

# Modulhandbuch Elektrotechnik und Informationstechnik (Bachelor)

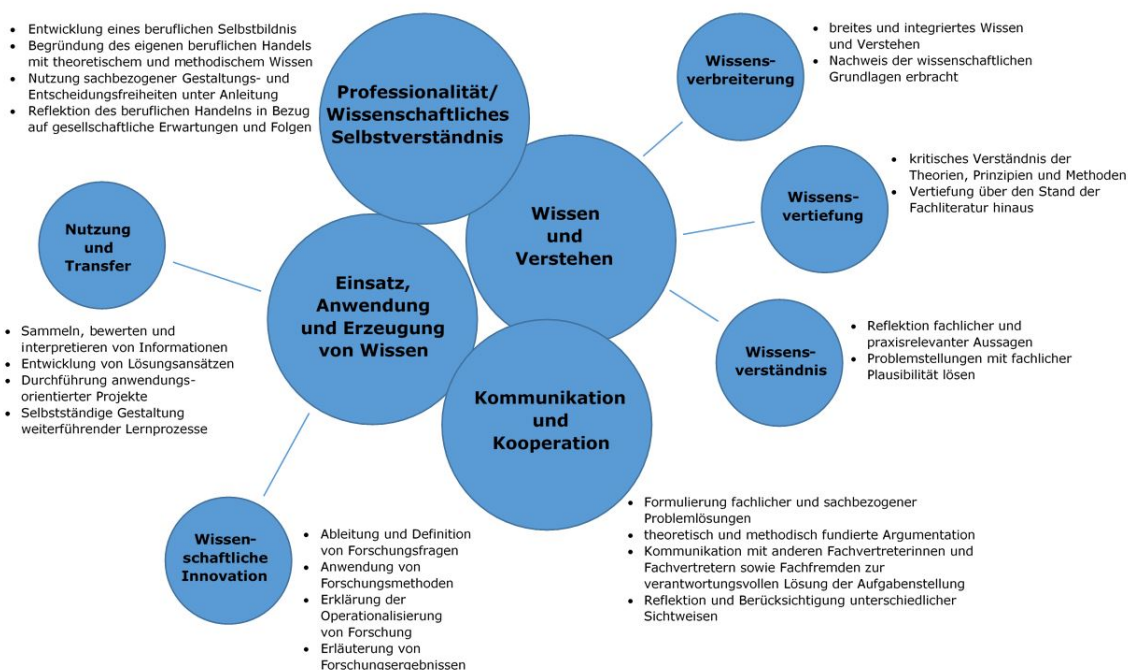
Bei der Gestaltung eines Studiengangs wird zusätzlich zu Studien- und Prüfungsordnungen ein Modulhandbuch erstellt, das eine inhaltliche Beschreibung der Module und die zu erwerbenden Kompetenzen enthält. Module können verpflichtend oder Teil des Wahlbereiches sein. Jedes Modul wird mit einer Modulabschlussprüfung abgeschlossen und mit einer bestimmten Anzahl an Kreditpunkten versehen. Studiengänge und damit auch Module sind konsequent von den zu erreichenden Qualifikationszielen (Learning Outcomes) her konzipiert.

In den Feldern

- Wissen und Verstehen,
- Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen,
- Wissenschaftliches Selbstverständnis/Professionalität und
- Kommunikation und Kooperation

werden Kompetenzen im Verlauf des Studiums im jeweiligen fachspezifischen Kontext erworben. Dabei werden nicht alle Kompetenzen oder deren Ausprägungen in jedem Modul erworben; relevant ist, dass am Ende des Studiums die Studierenden alle Kompetenzen erworben haben.

Basis hierfür ist der Qualifikationsrahmen für Deutsche Hochschulabschlüsse (HQR) und die Musterrechtsverordnung gemäß Artikel 4 Absätze 1 – 4 des Studienakkreditierungsstaatsvertrag der Kultusministerkonferenz.



