- einfache Netz- und Betriebsmittelberechnungen in elektr. Energiesystemen ausführen können,
- Automatisierungssysteme unter technischen Gesichtspunkten einordnen und beschreiben können,
- Ansätze für geeignete Automatisierungslösungen einschlägiger Anwendungen ableiten können.

**Workloadberechnung:**

102 h Prüfungsvorbereitung

70 h Vor- und Nachbereitung

98 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

**Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?**

nein

**Unterrichtsprache(n):**

Deutsch

**Modulverantwortliche(r):**

Prof. Dr.-Ing. Johanna Myrzik

**Häufigkeit:**

Wintersemester, jährlich

**Dauer:**

1 Semester

**Modul gültig seit / Modul gültig bis:**

WiSe 20/21 / -

**ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:**

9 / 270 Stunden

**Modulprüfungen**

**Modulprüfung:** Grundlagen der elektrischen Energietechnik

**Prüfungstyp:** Teilprüfung

**Prüfungsform:**

Klausur

**Die Prüfung ist unbenotet?**

nein

**Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:**

1 / - / -

**Prüfungssprache(n):**

Deutsch

•••••

**Modulprüfung:** Grundlagen der Regelungstechnik

**Prüfungstyp:** Teilprüfung

**Prüfungsform:**

Klausur

**Die Prüfung ist unbenotet?**

nein

**Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:**

1 / - / -

**Prüfungssprache(n):**

Deutsch

••••••••

**Modulprüfung:** Einführung in die Automatisierungstechnik

**Prüfungstyp:** Teilprüfung

**Prüfungsform:**

Mündlich

**Die Prüfung ist unbenotet?**

nein

**Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:**

1 / - / -

**Prüfungssprache(n):**

Deutsch

### Lehrveranstaltungen des Moduls

**Lehrveranstaltung:** Grundlagen der elektrischen Energietechnik

**Häufigkeit:**

Wintersemester, jährlich

**Unterrichtssprache(n):**

Deutsch

**SWS:**

3,00

**Lehrveranstaltungsart(en):**

Vorlesung mit Übung

**Zugeordnete Modulprüfung:**

Grundlagen der elektrischen Energietechnik

••••••••

**Lehrveranstaltung:** Grundlagen der Regelungstechnik

**Häufigkeit:**

Wintersemester, jährlich

**Unterrichtssprache(n):**

Deutsch

**SWS:**

3,00

**Lehrveranstaltungsart(en):**

Vorlesung mit Übung

**Zugeordnete Modulprüfung:**

Grundlagen der Regelungstechnik

••••••••

**Lehrveranstaltung:** Einführung in die Automatisierungstechnik

**Häufigkeit:**

Wintersemester, jährlich

**Unterrichtssprache(n):**

Deutsch

**SWS:**

1,00

**Lehrveranstaltungsart(en):**

Vorlesung

**Zugeordnete Modulprüfung:**

Einführung in die Automatisierungstechnik

## **Modul 01-ET-BA-GIKT: Grundlagen der Informations- und Kommunikationstechnik** Introduction to Information and Communication Technology

### **Modulgruppenzuordnung:**

- Vertiefungsfächer

### **Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:**

Kenntnisse der Mathematik 1-4, Systemtheorie, Grundlagen der Informatik, Stochastik, Felder und Wellen, Theoretische Elektrotechnik

### **Lerninhalte:**

- Grundbegriffe der Nachrichten- und Informationstechnik
- Eigenschaften von Übertragungskanälen
- Darstellung von Quellensignalen (Abtastung, PAM, PCM, Quantisierung)
- Digitale lineare Modulationen (PSK, QAM)
- Lineare Empfängerkonzepte (Matched-Filter)
- Grundlagen der Kanalcodierung
- Grundlagen von Betriebssystemen
- Grundlagen von Kommunikationsprotokollen und Architekturen
- Grundlagen der Netzwerksicherheit
- Grundlagen des Software-Managements
- Grundbegriffe der Hochfrequenztechnik
- Grundlagen der Wellenausbreitung auf Leitungen
- Einführung in die Rechnung mit Streuparametern und Streumatrizen

Die Zusammenhänge und das Zusammenwirken obiger Themenbereiche werden anhand konkreter Systembeispiele aus der Kommunikationstechnik aufgezeigt und veranschaulicht.

Literatur zum Modul wird in den jeweiligen Veranstaltungen bekanntgegeben

**Lernergebnisse / Kompetenzen:**

Die aus der Systemtheorie bekannten elementaren Grundlagen werden anhand ihrer Anwendung in der Nachrichtentechnik veranschaulicht. Grundsätzliche Kenntnisse der Übertragung von digitalen Signalen werden vermittelt.

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls

- sind die Studierenden mit den wichtigsten nachrichtentechnischen Konzepten vertraut,
- haben die Studierenden Erfahrungen im Umgang mit den mathematischen Hilfsmitteln der modernen Kommunikationstechnik gewonnen,
- besitzen sie einen Überblick über bestehende Übertragungs- und Kanalcodierungsverfahren,
- verstehen sie Betriebssysteme und deren Prozesse,
- verstehen sie, wie ein Compiler funktioniert und können einen eigenen, einfachen Compiler schreiben,
- verstehen sie den OSI Stack und können Beispiele für verschiedene Kommunikationsstandards geben und deren Unterschiede erklären,
- können sie einfache Kommunikationsprotokolle entwerfen und analysieren,
- verstehen sie Grundlagen der Daten- und Netzwerksicherheit,
- kennen sie die grundlegenden Begriffe der Hochfrequenztechnik,
- können sie die grundlegenden Verfahren zur Modellierung, mathematischen Beschreibung und Berechnung von Hochfrequenz-Wellenleitern und -Schaltungen anwenden,
- können sie die Reflexions- und Transmissionsseigenschaften einfacher Hochfrequenzschaltungen berechnen,
- können sie einfache Schaltungen zur Anpassung von Hochfrequenzschaltungen entwerfen.

Anhand eines Systembeispiels aus der Kommunikationstechnik werden die Studierenden Grundkenntnisse und Kompetenzen in der Informations- und Kommunikationstechnik erlangen, von Betriebssystemen und Softwaremanagement über Kommunikationsprotokolle und Netzwerksicherheit bis zu Grundlagen von Übertragungs- und Kanalcodierungsverfahren sowie den Grundlagen der Hochfrequenztechnik.

**Workloadberechnung:**

84 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

74 h Prüfungsvorbereitung

112 h Vor- und Nachbereitung

**Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?**

nein

**Unterrichtssprache(n):**

Deutsch

**Modulverantwortliche(r):**

Prof.Dr.-Ing. Armin Dekorsy

**Häufigkeit:**

Wintersemester, jährlich

**Dauer:**

1 Semester

**Modul gültig seit / Modul gültig bis:**

WiSe 20/21 / -

**ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:**

9 / 270 Stunden

## Modulprüfungen

**Modulprüfung:** Grundlagen der Hochfrequenztechnik (GHF)

**Prüfungstyp:** Teilprüfung

**Prüfungsform:**

Klausur

**Die Prüfung ist unbenotet?**

nein

**Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:**

1 / - / -

**Prüfungssprache(n):**

Deutsch

••••••••

**Modulprüfung:** Grundlagen der Informationstechnik (GIT)

**Prüfungstyp:** Teilprüfung

**Prüfungsform:**

Klausur

**Die Prüfung ist unbenotet?**

nein

**Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:**

1 / - / -

**Prüfungssprache(n):**

Deutsch

••••••••

**Modulprüfung:** Grundlagen der Nachrichtentechnik (GNT)

**Prüfungstyp:** Teilprüfung

**Prüfungsform:**

Klausur

**Die Prüfung ist unbenotet?**

nein

**Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:**

1 / - / -

**Prüfungssprache(n):**

Deutsch

## Lehrveranstaltungen des Moduls

**Lehrveranstaltung:** Grundlagen der Hochfrequenztechnik (GHF)

**Häufigkeit:**

Wintersemester, jährlich

**Unterrichtssprache(n):**

Deutsch

**SWS:**

2,00

**Lehrveranstaltungsart(en):**

Vorlesung mit Übung

**Zugeordnete Modulprüfung:**

Grundlagen der Hochfrequenztechnik (GHF)

••••••••

**Lehrveranstaltung:** Grundlagen der Informationstechnik (GIT)

**Häufigkeit:**

Wintersemester, jährlich

**Unterrichtssprache(n):**

Deutsch

**SWS:**

2,00

**Lehrveranstaltungsart(en):**

Vorlesung mit Übung

**Zugeordnete Modulprüfung:**

Grundlagen der Informationstechnik (GIT)