## Bachelor-Ebene

# Studiengangsziele

Die Studierenden werden in der Lage sein Projekte der Elektrotechnik im allgemeinen eigenständig und in Teams, zu bearbeiten. Sie können die Konzepte aktiv mitgestalten.

Die Studierenden können in den Unternehmen an Projekten mitwirken und auch Projekte oder Teilprojekte eigenständig bearbeiten.

Die Studierenden sind in der Lage die Kosten und die Funktion nach den Vorgaben des Projekts zu berücksichtigen.

Die Studierenden sind in der Lage Methoden der Anforderungsanalyse anzuwenden, Spezifikationen zu erstellen und das Produkt zu implementieren.

Die Studierenden wissen, dass die Entwicklung der Testbarkeit, und damit die Qualität des Produkts, den gesamten Entwicklungsprozess begleiten muss.

Die Studierenden lernen eigenverantwortlich zu arbeiten, aber auch in einem Team Lösungen zu finden.

# Inhalt Module

## Grundstudium

Elektrotechnik 1: Grundlagen
Elektrotechnik/Physik 2: Elektrodynamik
Elektrotechnik 3: Zeit- und Frequenzbereich
Messtechnik 1: Grundlagen
Messtechnik 2: Vertiefung
Mathematik 1: Analysis 1
Mathematik 2: Lineare Algebra
Mathematik 3: Analysis 2
Robotik
Programmieren
Elektrotechnisches Praktikum
Objektorientierte Programmierung
Digitaltechnik
Rechnertechnologie
Elektronik
Rechnergestützter Schaltungsentwurf 1
Physik Mechanik

## Hauptstudium

Digitales Praktikum
Digitale Signalverarbeitung
Rechnergestützter Schaltungsentwurf 2
Professional English B2 für deutschsprachige Studierende
Deutsch als Fremdsprache B2 für nicht deutschsprachige Studierende
Nachrichtentechnik
Hochfrequenztechnik
Projekt Seminar
Kommunikationsnetze
Leistungselektronik
Regelungstechnik
Mikrocontroller
Automatisierungstechnik
Modul 1 der Studienrichtungsfächer
Modul 2 der Studienrichtungsfächer
Wahlmodul
Seminar
Praxissemester
Bachelor-Arbeit
Internetanwendungen
Nachrichtentechnische Systeme
Automotive Electronic Controls
Verkehrstelematik
Projekt-Seminar
Einführung in die Antriebstechnik



# Modul: Elektrotechnik 1: Grundlagen

Studiengang:	Elektrotechnik und Informationstechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EI01
Modultitel:	Elektrotechnik 1: Grundlagen
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Andreas Siggelkow
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundbegriffe der Elektrotechnik</li> <li>- Gleichstromkreise</li> <li>- Netzwerkberechnungsverfahren</li> <li>- Wechselgrößen und ihre Darstellung</li> <li>- Komplexe Rechnung und ihre Anwendung bei Wechselstromgrößen</li> <li>- Netzwerkberechnung bei Wechselstrom</li> <li>- Grundzweipole bei beliebigen zeitabhängigen Spannungen</li> <li>- Drehstrom</li> <li>- Nachhaltigkeit</li> </ul>
Veranstaltungen:	Analyse elektrischer Netzwerke
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Oberstufenmathematik, Oberstufenphysik
Verwendbarkeit des Moduls:	SG Elektrotechnik und Informationstechnik SG Elektromobilität und regenerative Energien Modul: Elektrotechnik/Physik 2: Elektrodynamik Modul: Messtechnik 1: Grundlagen Modul: Elektrotechnik 3: Zeit- und Frequenzbereich Modul: Elektrotechnisches Praktikum Modul: Elektronik
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K90
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	Es wird von einem Workload von 30 Stunden je ECTS ausgegangen. Somit ergibt sich ein Arbeitsaufwand von 150 h (davon 60 h für Lehrveranstaltungen, 90 h für das Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung)).
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	Kories, Schmidt: Electrical Engineering – A Pocket Reference, Springer Führer, Heidemann, Nerreter: Grundgebiete der Elektrotechnik, Band 1, Stationäre Vorgänge. ISBN 3-445-40668-9. Band 2, Zeitabhängige Vorgänge. ISBN 3-445-40573-9, Hanser Verlag. Altmann, S; Schlayer, D.: Lehr- und Übungsbuch Elektrotechnik. 3. Auflage, 2003. Fv Fachbuchverlag Leipzig im Hanser Verlag, ISBN 3-446-22683-4 Weißgerber, Wilfried: Elektrotechnik für Ingenieure, Band 1 Gleichstromtechnik und elektromagnetisches Feld. ISBN 3-528-44616-1, E. Band 2 Wechselstromtechnik, Ortskurven, Transformator. ISBN 3-528-44617-X, Netz, Heinrich: Formeln der Elektrotechnik und Elektronik. Herausgeber: A. Möschwitzer. ISBN-10: 3446156054, ISBN-13: 978-3446156050 Carl Hanser Verlag.
Anwesenheitspflicht:	nein