••••••••••

**Lehrveranstaltung:** Grundlagen der Nachrichtentechnik (GNT)

**Häufigkeit:**

Wintersemester, jährlich

**Unterrichtssprache(n):**

Deutsch

**SWS:**

2,00

**Lehrveranstaltungsart(en):**

Vorlesung mit Übung

**Zugeordnete Modulprüfung:**

Grundlagen der Nachrichtentechnik (GNT)

## **Modul 01-ET-BA-GMM: Grundlagen der Mikrosystemtechnik und Mikroelektronik** Introduction to Microsystems and Microelectronics

### **Modulgruppenzuordnung:**

- Vertiefungsfächer

### **Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:**

keine

### **Lerninhalte:**

#### **Mikroelektronik**

- Einführung in die Mikroelektronik (Aufbau und Einsatzgebiete mikroelektronischer Schaltungen, Systems-on-Chip und Entwurfsmethoden)
- Entwurfsmethodik: Von Matlab zu Hardware Architekturen
- Prinzipien analoger integrierter Schaltungen, Digitale Schaltungen
- Implementierung dedizierter Hardware-Architekturen: Datenpfad und Kontrollfluss
- Arithmetische Einheiten: Parallel-Prefix-Architekturen
- Einführung in die Architektur von Prozessoren
- Entwurfsmethodik analoger Schaltungen
- Integrierte Operationsverstärker
- Analoge Filter
- Datenkonverter (AD-Wandlung)

#### **Mikrosystemtechnik**

- Einführung in die Mikrosystemtechnik (Technologie: Reinraumprozesse)
- Reinraum
- Lithografie
- Silizium
- Schichtenabscheidung
- Micromachining-Prozesse
- Sensoraufbau und MOS-Transistoraufbau

#### **Laborübung**

- Reinraumprozesse Mikrosystemtechnologie (Übung im Reinraum) und
- Schaltungsblöcke am Beispiel eines Sensorsystems

Literatur zum Modul wird in den jeweiligen Veranstaltungen bekanntgegeben. z.B.

- J. M. Rabaey, A. Chandrakasan, B. Nikolic, Digital Integrated Circuits - A Design Perspective
- G. Borriello, R. Katz, Contemporary Logic Design, Prentice Hall
- S. Franssila, Introduction to Micro Fabrication, 2ndedition, Wiley

**Lernergebnisse / Kompetenzen:****Mikroelektronik**

- Beherrschen der systematischen Konzipierung und der Entwurf eines mikroelektronischen Systems
- Kenntnis wesentlicher Komponenten moderner analoger integrierter Schaltungen
- Zerlegung einer Systemaufgabenstellung in Teilsysteme und Auswahl geeigneter Schaltungen für eine gegebene Spezifikation, Überprüfung des Entwurfs durch Schaltungssimulation
- Erlernen spezieller Fähigkeiten zur Realisierung funktionspezifischer mikroelektronischer Systeme

**Mikrosystemtechnik**

- Kenntnis wesentlicher Mikrosystemtechnologie-Prozesse
- Kenntnis des Aufbaus einiger Sensoren in der Mikrosystemtechnik
- Erfahrung mit Reinraum und Reinraumprozessen

**Workloadberechnung:**

112 h Vor- und Nachbereitung

74 h Prüfungsvorbereitung

84 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

**Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?**

nein

**Unterrichtsprache(n):**

Deutsch

**Modulverantwortliche(r):**

Prof. Dr.-Ing. Michael Vellekoop

**Häufigkeit:**

Wintersemester, jährlich

**Dauer:**

1 Semester

**Modul gültig seit / Modul gültig bis:**

WiSe 20/21 / -

**ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:**

9 / 270 Stunden

**Modulprüfungen****Modulprüfung:** Grundlagen der Mikrosystemtechnik und Mikroelektronik**Prüfungstyp:** Teilprüfung**Prüfungsform:**

Klausur

**Die Prüfung ist unbenotet?**

nein

**Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:**

1 / - / -

**Prüfungssprache(n):**

Deutsch

••••••••

**Modulprüfung:** Praktikum Grundlagen der Mikrosystemtechnik und Mikroelektronik

**Prüfungstyp:** Teilprüfung

**Prüfungsform:**

Portfolio gemäß AT § 8 Absatz 8

**Die Prüfung ist unbenotet?**

nein

**Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:**

- / 1 / -

**Prüfungssprache(n):**

Deutsch

### Lehrveranstaltungen des Moduls

**Lehrveranstaltung:** Einführung in die Mikroelektronik

**Häufigkeit:**

Wintersemester, jährlich

**Unterrichtssprache(n):**

Deutsch

**SWS:**

2,00

**Lehrveranstaltungsart(en):**

Vorlesung

Übung

**Zugeordnete Modulprüfung:**

Grundlagen der Mikrosystemtechnik und

Mikroelektronik

•••••

**Lehrveranstaltung:** Einführung in die Mikrosystemtechnik

**Häufigkeit:**

Wintersemester, jährlich

**Unterrichtssprache(n):**

Deutsch

**SWS:**

2,00

**Lehrveranstaltungsart(en):**

Vorlesung mit Übung

**Zugeordnete Modulprüfung:**

Grundlagen der Mikrosystemtechnik und

Mikroelektronik

•••••

**Lehrveranstaltung:** Praktikum Mikroelektronik und Mikrosystemtechnik

**Häufigkeit:**

Wintersemester, jährlich

**Unterrichtssprache(n):**

Deutsch

**SWS:**

2,00

**Lehrveranstaltungsart(en):**

Praktikum

**Zugeordnete Modulprüfung:**

Praktikum Grundlagen der Mikrosystemtechnik und

Mikroelektronik

## Modul 01-ET-BA-EfET: Englisch für Elektrotechnik

### English language course for electrical engineering

#### Modulgruppenzuordnung:

- General Studies ET/IT BPO 2020

#### Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

Sprachniveau B1.2 gemäß Gemeinsamem Europäischen Referenzrahmen (GER)

#### Lerninhalte:

#### Lernergebnisse / Kompetenzen:

Zielniveau B2.1

- Lesen: Er/sie ist in der Lage, die Informationen fachbezogener Texte zu erfassen.
- Sprechen: Er/sie ist in der Lage, zu einem fachbezogenen Thema ein einfaches Referat zu halten und sich an einfachen fachlichen und allgemeinen Gesprächen zu beteiligen.
- Hören: Er/ist in der Lage, einfache Präsentationen zum Fachgebiet zu verstehen.
- Schreiben: Er /sie ist in der Lage, einfache fachbezogene Texte zu verfassen.

#### Workloadberechnung:

#### Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

#### Unterrichtssprache(n):

Deutsch

#### Modulverantwortliche(r):

N. N.

#### Häufigkeit:

Sommersemester, jährlich

#### Dauer:

1 Semester

#### Modul gültig seit / Modul gültig bis:

WiSe 13/14 / -

#### ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

3 / 90 Stunden

**Dieses Modul ist unbenotet!**

## Modulprüfungen

### Lehrveranstaltungen des Moduls

**Lehrveranstaltung:** Übung zu Englisch für Elektrotechniker/innen

#### Häufigkeit:

Sommersemester, jährlich

#### Unterrichtssprache(n):

Deutsch

#### SWS:

2,00

#### Lehrveranstaltungsart(en):

kein Typ gewählt

#### Zugeordnete Modulprüfung:

## **Modul 01-ET-BA-GLab: Grundlagenlabor Elektrotechnik** Electrical Engineering Practical

### **Modulgruppenzuordnung:**

- General Studies ET/IT BPO 2020

### **Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:**

Paralleler Besuch der Grundlagenvorlesungen ET/IT

### **Lerninhalte:**

Im Labor werden die Inhalte der Grundlagenvorlesungen anhand einschlägiger Versuche praktisch veranschaulicht und gefestigt.

- Elektrischer Gleichstrom
- Gleichstromnetzwerke
- Berechnung elektrischer Netzwerke
- Elektrisches Feld
- Stationäres Strömungsfeld
- Magnetisches Feld stationärer Ströme
- Zeitlich veränderliche Felder
  
- Berechnung komplexer Wechselstromschaltungen
- Wechselstromnetzwerke

Die Studierenden lernen die Handhabung der gängigsten Messgeräte kennen und werden darüber hinaus mit Netzwerksimulatoren vertraut gemacht.

### **Lernergebnisse / Kompetenzen:**

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden

- mit den standardmäßig in der Elektrotechnik eingesetzten Messgeräten gut umgehen,
- selbstständig Experimentieren und die Ergebnisse von Experimenten unter der Berücksichtigung von Fehlerquellen auswerten,
- die Netzwerksimulation als Werkzeug bei der Schaltungsentwicklung einsetzen.
- sich eigenständig physikalisch-theoretische und experimentell-technische Inhalte erarbeiten,
- ihr Zeit- und Terminmanagement eigenverantwortlich und selbstorganisiert im Hinblick auf Fristen durchführen.