# Kompetenzdimensionen

## Wissen und Verstehen

Absolventinnen und Absolventen haben ihr Wissen auf folgenden Gebieten erweitert und können dieses Wissen auch wiedergeben: Elektrische Bauelemente: Kondensator, Spule und Widerstand, Spannung und Strom, Gleichstrom und Wechselstrom.

Absolventinnen und Absolventen können Spannungen in elektrischen Netzwerken für Gleich- und Wechselstrom berechnen. Sie können Drehstromschaltungen berechnen.

Schwerpunkt:

Verbreiterung des Vorwissens

## Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage nachhaltige Produkte zu entwerfen. Die Wichtigkeit einer nachhaltigen Wirtschaft wird erkannt.

Absolventinnen und Absolventen können die Methoden der Schaltungsanalyse wiedergeben und können diese auf Schaltkreise anwenden. Sie können unter Auswahl der geeigneten Lösungsmethode Aufgaben Schaltungsentwurfs lösen.

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

## Kommunikation und Kooperation

Absolventinnen und Absolventen arbeiten in Gruppen kooperativ und verantwortlich. Sie können kleinere Gruppen mit überschaubaren Aufgaben verantwortlich leiten. Außerdem präsentieren sie fachbezogene Inhalte klar und zielgruppengerecht und beurteilen diese.

## Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Absolventinnen und Absolventen erkennen ihre eigenen Stärken und Schwächen im Hinblick auf ihren Studienverlauf und erarbeiten ein Bild ihrer eigenen Entwicklung als zukünftiger Absolvent des Studiengangs.

Absolventinnen und Absolventen zeigen Bereitschaft, Hinweise anderer aufzugreifen und wählen für sich geeignete Lösungsansätze.

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage nachhaltige Produkte zu entwerfen. Die Wichtigkeit einer nachhaltigen Wirtschaft wird erkannt.