### **Workloadberechnung:**

56 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

40 h Prüfungsvorbereitung

84 h Vor- und Nachbereitung

### **Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?**

nein

### **Unterrichtssprache(n):**

Deutsch

### **Modulverantwortliche(r):**

Dr.-Ing. Dagmar Peters-Drolshagen

### **Häufigkeit:**

Wintersemester, jährlich

### **Dauer:**

2 Semester

### **Modul gültig seit / Modul gültig bis:**

WiSe 24/25 / -

### **ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:**

6 / 180 Stunden

## Modulprüfungen

**Modulprüfung:** Grundlagenlabor Elektrotechnik 1

**Prüfungstyp:** Modulprüfung

**Prüfungsform:**

Portfolio gemäß AT § 8 Absatz 8

**Die Prüfung ist unbenotet?**

nein

**Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:**

- / - / -

**Prüfungssprache(n):**

Deutsch

**Beschreibung:**

**ACHTUNG!** Gemäß BPO\_ET-IT-02-2020: Prüfungstyp Teilprüfung.

Anzahl Prüfungsleistungen: 1

••••••••••

**Modulprüfung:** Grundlagenlabor Elektrotechnik 2

**Prüfungstyp:** Modulprüfung

**Prüfungsform:**

Portfolio gemäß AT § 8 Absatz 8

**Die Prüfung ist unbenotet?**

nein

**Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:**

- / - / -

**Prüfungssprache(n):**

Deutsch

**Beschreibung:**

**ACHTUNG!** Gemäß BPO\_ET-IT-02-2020: Prüfungstyp Teilprüfung.

Anzahl Prüfungsleistungen: 1

## Lehrveranstaltungen des Moduls

**Lehrveranstaltung:** Grundlagenlabor Elektrotechnik 1

**Häufigkeit:**

Sommersemester, jährlich

**Unterrichtssprache(n):**

Deutsch

**SWS:**

2,00

**Weitere Bemerkungen:**

01-ET-BA-GLabI-P

Grundlagenlabor der Elektrotechnik I für ET/IT (GLAB I)

**Lehrveranstaltungsart(en):**

Praktikum

**Zugeordnete Modulprüfung:**

Grundlagenlabor Elektrotechnik 1

••••••••••

**Lehrveranstaltung:** Grundlagenlabor Elektrotechnik 2

**Häufigkeit:**

Wintersemester, jährlich

**SWS:**

2,00

**Lehrveranstaltungsart(en):**

Praktikum

**Unterrichtssprache(n):**

Deutsch

**Zugeordnete Modulprüfung:**

Grundlagenlabor Elektrotechnik 2

## Modul 01-ET-BA-PBSc: Vertiefungsprojekt Project

### Modulgruppenzuordnung:

- General Studies ET/IT BPO 2020

### Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

keine

### Lerninhalte:

Die fachlichen Inhalte sind projektspezifisch und können daher nicht allgemein beschrieben werden. Projekte haben einen typischen Ablauf und gewisse Metainhalte:

### Praktische Relevanz des Themas:

Die Themen der Projekte sollen praktische Relevanz haben und auch über den Tellerrand der reinen Technik hinausblicken. Gegenstand von Projekten sind Analyse, Planung, Gestaltung, Einsatz und Bewertung der betrachteten Systeme und Verfahren. Projekte sollten möglichst fachgebietsübergreifend sein; Kontakte zu externen Partnern (andere Studiengänge, Industrie) sind erwünscht.

### Umfassende Bearbeitung des Themas:

Ein Projekt soll möglichst alle Phasen einer (Software-/Verfahrens-) Entwicklung durchlaufen, von einer Anforderungsdefinition/Zielausgestaltung über Entwurf und Implementierung/Realisierung bis zu einer gewissen Auswertung/Qualitätssicherung. Projektverlauf und Ergebnisse werden in einem abschließenden Projektbericht zusammengefasst, zu dem alle Studierenden Beiträge leisten, die in die Projektbewertung einfließen.

### Selbstorganisation:

Die Projekte laufen zu einem wesentlichen Teil selbstorganisiert ab. Zur Projektorganisation wird im allgemeinen eine Koordinationsgruppe aus Studierenden gebildet, die im Laufe des Projekts personell wechselt (i.d.R. rotiert). Die Lehrenden sind eher Projektbetreuer als Projektleiter.

### Teamarbeit:

Das projektorientierte Studium bereitet darauf vor, umfangreiche Problemstellungen aus der beruflichen Praxis in arbeitsteiligen Teams kooperativ zu lösen. Voraussetzung für die Realisierung eines erfolgreichen Projekts ist ein hohes Maß an sozialer Kompetenz bei den traditionell an technischer Kompetenz interessierten Studierenden. Teamfähigkeit erweist sich aus konkreter Kooperation im studentischen Projekt. Aus diesen Gründen sollten Projekte eine gewisse Mindestgröße nicht unterschreiten, damit einerseits die eigentliche Entwicklungsarbeit in Kleingruppen durchgeführt werden kann, und andererseits auch die Abstimmung zwischen Entwicklungsgruppen geübt werden kann. Andererseits sollten Projekte natürlich auch nicht zu groß werden, um noch eine sinnvolle Betreuung zu gewährleisten.

Mögliche Themenbereiche werden im Verzeichnisverzeichnis ausgewiesen

### Lernergebnisse / Kompetenzen:

Die fachlichen Ziele sind projektspezifisch. Projekte verfolgen über die fachlichen Ziele hinaus eine Reihe von Metazielen:

- Gruppenorientiertes Arbeiten in einer großen Gruppe,
- Teamfähigkeit (wobei die Kleingruppen nicht mehr aus Sympathien, sondern aus fachlicher Spezialisierung heraus entstehen),
- Wissenschaftlich fundiertes, selbstorganisiertes Arbeiten, welches deutlich über die Bearbeitung von Übungsaufgaben hinausgeht,
- Individuelle Vertiefung des Wissens in einem speziellen Gebiet,
- Eigenständiges Zielausgestaltung innerhalb des von der betreuenden Arbeitsgruppe vorgegebenen Themengebietes,
- Anwendung bereits erlernter Grundlagen (und Schaffung weiterer, ggf. in begleitenden nicht-projektspezifischen Lehrveranstaltungen),
- Projekt- und Zeitmanagement

### Workloadberechnung:

124 h Vor- und Nachbereitung

56 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

### Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

### Unterrichtsprache(n):

Deutsch

### Modulverantwortliche(r):

N. N.

### Häufigkeit:

jedes Semester

### Dauer:

1 Semester

### Modul gültig seit / Modul gültig bis:

WiSe 20/21 / -

### ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

6 / 180 Stunden

## Modulprüfungen

**Modulprüfung:** Kombinationsprüfung

**Prüfungstyp:** Modulprüfung

**Prüfungsform:**

Projektbericht

**Die Prüfung ist unbenotet?**

nein

**Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:**

2 / - / -

**Prüfungssprache(n):**

Deutsch

## Lehrveranstaltungen des Moduls

**Lehrveranstaltung:** PBSc Vertiefungsprojekt

**Häufigkeit:**

jedes Semester

**Unterrichtsprache(n):**

Deutsch

**SWS:**

0,00

**Lehrveranstaltungsart(en):**

Praktikum

**Zugeordnete Modulprüfung:**

Kombinationsprüfung

## Modul 01-PHY-BA-PhyEP: Physikalisches Praktikum für Elektrotechnik Physics practical for electrical engineering

### Modulgruppenzuordnung:

- General Studies ET/IT BPO 2020

### Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

keine

### Lerninhalte:

Praktikumsversuche zu Themen aus den Bereichen

- Mechanik
- Optik
- Thermodynamik
- Quantenphysik, Atom- und Kernphysik

### Lernergebnisse / Kompetenzen:

- Experimentelle Fähigkeiten und elementare Messtechniken
- Kenntnis des Umgangs mit Messunsicherheiten, Fehlerabschätzung und Berechnung der Messunsicherheit indirekter Messgrößen.
- Dokumentation von Messergebnissen, deren graphische Darstellung und Abfassung von Berichten

### Workloadberechnung:

60 h Vor- und Nachbereitung

30 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

### Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

### Unterrichtssprache(n):

Deutsch

### Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr. Kathrin Sebald

### Häufigkeit:

Sommersemester, jährlich

### Dauer:

1 Semester

### Modul gültig seit / Modul gültig bis:

WiSe 20/21 / -

### ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

3 / 90 Stunden

## Modulprüfungen

**Modulprüfung:** Modulprüfung

**Prüfungstyp:** Modulprüfung

### Prüfungsform:

Portfolio gemäß AT § 8 Absatz 8

### Die Prüfung ist unbenotet?

ja

### Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:

- / 1 / -

### Prüfungssprache(n):

Deutsch

## Lehrveranstaltungen des Moduls

**Lehrveranstaltung:** Physikalisches Praktikum für E-Technik

---

**Häufigkeit:**

Sommersemester, jährlich

**Unterrichtssprache(n):**

Deutsch

**SWS:**

0,00

**Lehrveranstaltungsart(en):**

Praktikum

**Zugeordnete Modulprüfung:**

Modulprüfung

## **Modul 01-ET-BA-ThsBSc(a): Bachelorarbeit und Kolloquium**

### **Bachelor's Thesis and Colloquium**

#### **Modulgruppenzuordnung:**

- Modul Bachelorarbeit

#### **Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:**

Das Modul "Vertiefungsprojekt" muss abgeschlossen sein. Nachwei von mindestens 120 CP.