# Modul: Elektrotechnik/Physik 2: Elektrodynamik

Studiengang:	Elektrotechnik und Informationstechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EI02
Modultitel:	Elektrotechnik/Physik 2: Elektrodynamik
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr. rer. nat. habil. Thomas Doderer
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elektrische Ladung, Ladungsquantisierung und Ladungserhaltung</li> <li>- Elektrisches Feld</li> <li>- Elektrostatisches Potenzial und elektrische Spannung</li> <li>- Elektrischer Strom und Ohmscher Widerstand</li> <li>- Magnetisches Feld</li> <li>- Induktion</li> <li>- Transformator</li> <li>- Maxwellscher Verschiebungsstrom</li> <li>- Maxwellsche Gleichungen</li> <li>- Elektromagnetische Wellen</li> </ul>
Veranstaltungen:	4236 Elektrodynamik
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung, Übungen, Tutorium
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Analyse elektrischer Netzwerke, Analysis 1
Verwendbarkeit des Moduls:	<p>Elektrotechnik und Informationstechnik            Informatik &amp; Elektrotechnik PLUS            Elektromobilität und regenerative Energien</p> <p>Als Grundlagenfach dienen die hier erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten allen weiteren Modulen des Studiengangs.</p>
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K90
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	Es wird von einem Workload von 30 Stunden je ECTS ausgegangen. Somit ergibt sich ein Arbeitsaufwand von 150 h (davon 60 h für Lehrveranstaltungen, 90 h für das Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung).
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	<p>Tipler, Mosca: Physik für Wissenschaftler und Ingenieure            Halliday, Resnick, Walker: Physik (Bachelor Edition)            Gerthsen, Meschede: Gerthsen Physik</p>
Anwesenheitspflicht:	nein

# Kompetenzdimensionen

## Wissen und Verstehen

Sie können elektrische und magnetische Feldprobleme mit mathematischen Methoden lösen. Sie können Induktionsvorgänge berechnen und das Bauteil „Transformator“ in elektrischen Schaltkreisen einsetzen. Absolventinnen und Absolventen können elektrische Motoren und Generatoren in Grundlagen berechnen (die Feldstruktur). Absolventinnen und Absolventen verstehen wie die Bauelemente Kondensator und Spule auf Feldebene funktionieren. Sie verstehen weiter, wie die Induktion in Generatoren wirkt und elektrische Motoren laufen lässt. Sie können die Maxwell'schen Gleichungen beschreiben. Des Weiteren verstehen sie die Funktionsweise des Transformators aus Induktionssicht. Sie können die verschiedenen Bestandteile des gesamten elektromagnetischen Spektrums wiedergeben und einordnen.

### Schwerpunkt:

Verbreiterung des Vorwissens

## Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, elektrostatische, magnetische und stationäre elektrische Strömungsfelder zu berechnen. Des Weiteren können sie magnetische Kreise bestimmen, die die Grundlage zur Berechnung von Drosseln und Transformatoren bilden. Absolventinnen und Absolventen erkennen die Bauelemente Kondensator und Spule aus vorangegangenen Vorlesungen (insbes. Modul Elektrotechnik 1) und können die Wirkmechanismen verstehen und zielgerichtet anwenden. Nachhaltigkeit bei den Komponenten. Sie können einfache Probleme/Aufgaben aus der Elektrodynamik durch Anwendung der erlernten allgemeinen physikalischen Gesetzmäßigkeiten lösen.

### Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

## Kommunikation und Kooperation

Absolventinnen und Absolventen arbeiten in Gruppen kooperativ und verantwortlich. Sie können kleinere Gruppen mit überschaubaren Aufgaben verantwortlich leiten. Außerdem präsentieren sie fachbezogene Inhalte klar und zielgruppengerecht und beurteilen diese.

## Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Absolventinnen und Absolventen erkennen ihre eigenen Stärken und Schwächen im Hinblick auf ihren Studienverlauf und erarbeiten ein Bild ihrer eigenen Entwicklung als zukünftiger Absolvent des Studiengangs.

Absolventinnen und Absolventen zeigen Bereitschaft, Hinweise anderer aufzugreifen und wählen für sich geeignete Lösungsansätze.



Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage nachhaltige Produkte zu entwerfen. Die Wichtigkeit einer nachhaltigen Wirtschaft wird erkannt.

## Modul: Elektrotechnik 3: Zeit- und Frequenzbereich

Studiengang:	Elektrotechnik und Informationstechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EI03
Modultitel:	Elektrotechnik 3: Zeit- und Frequenzbereich
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Klaus Werner Kark
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	<p>-Lineare Wechselstromnetze (LTI-Systeme)</p> <p>-Linienspektren periodischer Signale (reelle und komplexe Form der Fourier-Reihe, Leistung, Effektivwert, Klirrfaktor)</p> <p>-Spektren der Fourier-Transformation (Übergang von der Fourier-Reihe, kontinuierliche Spektren, Übertragungsfunktion von Zweitoren)</p> <p>-Ausgleichsvorgänge in linearen Systemen (Differenzialgleichungen und Operatorenrechnung, Laplace-Transformation, Korrespondenzen, Rücktransformation, Schaltvorgänge)</p> <p>Neben und mit den Inhalten der Module werden die Studierenden nachhaltiges Arbeiten, Entwerfen und Wirtschaften lernen.</p>
Veranstaltungen:	4240 Schaltungsanalyse im Zeit- und Frequenzbereich
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung mit integrierten Übungen
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Mathematik 1: Analysis 1, Mathematik 3: Analysis 2, Elektrotechnik 1: Grundlagen (Analyse elektrischer Netzwerke)
Verwendbarkeit des Moduls:	<p>SG Elektrotechnik und Informationstechnik</p> <p>SG Elektromobilität und regenerative Energien</p> <p>SG Informatik &amp; Elektrotechnik PLUS</p> <p>nutzbar in weiterführenden Modulen:</p> <p>Digitale Signalverarbeitung</p> <p>Nachrichtentechnik</p> <p>Hochfrequenztechnik</p> <p>Regelungstechnik</p>
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K90
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	Der Arbeitsaufwand beträgt ca. 150 h (davon 50 h für Lehrveranstaltungen, 100 h für das Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung).
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Nur Wintersemester
Literatur:	<p>Führer u.a. Grundgebiete der Elektrotechnik, Carl Hanser Verlag, Band 1 - 3</p> <p>Moeller/Fricke /Frohne/Vaske: Grundlagen der Elektrotechnik, Band 1. B. G. Teubner Stuttgart.</p> <p>Netz: Formeln der Elektrotechnik und Elektronik. Herausgeber: A. Möschwitzer. Carl Hanser Verlag.</p> <p>Kories, Schmidt. W.: Taschenbuch der Elektrotechnik, Verlag Harri Deutsch.</p> <p>Wellers: Aufgabensammlung Elektrotechnik. Girardet Verlag</p> <p>Scheithauer: Signale und Systeme, Teubner, Stuttgart.</p> <p>Weber: Laplace-Transformation, Teubner, Stuttgart.</p> <p>Werner: Signale und Systeme, Vieweg, Wiesbaden.</p>
Anwesenheitspflicht:	nein

# Kompetenzdimensionen

## Wissen und Verstehen

Absolventinnen und Absolventen wissen wie man mit dem Werkzeug Integralrechnung und Differentialrechnung umgeht. Sie können die Unterschiede der Signalbeschreibung im Zeitbereich und im Spektralbereich erklären.

Absolventinnen und Absolventen verstehen den Zusammenhang zwischen spektraler Bandbreite und Konvergenz einer Fourier-Reihe. Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, Zusammenhänge zwischen Zeitfunktionen und ihren Spektren zu erläutern.

Absolventinnen und Absolventen erkennen die Bauelemente Kondensator und Spule aus vorangegangenen Vorlesungen (insbes. Modul Elektrotechnik 1) und können die Wirkmechanismen verstehen und zielgerichtet anwenden.

Schwerpunkt:

Verbreiterung des Vorwissens

## Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

Absolventinnen und Absolventen können Ströme und Spannungen in konzentrierten RLC-Schaltungen bei beliebiger zeitlicher Anregung berechnen. Sie können den Einfluss von Bandbreitebeschränkungen und Hüllkurvenverzerrungen elektrischer Signale darlegen. Absolventinnen und Absolventen entwickeln elektrische Schaltungen, die den Anforderungen nach Bandbreite und Bitrate genügen.