#### **Lerninhalte:**

- Einarbeitung in die gegebene Aufgabenstellung und Literaturrecherche
- Erstellung eines Arbeitsplanes
- Durchführung und Auswertung der Untersuchungen
- Zusammenfassung der Ergebnisse in einer wissenschaftlichen Arbeit
- Präsentation und Verteidigung der Ergebnisse in einem Vortrag

#### **Lernergebnisse / Kompetenzen:**

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden

- die Bearbeitung einer technischen Aufgabenstellung eigenständig strukturieren und zeitlich organisieren
- die notwendige Literatur beschaffen und sichten
- die erzielten Ergebnisse schriftlich darlegen und diskutieren
- ihre Arbeitsergebnisse vor Fachleuten präsentieren, erläutern und verteidigen.

#### **Workloadberechnung:**

450 h Prüfungsvorbereitung

#### **Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?**

nein

#### **Unterrichtssprache(n):**

Deutsch

#### **Modulverantwortliche(r):**

N.N.

#### **Häufigkeit:**

jedes Semester

#### **Dauer:**

1 Semester

#### **Modul gültig seit / Modul gültig bis:**

WiSe 20/21 / -

#### **ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:**

15 / 450 Stunden

---

## Modulprüfungen

**Modulprüfung:** Bachelorarbeit

**Prüfungstyp:** Modulprüfung

**Prüfungsform:**

Bachelorarbeit

**Die Prüfung ist unbenotet?**

nein

**Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:**

1 / - / -

**Prüfungssprache(n):**

Deutsch

**Beschreibung:**

Bearbeitungszeit der Bachelorarbeit beträgt maximal 16 Wochen. Der Prüfungsausschuss kann auf begründeten Antrag eine einmalige Verlängerung um maximal 4 Wochen genehmigen.

••••••••••

**Modulprüfung:** Kolloquium

**Prüfungstyp:** Modulprüfung

**Prüfungsform:**

Kolloquium

**Die Prüfung ist unbenotet?**

nein

**Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:**

1 / - / -

**Prüfungssprache(n):**

Deutsch

**Beschreibung:**

Zur Bachelorarbeit findet ein Kolloquium statt.

**Modul 01-ET-BA-DHDL(a): Entwurfsverfahren mit Hardwarebeschreibungssprachen / Design Methodologies with Hardware Description Languages (3 CP) MPO 2019/BPO 2020**  
Design Methodologies with Hardware Description Languages

**Modulgruppenzuordnung:**

- Fachliche Spezialisierung (Wahlmodule)

**Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:**

keine

**Lerninhalte:**

- Einführung
  - IC Technologien, Design Flow und Abstraktionslevel
  - Einführung in Hardwarebeschreibungssprachen
- Hardwaremodellierung
  - Hauptkonzept von VHDL
  - Diskrete ereignisorientierte Modellierung
  - Datentypen und Operatoren in VHDL
- Code Strukturen und strukturelle Beschreibungen
  - Strukturelemente in VHDL
  - Hardwarepartitionierung und Hierarchien
  - Design-for-reuse: generics und generates
- Modellierung auf RTL Ebene und synthetisierbarer Code
  - Standardbibliotheken
  - Qualität des Quellcodes
  - Synthese und Randbedingungen (constraints)
- Gatterebenenmodellierung und Back-Annotation
  - VITAL
- Verhaltensbeschreibung
  - Fortgeschrittene Konzepte: Files, Access types und Assertions
  - Testbenches
- EDA Design Flow

Literatur zum Modul wird zu Semesterbeginn in den jeweiligen Veranstaltungen bekanntgegeben.

**Lernergebnisse / Kompetenzen:**

Die Studierenden erwerben fundierte Kenntnisse über die theoretischen Grundlagen der Methoden und Werkzeuge beim Hardware-Entwurf mit Hardwarebeschreibungssprachen und von Strategien zu deren Anwendung in der Praxis.

Die Studierenden können digitale Module in einer Hardware-Beschreibungssprache beschreiben, simulieren, optimieren und für ASICs oder FPGAs synthetisieren.

**Workloadberechnung:**

30 h Prüfungsvorbereitung  
28 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden  
32 h Vor- und Nachbereitung

**Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?**

nein

**Unterrichtssprache(n):**

Deutsch / Englisch

**Modulverantwortliche(r):**

Prof. Dr.-Ing. Alberto Garcia-Ortiz

**Häufigkeit:**

Sommersemester, jährlich

**Dauer:**

1 Semester

**Modul gültig seit / Modul gültig bis:**

SoSe 24 / -

**ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:**

3 / 90 Stunden

**Modulprüfungen****Modulprüfung:** Modulprüfung**Prüfungstyp:** Modulprüfung**Prüfungsform:**

Bekanntgabe zu Beginn des Semesters

**Die Prüfung ist unbenotet?**

nein

**Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:**

- / - / -

**Prüfungssprache(n):**

Deutsch / Englisch

**Beschreibung:**

Anzahl Prüfungsleistungen: 1

**Lehrveranstaltungen des Moduls****Lehrveranstaltung:** Design Methodologies with Hardware Description Languages**Häufigkeit:**

Sommersemester, jährlich

**Unterrichtssprache(n):**

Deutsch / Englisch

**SWS:**

2,00

**Literatur:**

Literatur zum Modul wird zu Semesterbeginn in den jeweiligen Veranstaltungen bekanntgegeben.

**Lehrveranstaltungsart(en):**

Vorlesung

Übung

**Zugeordnete Modulprüfung:**

Modulprüfung

## **Modul 01-ET-BA-DSE: Digitale Signalverarbeitung in der Elektrischen Energietechnik**

### **Digital Signal Processing for Electric Power Systems**

#### **Modulgruppenzuordnung:**

- Fachliche Spezialisierung (Wahlmodule)

#### **Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:**

keine

#### **Lerninhalte:**

- Aufbau und Struktur von Mikrocontrollern
- Abtastung analoger Signale
- Abtastfilter und analoge Pegelanpassung
- Abtasttheorem
- Theorie der zeitdiskreten Signalverarbeitung
- Systembeispiele aus dem Digitalschutz und typ. Betriebsmitteln der Energieübertragung
- Differenzgleichungen
- Transformationen
- Digitale Regler
- Digitale Filter
- Messalgorithmen für den Digitalschutz
- Ablaufdiagramme von Programmroutinen / Blockschaltbilddarstellungen
- Aufbau praxisnaher Beispiele in Matlab-/Simulink-Modellen

Die Übungen zur Veranstaltung werden überwiegend mit Matlab-/Simulink durchgeführt. Zu Beginn der Veranstaltung findet eine kurze grundlegende Einführung ins Programm Matlab statt.

Literatur zum Modul wird in den jeweiligen Veranstaltungen bekanntgegeben.

#### **Lernergebnisse / Kompetenzen:**

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:

- Mikrocontrollersysteme anwendungsorientiert auszuwählen bzw. zu entwerfen;
- die Anforderungen an die Hardware zu beurteilen;
- digitale Regler bzw. digitale Filter zu realisieren;
- einfache analoge Filterschaltungen aufbauen und anwenden.

Die Studierenden können Lösungen zu einfachen, grundlegenden Messaufgaben im Bereich der digitalen Mess-, Regelungs- und Energietechnik konzeptionell erarbeiten und entsprechende Lösungsalgorithmen ermitteln, berechnen und beschreiben.

#### **Workloadberechnung:**

42 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

27 h Prüfungsvorbereitung

21 h Vor- und Nachbereitung

#### **Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?**

nein

#### **Unterrichtsprache(n):**

Deutsch

#### **Modulverantwortliche(r):**

Dr.-Ing. Holger Groke

#### **Häufigkeit:**

Sommersemester, jährlich

#### **Dauer:**

1 Semester

---

**Modul gültig seit / Modul gültig bis:**

WiSe 20/21 / -

**ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:**

3 / 90 Stunden

**Dieses Modul ist unbenotet!**

## Modulprüfungen

**Modulprüfung:** Modulprüfung**Prüfungstyp:** Modulprüfung**Prüfungsform:**

Mündlich

**Die Prüfung ist unbenotet?**

nein

**Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:**

1 / - / -

**Prüfungssprache(n):**

Deutsch

## Lehrveranstaltungen des Moduls

**Lehrveranstaltung:** Digitale Signalverarbeitung in der Elektrischen Energietechnik**Häufigkeit:**

Sommersemester, jährlich

**Unterrichtssprache(n):**

Deutsch

**SWS:**

0,00

**Lehrveranstaltungsart(en):**

Vorlesung mit Übung

**Zugeordnete Modulprüfung:**

Modulprüfung

**Modul 01-ET-BA-DSI: Digitale Signalverarbeitung in der Informationstechnik**  
Digital Signal Processing in Information Technologies

**Modulgruppenzuordnung:**

- Fachliche Spezialisierung (Wahlmodule)

**Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:**

Kenntnisse der Mathematik 1-3; Systemtheorie und Stochastik sind von Vorteil

**Lerninhalte:**

- Theorie diskreter Signale und Systeme
- Eigenschaften und Entwurf rekursiver und nichtrek. Filter
- Quantisierungseinflüsse
- Diskrete und Schnelle Fouriertransformation (FFT)
- Spektralanalyse deterministischer Signale

Literatur zum Modul wird in den jeweiligen Veranstaltungen bekanntgegeben.

**Lernergebnisse / Kompetenzen:**

Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls

- besitzen die Studierenden vertiefende Kenntnisse in der Theorie zeitdiskreter Signale und Systeme,
- haben die Studierenden grundsätzliche Entwurfsmethoden von digitalen Filtern kennengelernt und Kenntnisse im praktischen Umgang mit modernen Entwurfswerkzeugen gesammelt,
- sind die Studierenden mit grundlegenden Eigenschaften der DFT und FFT vertraut
- haben die Studierenden Erfahrungen in der Anwendung der FFT zur Filterung und Spektralanalyse gesammelt.

**Workloadberechnung:**

68 h Prüfungsvorbereitung

56 h Vor- und Nachbereitung

56 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

**Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?**

nein

**Unterrichtssprache(n):**

Deutsch

**Modulverantwortliche(r):**

Prof.Dr.-Ing. Armin Dekorsy

**Häufigkeit:**

Sommersemester, jährlich

**Dauer:**

1 Semester

**Modul gültig seit / Modul gültig bis:**

WiSe 20/21 / -

**ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:**

6 / 180 Stunden

**Dieses Modul ist unbenotet!**

---

## Modulprüfungen

**Modulprüfung:** Modulprüfung

**Prüfungstyp:** Modulprüfung

**Prüfungsform:**

Mündlich

**Die Prüfung ist unbenotet?**

nein

**Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:**

1 / - / -

**Prüfungssprache(n):**

Deutsch

## Lehrveranstaltungen des Moduls

**Lehrveranstaltung:** Digitale Signalverarbeitung in der Informationstechnik

**Häufigkeit:**

Sommersemester, jährlich

**Unterrichtssprache(n):**

Deutsch

**SWS:**

0,00

**Lehrveranstaltungsart(en):**

Vorlesung

Übung

**Zugeordnete Modulprüfung:**

Modulprüfung

## **Modul 01-ET-BA-EPA: Grundlagen der Prozessautomatisierung**

### Introduction to Process Automation

#### **Modulgruppenzuordnung:**

- Fachliche Spezialisierung (Wahlmodule)

#### **Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:**

Keine formalen Voraussetzungen, jedoch Kenntnisse aus den Grundlagen der Elektrotechnik, Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik und den Grundlagen der Regelungstechnik sind von Vorteil.

#### **Lerninhalte:**

##### **Kurze Einführung in die Prozessautomatisierung**

##### **Bestandteile eines Automatisierungssystems**

##### **Strukturen und Geräte der Automatisierung**

- Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS), Mikrocontroller ( $\mu$ C),
- Industrierechner (IPCs) und Leitrechner

##### **Schnittstellen**

- Bussysteme (Feldbussysteme: EtherCat, PROFIBUS, CAN-Bus, Interbus-S, etc.)
- Ein- und Ausgabe analoger Signale
- Ein- und Ausgabe digitaler Signale
- Störmodelle (Gleich- und Gegentaktsignale)
- Maßnahmen gegen Störbeeinflussung

##### **Echtzeitprogrammierung**

- Synchrone- / und asynchrone Programmierung
- Synchronisierung von Rechenprozessen
- Interprozesskommunikation und Zuteilungsverfahren

##### **Echtzeitbetriebssysteme**

- Organisationsaufgaben und Ressourcenverwaltung
- Ein-/Ausgabesteuerung
- Fehlerbehandlung und Wiederanlauf

##### **Programmiersprachen für die Prozessautomatisierung**

- Assemblerprogrammierung zu höheren Programmiersprachen
- Anwendungsbeispiele in verschiedenen Programmiersprachen

##### **Grafische Darstellung technischer Prozesse**

##### **Verhaltensmodelle**

- Zustandsautomaten und -Diagramme
- Petri-Netze

Der gesamte Verlauf des Moduls ist gekoppelt an zahlreiche praxisnahe Systembeispiele. Die Übungen zur Veranstaltung werden überwiegend mit Matlab-/Simulink durchgeführt. Zu Beginn der Veranstaltung findet eine kurze grundlegende Einführung ins Programm Matlab statt.

Literatur zum Modul wird in den jeweiligen Veranstaltungen bekanntgegeben.

**Lernergebnisse / Kompetenzen:**

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:

- Verfahren und Prinzipien zum Aufbau von Rechnersystemen zur Automatisierung für einfache Prozesse anzuwenden und Systeme konzeptionell auszulegen,
- ein strukturiertes, systematisches Vorgehen bei der Echtzeitprogrammierung anzuwenden
- Eigenschaften heutiger Echtzeit-, Programmiersprachen und Echtzeit-Betriebssystemen gezielt einzusetzen bzw. zu applizieren,
- Modellierungskonzepte einfacher technischer Prozesse beispielsweise in Matlab-/Simulink umzusetzen und mathematisch-/physikalische Modelle abzuleiten,
- Programme zur Prozessautomatisierung zu verfassen (Z. B. C/C++, SPS-Sprachen, ASM, etc.),
- Verfahren und Prinzipien zur Überwachung technischer Prozesse (Informations-, signal- oder zustandsorientiert) konzeptionell anzuwenden und in die Prozessmodellierung zu integrieren.

**Workloadberechnung:**

21 h Vor- und Nachbereitung

27 h Prüfungsvorbereitung

42 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

**Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?**

nein

**Unterrichtssprache(n):**

Deutsch

**Modulverantwortliche(r):**

Dr.-Ing. Holger Groke

**Häufigkeit:**

Sommersemester, jährlich

**Dauer:**

1 Semester

**Modul gültig seit / Modul gültig bis:**

WiSe 20/21 / -

**ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:**

3 / 90 Stunden

**Modulprüfungen**

**Modulprüfung:** Modulprüfung

**Prüfungstyp:** Modulprüfung

**Prüfungsform:**

Mündlich

**Die Prüfung ist unbenotet?**

nein

**Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:**

1 / - / -

**Prüfungssprache(n):**

Deutsch

**Lehrveranstaltungen des Moduls**

**Lehrveranstaltung:** Grundlagen der Prozessautomatisierung

**Häufigkeit:**

Sommersemester, jährlich

**Unterrichtssprache(n):**

Deutsch

**SWS:**

0,00

**Lehrveranstaltungsart(en):**

Vorlesung mit Übung

**Zugeordnete Modulprüfung:**

Modulprüfung

## Modul 01-ET-BA-GEEP: Praktikum Grundlagen Elektrische Energietechnik

### Basic Lab Energy Technology

#### Modulgruppenzuordnung:

- Fachliche Spezialisierung (Wahlmodule)

#### Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

Keine formalen Voraussetzungen, jedoch Kenntnisse aus den Grundlagen der Energie- und Automatisierungstechnik sind von Vorteil.

#### Lerninhalte:

Laborversuche mit den Inhalten:

- Übertragungsnetze: (Es werden Grundlegende Kenntnisse zur Übertragung von Wechselstrom über Freileitungen und Erdkabel vermittelt)
- Transformator: (Untersuchung unterschiedlicher Schaltgruppen von Drehstromtransformatoren)
- Synchrongenerator: (Inbetriebnahme eines elektrisch erregten Synchron-generators und Untersuchung des Einflusses von Last, Erregerspannung etc.)
- Kraftwerk: (Untersuchung unterschiedlicher Verfahren zur Synchronisation eines Kraftwerksgenerators mit dem Verbundnetz)

Literatur zum Modul wird in den jeweiligen Veranstaltungen bekanntgegeben

#### Lernergebnisse / Kompetenzen:

Nach Abschluss des Praktikums sollen die Studenten und Studentinnen:

- die Grundlagen der elektrischen Energietechnik an praxisnahen Laboraufbauten kennen gelernt haben,
- die theoretischen Inhalte Grundlagenveranstaltungen zur Energie- und Automatisierungstechnik mit praktischen Messungen von der Energieerzeugung bis zur Energieverteilung nachvollziehen können.

#### Workloadberechnung:

20 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

30 h Selbstlernstudium

40 h Vor- und Nachbereitung

#### Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

#### Unterrichtssprache(n):

Deutsch

#### Modulverantwortliche(r):

Dr.-Ing. Holger Groke

#### Häufigkeit:

Sommersemester, jährlich

#### Dauer:

1 Semester

#### Modul gültig seit / Modul gültig bis:

WiSe 20/21 / -

#### ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

3 / 90 Stunden

**Dieses Modul ist unbenotet!**

## Modulprüfungen

**Modulprüfung:** Modulprüfung

**Prüfungstyp:** Modulprüfung

**Prüfungsform:**

Portfolio gemäß AT § 8 Absatz 8

**Die Prüfung ist unbenotet?**

nein

**Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:**

- / 1 / -

**Prüfungssprache(n):**

Deutsch

## Lehrveranstaltungen des Moduls

**Lehrveranstaltung:** Praktikum Grundlagen Elektrische Energietechnik

**Häufigkeit:**

Sommersemester, jährlich

**Unterrichtssprache(n):**

Deutsch

**SWS:**

0,00

**Lehrveranstaltungsart(en):**

Praktikum

**Zugeordnete Modulprüfung:**

Modulprüfung

## Modul 01-ET-BA-GIS: Grundlagen integrierter Schaltungen

### Fundamentals in Integrated Circuits

#### Modulgruppenzuordnung:

- Fachliche Spezialisierung (Wahlmodule)

#### Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

keine

#### Lerninhalte:

- Eigenschaften integrierter Schaltungen, Technologieroadmap
- Schaltungsausbeute
- Modellierung von elektronischen Bauelementen integrierter Schaltungen
- Integrationstechniken
- Herstellungsprozesse integrierte Bauelemente
- Simulation von Schaltungen mit Spice
- Layout integrierter Schaltungen
- Elementare analoge Grundsaltungen in integrierter Form

Literatur zum Modul wird in den jeweiligen Veranstaltungen bekanntgegeben.

#### Lernergebnisse / Kompetenzen:

- Erlernen des Grundwissens zur Realisierung von elektronischen Schaltungen als integrierte Schaltungen, Untersuchung des Schaltungsverhaltens durch Simulation und Vergleich mit den analytischen Modellen und Beschreibungen, Überblick über den modernen Stand der Technik integrierter Schaltungen.
- Verständnis der Funktion wichtiger analoger Grundsaltungen und deren Dimensionierung mit Technologien integrierter Schaltungen.
- Erkennen von elementaren Funktionsblöcken in größeren Schaltungen, Bestimmung und Möglichkeiten der Optimierung wichtiger Kenngrößen analoger Schaltungen.

#### Workloadberechnung:

68 h Prüfungsvorbereitung

56 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

56 h Vor- und Nachbereitung

#### Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

#### Unterrichtssprache(n):

Deutsch

#### Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr.-Ing. Steffen Paul

#### Häufigkeit:

Sommersemester, jährlich

#### Dauer:

1 Semester

#### Modul gültig seit / Modul gültig bis:

WiSe 20/21 / -

#### ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

6 / 180 Stunden

## Modulprüfungen

**Modulprüfung:** Modulprüfung

**Prüfungstyp:** Modulprüfung

**Prüfungsform:**

Klausur

**Die Prüfung ist unbenotet?**

nein

**Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:**

1 / - / -

**Prüfungssprache(n):**

Deutsch

## Lehrveranstaltungen des Moduls

**Lehrveranstaltung:** Grundlagen integrierter Schaltungen

**Häufigkeit:**

Sommersemester, jährlich

**Unterrichtssprache(n):**

Deutsch

**SWS:**

0,00

**Lehrveranstaltungsart(en):**

Vorlesung

Übung

**Zugeordnete Modulprüfung:**

Modulprüfung

## Modul 01-ET-BA-GRTP: Praktikum Grundlagen Regelungstechnik Basic Control Systems Lab

### Modulgruppenzuordnung:

- Fachliche Spezialisierung (Wahlmodule)

### Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

Vorlesung Grundlagen der Regelungstechnik.

### Lerninhalte:

- Aufbau und Messungen an selbst erstellten Schaltungen sowie Aufbau eines Reglers mit elektrischen Bauteilen
- Auslegung eines Reglers für die Schwebekugel
- Programmierung einer SPS zur Fahrstuhlsteuerung
- Regelung von Druck und Durchfluss

Literatur zum Modul wird in den jeweiligen Veranstaltungen bekanntgegeben.

### Lernergebnisse / Kompetenzen:

Das Ziel des Moduls ist, den Studierenden einfache praktische Anwendungen der Regelungstechnik näherzubringen. Nach der Veranstaltung sollen die Studierenden in der Lage sein, grundlegende Methoden der Regelungstechnik praktisch anzuwenden.

### Workloadberechnung:

18 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

72 h Selbstlernstudium

### Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

### Unterrichtssprache(n):

Deutsch

### Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr.-Ing. Kai Michels

### Häufigkeit:

Wintersemester, jährlich

### Dauer:

1 Semester

### Modul gültig seit / Modul gültig bis:

WiSe 24/25 / -

### ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

3 / 90 Stunden

## Modulprüfungen

**Modulprüfung:** Praktikum Grundlagen der Regelungstechnik

**Prüfungstyp:** Teilprüfung

### Prüfungsform:

Klausur

### Die Prüfung ist unbenotet?

ja

**Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:**

- / 1 / -

### Prüfungssprache(n):

Deutsch

## Lehrveranstaltungen des Moduls

**Lehrveranstaltung:** Praktikum Grundlagen Regelungstechnik

**Häufigkeit:**

Sommersemester, jährlich

**Unterrichtssprache(n):**

Deutsch

**SWS:**

0,00

**Lehrveranstaltungsart(en):**

Praktikum

**Zugeordnete Modulprüfung:**

## Modul 01-ET-BA-GdM: Grundlagen der Modellbildung technischer Systeme

### Basic principles of modelling

#### Modulgruppenzuordnung:

- Fachliche Spezialisierung (Wahlmodule)

#### Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

Keine formalen Voraussetzungen, jedoch Kenntnisse aus den Grundlagen der Regelungstechnik sind von Vorteil.

#### Lerninhalte:

Das Modul kann in Verbindung mit dem Modul GdMP als Modul „Projekt“ anerkannt werden. Es kann nur einmal anerkannt werden.

- Allgemeines zum Vorgehen in der Modellbildung und Simulation
- Eigenschaften von Modellen
- Ereignis- und zeitgesteuerte Systeme
- Modellbildung technischer Systeme wie z. B.:  
Mechanische Systeme  
Elektrische Systeme  
Automatisierungs- und Informationssysteme  
Energie- und verfahrenstechnische Systeme

Literatur zum Modul wird in den jeweiligen Veranstaltungen bekanntgegeben.

#### Lernergebnisse / Kompetenzen:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:

- typische technische Systeme in eine geeignete reduzierte mathematische Beschreibung zu fassen,
- eine Überführung mathematischer Gleichungen in eine äquivalente Beschreibungsform zur Modellimplementierung vorzunehmen,
- eine Bewertung und Plausibilisierung durchgeführter Modellsimulationen von einfachen technischen Systemen durchzuführen.

#### Workloadberechnung:

14 h Vor- und Nachbereitung

34 h Prüfungsvorbereitung

42 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

#### Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

#### Unterrichtssprache(n):

Deutsch

#### Modulverantwortliche(r):

Dr.-Ing. Holger Groke

#### Häufigkeit:

Sommersemester, jährlich

#### Dauer:

1 Semester

#### Modul gültig seit / Modul gültig bis:

WiSe 20/21 / -

#### ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

3 / 90 Stunden

## Modulprüfungen

**Modulprüfung:** Modulprüfung

**Prüfungstyp:** Modulprüfung

**Prüfungsform:**

Klausur

**Die Prüfung ist unbenotet?**

nein

**Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:**

1 / - / -

**Prüfungssprache(n):**

Deutsch

## Lehrveranstaltungen des Moduls

**Lehrveranstaltung:** Grundlagen der Modellbildung technischer Systems

**Häufigkeit:**

Sommersemester, jährlich

**Unterrichtssprache(n):**

Deutsch

**SWS:**

0,00

**Lehrveranstaltungsart(en):**

Vorlesung mit Übung

**Zugeordnete Modulprüfung:**

Modulprüfung

## Modul 01-ET-BA-GdMP: Praktikum Modellbildung technischer Systeme mit Matlab/Simulink

### Modelling practical using Matlab/Simulink

#### Modulgruppenzuordnung:

- Fachliche Spezialisierung (Wahlmodule)

#### Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

Keine formalen Voraussetzungen, jedoch sind Kenntnisse aus der Lehrveranstaltung „Grundlagen der Regelungstechnik“ von Vorteil

#### Lerninhalte:

Das Modul stellt eine praktische Ergänzung zum Modul „Grundlagen der Modellbildung“ dar, in welchem die Studierenden im Rahmen des „Forschenden Lernens“ eigenständig die in der Vorlesung vermittelten Inhalte umsetzen. Dies umfasst die folgenden Lerninhalte:

- Kurzeinführung in die im Rahmen des Praktikums verwendeten Softwaretools wie Matlab/Simulink, LTSpice, Python
- Anwendung der allgemeinen Vorgehensweise zur mathematischen Modellierung einfacher technischer Systeme aus den Bereichen der Technischen Mechanik, Elektrotechnik, Wärmelehre sowie Mechatronik
- Überführung sowie Implementierung der mathematischen Modellbeschreibung in eine äquivalente, zur Simulation geeignete Darstellungsform (z. B. Blockschaltbild)
- Eigenständige beispielhafte Durchführung der vollständigen Prozedur der Modellbildung anhand ausgewählter Beispielsysteme von der Reduktion des vollständigen, realen Systems über die mathematische Beschreibung, der Überführung sowie Implementierung in ein Simulationsmodell bis hin zur Simulation
- Analyse des Systemverhaltens sowie Parameterstudien anhand des erstellten Simulationsmodells

Das Modul kann auch ohne die Teilnahme am Modul „Grundlagen der Modellbildung“ belegt werden. Literaturhinweise zum Modul werden in den jeweiligen Veranstaltungen bekanntgegeben.

#### Lernergebnisse / Kompetenzen:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden

- typische technische Systeme anhand einer linguistischen oder piktografischen Beschreibung erkennen und klassifizieren,
- die zur Herleitung einer mathematischen Modellbeschreibung relevanten physikalischen Grundprinzipien benennen und auf ein gegebenes technisches System anwenden,
- die mathematischen Modellgleichungen in eine äquivalente Beschreibungsform zur anschließenden Implementierung als Simulationsmodell überführen und Simulationen durchführen sowie Simulationsstudien anhand des Simulationsmodells durchführen und die dabei erhaltenen Simulationsergebnisse hinsichtlich ihrer Plausibilität bewerten

#### Workloadberechnung:

42 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

34 h Prüfungsvorbereitung

14 h Vor- und Nachbereitung

**Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?**

nein

**Unterrichtssprache(n):**

Deutsch

**Modulverantwortliche(r):**

Prof. Dr.-Ing. Kai Michels

**Häufigkeit:**

Sommersemester, jährlich

**Dauer:**

1 Semester

**Modul gültig seit / Modul gültig bis:**

WiSe 20/21 / -

**ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:**

3 / 90 Stunden

## Modulprüfungen

**Modulprüfung:** Modulprüfung

**Prüfungstyp:** Modulprüfung

**Prüfungsform:**

Bekanntgabe zu Beginn des Semesters

**Die Prüfung ist unbenotet?**

nein

**Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:**

1 / - / -

**Prüfungssprache(n):**

Deutsch / Englisch

**Beschreibung:**

Klausur oder mündlich.

## Lehrveranstaltungen des Moduls

**Lehrveranstaltung:** Praktikum Modellbildung technischer Systeme mit Matlab/Simulink

**Häufigkeit:**

Sommersemester, jährlich

**Unterrichtssprache(n):**

Deutsch

**SWS:**

2,00

**Lehrveranstaltungsart(en):**

Praktikum

**Zugeordnete Modulprüfung:**

Modulprüfung

## Modul 01-ET-BA-REQ: Regenerative Energiequellen

### Renewable Energy Resources

#### Modulgruppenzuordnung:

- Fachliche Spezialisierung (Wahlmodule)

#### Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

keine

#### Lerninhalte:

- Nutzung der Photovoltaik, der Solarthermie, der Biomasse, der Windenergie, der Geothermie, der Meeresenergie und Wasserkraft
- Aspekte der Anlagenauslegung und Wirtschaftlichkeitsberechnung

Literatur zum Modul wird in den jeweiligen Veranstaltungen bekanntgegeben.

#### Lernergebnisse / Kompetenzen:

Nach erfolgreichem Abschluss kennen die Studierenden die verschiedenen Energieumwandlungsverfahren und Technologien der regenerativen Energieerzeugung wie auch deren Potentiale und Grenzen. Darüber hinaus besitzen die Studierenden das Rüstzeug zum technischen und wirtschaftlichen optimierten Auslegen kleinerer Anlagen.

#### Workloadberechnung:

42 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

48 h Prüfungsvorbereitung

#### Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

#### Unterrichtssprache(n):

Deutsch

#### Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr.-Ing. Johanna Myrzik

#### Häufigkeit:

Sommersemester, jährlich

#### Dauer:

1 Semester

#### Modul gültig seit / Modul gültig bis:

SoSe 24 / -

#### ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

3 / 90 Stunden

## Modulprüfungen

**Modulprüfung:** Modulprüfung

**Prüfungstyp:** Modulprüfung

#### Prüfungsform:

Bekanntgabe zu Beginn des Semesters

#### Die Prüfung ist unbenotet?

nein

#### Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:

- / - / -

#### Prüfungssprache(n):

Deutsch / Englisch

#### Beschreibung:

Anzahl Prüfungsleistungen: 1 (Gruppenarbeit mit Abschlusspräsentation/mündliche Prüfung)

## Lehrveranstaltungen des Moduls

**Lehrveranstaltung:** Regenerative Energiequellen

**Häufigkeit:**

Sommersemester, jährlich

**Unterrichtsprache(n):**

Deutsch

**SWS:**

0,00

**Lehrveranstaltungsart(en):**

Vorlesung mit Übung

**Zugeordnete Modulprüfung:**

Modulprüfung

••••••••

**Lehrveranstaltung:** Regenerative Energiequellen - Seminar

**Häufigkeit:**

Wintersemester, jährlich

**Unterrichtsprache(n):**

Deutsch

**SWS:**

3,00

**Weitere Bemerkungen:**

Lernziele de

**Lehrveranstaltungsart(en):**

**Zugeordnete Modulprüfung:**

## Modul 01-ET-BA-RISC-V: RISC-V Prozessor Labor

### Modulgruppenzuordnung:

- Fachliche Spezialisierung (Wahlmodule)

### Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

Kenntnisse in Digitaltechnik

### Lerninhalte:

Im Labor wird ein RISC-V Prozessor auf einem FPGA implementiert.

- Schaltungsentwurf auf FPGA (VHDL)
- Einführung in den RISC-V-Befehlssatz
- Firmware- und Softwareentwicklung für den RISC-V (C/C++)
- Open-Source-Hardwareimplementierung auf einem FPGA
- Anbindung von Hardwarebeschleunigern

### Lernergebnisse / Kompetenzen:

Erste praktische Erfahrungen mit RISC-V als moderner Prozessorarchitektur und dessen Hardwarerealisierung auf FPGA.

### Workloadberechnung:

56 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

34 h Vor- und Nachbereitung

### Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

### Unterrichtssprache(n):

Deutsch

### Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr.-Ing. Steffen Paul

### Häufigkeit:

Sommersemester, jährlich

### Dauer:

1 Semester

### Modul gültig seit / Modul gültig bis:

SoSe 26 / -

### ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

3 / 90 Stunden

## Modulprüfungen

**Modulprüfung:** RISC-V Prozessor Labor

**Prüfungstyp:** Modulprüfung

### Prüfungsform:

Bekanntgabe zu Beginn des Semesters

### Die Prüfung ist unbenotet?

nein

### Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:

1 / - / -

### Prüfungssprache(n):

Deutsch

### Beschreibung:

Schriftliche/mündliche Prüfung. Bekanntgabe zu Beginn des Semesters.

## Lehrveranstaltungen des Moduls

**Lehrveranstaltung:** RISC-V Prozessor Labor

**Häufigkeit:**

Sommersemester, jährlich

**Unterrichtsprache(n):**

Deutsch

**SWS:**

4,00

**Literatur:**

Wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.

**Lehrveranstaltungsart(en):**

Praktikum

**Zugeordnete Modulprüfung:**

RISC-V Prozessor Labor

---

## Modul 01-ET-BA-TMech: Technische Mechanik

### Basic Principles of Technical Mechanics

**Modulgruppenzuordnung:**

- Fachliche Spezialisierung (Wahlmodule)

**Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:**

keine

**Lerninhalte:****Grundlagen**

- Kräfte/ Kraftsysteme am starren Körper
- Kräftepaar und Drehmoment
- Gleichgewichtsbedingungen
- Schwerpunkt
- Lagerreaktionen
- Statische Bestimmtheit

**Statik**

- Tragwerke
- Stabwerke
- Ermittlung der Stabkräfte
- Balken, Rahmen, Bogen
- Schnittgrößen und innere Kräfte
- Zusammenhang zwischen Schnittgrößen und Belastungen
- Reibung

**Elastostatik**

- Spannung und Dehnung
- Ebener Spannungszustand
- Spannungstensor
- Hauptspannungen
- Verzerrung / Elastizität
- Verzerrungszustand
- Elastizitätsgesetz
- Festigkeit
- Balkenbiegung
- Flächenträgheitsmoment
- Grundgleichung der geraden Biegung
- Torsion der zylindrischen Welle

**Kinetik**

- Rückführung der Kinetik auf die Statik (Prinzip von d'Alembert)
- Bewegung eines Massepunktes
- Schwerpunktsatz
- Bewegung eines starren Körpers

Literatur zum Modul wird in den jeweiligen Veranstaltungen bekanntgegeben.

**Lernergebnisse / Kompetenzen:**

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:

- mechanische Systeme strukturiert und systematisch zu analysieren und diese in Modellbeschreibungen zu überführen,
- Kräfte und Drehmomente an starren Körpern berechnen und die Lagerreaktionen bestimmen,
- die inneren Kräfte in Tragwerken als Verlauf und in bestimmten Punkten zu bestimmen,
- die daraus resultierenden Spannungen und Verformungen zu analysieren.

**Workloadberechnung:**

20 h Prüfungsvorbereitung

28 h Vor- und Nachbereitung

42 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

**Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?**

nein

**Weitere Bemerkungen:**

Literatur zum Modul wird in den jeweiligen Veranstaltungen bekanntgegeben.

**Unterrichtssprache(n):**

Deutsch

**Modulverantwortliche(r):**

Dr.-Ing. Holger Groke

**Häufigkeit:**

Sommersemester, jährlich

**Dauer:**

1 Semester

**Modul gültig seit / Modul gültig bis:**

SoSe 24 / SoSe 24

**ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:**

3 / 90 Stunden

## Modulprüfungen

**Modulprüfung:** Modulprüfung

**Prüfungstyp:** Modulprüfung

**Prüfungsform:**

Klausur

**Die Prüfung ist unbenotet?**

nein

**Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:**

- / - / -

**Prüfungssprache(n):**

Deutsch

**Beschreibung:**

Anzahl Prüfungsleistungen: 1 (90 Minuten Klausur)

## Lehrveranstaltungen des Moduls

**Lehrveranstaltung:** Technische Mechanik

**Häufigkeit:**

Sommersemester, jährlich

**Unterrichtssprache(n):**

Deutsch

**SWS:**

0,00

**Literatur:**

Literatur zum Modul wird in den jeweiligen Veranstaltungen bekanntgegeben.

**Weitere Bemerkungen:**

3 SWS

**Lehrveranstaltungsart(en):**

Vorlesung mit Übung

**Zugeordnete Modulprüfung:**

Modulprüfung

## **Modul 01-ET-MA-ED(a): Electrodynamics**

### Electrodynamics

#### **Modulgruppenzuordnung:**

- Fachliche Spezialisierung (Wahlmodule)

#### **Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:**

keine

#### **Lerninhalte:**

Without Electrodynamics, without the theory of Maxwell, Faraday, Ampere, Oersted, et al. about electric, magnetic, and electromagnetic phenomena like conduction, induction, and electromagnetic fields and waves, our modern world with all its achievements in electricity, electronics and communications would not exist. This course gives an understanding about the theory in the field of electrodynamics. The focus is on the discussion of Maxwell's equations and electromagnetic wave phenomena.

- Mathematical background of electrodynamics (scalar and vector fields, vector operations grad, div, curl, complex notation)
- Maxwell's equations
- Boundary conditions
- Electromagnetic wave equation and their solutions
- Polarization of electromagnetic waves
- Poynting vector field

#### **References:**

- Lecture script and slides
- Matthew Sadiku, "Elements of Electromagnetics", Oxford University Press, 2007.
- John Jackson, "Classical Electrodynamics", John Wiley & Sons, third edition, 1998.
- David Pozar, "Microwave Engineering," John Wiley & Sons, third or fourth edition.

#### **Lernergebnisse / Kompetenzen:**

After this course the students should be able

- to explain electromagnetic phenomena with the help of Maxwell's equations;
- to derive the boundary conditions at an interface of two different media;
- to derive the wave equation, to give their solutions and to interpret them;
- to explain the different types of polarization (linear, elliptical, circular, left-handed, right-handed);
- to explain the basics of antennas;
- to calculate the radiated fields of a Hertzian dipole.

#### **Workloadberechnung:**

56 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

68 h Prüfungsvorbereitung

56 h Vor- und Nachbereitung

#### **Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?**

nein

#### **Unterrichtssprache(n):**

Englisch / Deutsch

#### **Modulverantwortliche(r):**

Prof. Dr.-Ing. Martin Schneider

#### **Häufigkeit:**

Sommersemester, jährlich

#### **Dauer:**

1 Semester

---

**Modul gültig seit / Modul gültig bis:**

SoSe 24 / -

**ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:**

6 / 180 Stunden

## Modulprüfungen

**Modulprüfung:** Modulprüfung**Prüfungstyp:** Modulprüfung**Prüfungsform:**

Klausur

**Die Prüfung ist unbenotet?**

nein

**Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:**

- / - / -

**Prüfungssprache(n):**

Englisch / Deutsch

**Beschreibung:**

Prüfungsleistung: 1

## Lehrveranstaltungen des Moduls

**Lehrveranstaltung:** Electrodynamics**Häufigkeit:**

Sommersemester, jährlich

**Unterrichtssprache(n):**

Englisch / Deutsch

**SWS:**

4,00

**Lehrveranstaltungsart(en):**

Vorlesung

Übung

**Zugeordnete Modulprüfung:**

Modulprüfung

## Modul 01-ET-BA-0: Ergänzende Veranstaltungen im Bachelor ET\_IT

### Ergänzende Veranstaltungen im Bachelor ET\_IT

**Modulgruppenzuordnung:**

- Ergänzende Veranstaltungen

**Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:**

keine

**Lerninhalte:**

**Lernergebnisse / Kompetenzen:**

*In diesem "Modul", das nicht Bestandteil der Prüfungsordnung ist, informieren wir Sie über Veranstaltungen, die aufgrund der neuen Darstellungsstruktur in Stud.IP sonst nicht mehr auffindbar wären. Es können Seminare, Informationsveranstaltungen oder General Studies Angebote sein.*

*In this "module", which is not part of the examination regulations, we inform you about courses that would otherwise no longer be visible in Stud.IP due to the new display structure. These may be seminars, information events or general studies courses.*

**Workloadberechnung:**

**Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?**

ja

**Unterrichtssprache(n):**

Deutsch

**Modulverantwortliche(r):**

N.N.

**Häufigkeit:**

**Dauer:**

**Modul gültig seit / Modul gültig bis:**

SoSe 23 / -

**ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:**

0 / 0 Stunden

## Modulprüfungen

**Modulprüfung:** ohne Prüfung

**Prüfungstyp:** Modulprüfung

**Prüfungsform:**

Siehe Beschreibung

**Die Prüfung ist unbenotet?**

ja

**Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:**

- / - / -

**Prüfungssprache(n):**

Deutsch

## Lehrveranstaltungen des Moduls

**Lehrveranstaltung:** Ergänzende Veranstaltungen im Bachelor ET\_IT

**Häufigkeit:**

**Unterrichtssprache(n):**

Deutsch

**SWS:**

0,00

**Lehrveranstaltungsart(en):**

Vorlesung

Übung

Seminar

Arbeitsgruppe

Betreute Selbststudieneinheit

**Zugeordnete Modulprüfung:**