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

## Kommunikation und Kooperation

Absolventinnen und Absolventen können den Nutzen hoher Bandbreite bei der Anwendung moderner Kommunikationssysteme erklären.

## Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Ausgehend von messbaren Zeitfunktionen wird mittels der komplexen Rechnung eine alternative Beschreibung elektrischer Signale im Spektral- bzw. Operatorbereich gegeben, womit sich ein völlig neuer Zugang für die Entwicklung elektrischer Schaltungen ergibt.

# Modul: Messtechnik 1: Grundlagen

Studiengang:	Elektrotechnik und Informationstechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EI04
Modultitel:	Messtechnik 1: Grundlagen
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Raphael Ruf
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	<p>In der Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einheiten</li> <li>- Der Messvorgang, Messnormale und Kalibrierkette</li> <li>- Messabweichungen, Toleranzen und Fehlerfortpflanzung</li> <li>- Digitale Messgeräte: digitale Multimeter</li> <li>- Messbereichserweiterung, Messgleichrichter</li> <li>- Analoge und digitale Oszilloskope</li> <li>- Messung von Gleichspannung und Gleichstrom, Wechselspannung und Wechselstrom</li> <li>- Messung von Gleich- und Wechselstromwiderständen</li> </ul> <p>Im Praktikum: 4 Versuche, Zeitdauer jeweils ca. 3 Stunden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Oszilloskop: Grundlagen des Umgangs mit Oszilloskopen</li> <li>- Berechnung und Messung von Amplituden- und Phasengang von Zweireiten --- PSpice-Simulation derselbigen</li> <li>- Automatisierte Messaufbauten auf Grundlage des IEC-Buses</li> <li>- Leistungsmessung bei Drehstrom</li> </ul>
Veranstaltungen:	2117 Messtechnik 1 2121 Messtechnik-Labor
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung, Labor (Anwesenheitspflicht, da ansonsten die Fertigkeiten nicht vermittelt werden können)
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Elektrotechnik 1: Grundlagen
Verwendbarkeit des Moduls:	Elektrotechnik und Informationstechnik Elektromobilität und regenerative Energien
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K90, praktische Übungen
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	Es wird von einem Workload von 30 Stunden je ECTS ausgegangen. Somit ergibt sich ein Arbeitsaufwand von 150 h (davon 60 h für Lehrveranstaltungen, 90 h für das Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung)).
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Nur Sommersemester
Literatur:	<p>Lerch, R.: Elektrische Messtechnik  Mühl, T.: Einführung in die elektrische Messtechnik  Schrüfer, E.: Elektrische Messtechnik: Messung elektrischer und nichtelektrischer Größen  Morris, A.: Measurement &amp; Instrumentation Principles</p>
Anwesenheitspflicht:	nein

# Kompetenzdimensionen

## Wissen und Verstehen

Absolventinnen und Absolventen kennen die (Basis-)einheiten und können die Notwendigkeit einer Kalibrierkette begründen.

Absolventinnen und Absolventen wissen um die Wichtigkeit der Angabe von Abweichungen und Toleranzen bei einem Messergebnis; Ist die Messgröße von anderen Messgrößen abgeleitet, können sie die Fortpflanzung der Messabweichung berechnen.

Absolventinnen und Absolventen kennen die wichtigsten elektrischen Messgeräte (digitales Multimeter und Oszilloskop) und können diese durch Teilnahme an den Labortermine auch sicher bedienen.

Absolventinnen und Absolventen können einfache Filterschaltungen (RC- und RL-Filter) berechnen, simulieren und praktisch aufbauen sowie vermessen.

### Schwerpunkt:

Verbreiterung des Vorwissens

## Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

Absolventinnen und Absolventen wenden die gelernten Inhalte zur Überprüfung der Spezifikation elektrischer Geräte an und weisen Fehler nach. Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, Messergebnisse zu analysieren und relevante Messpunkte von irrelevanten Messpunkten zu unterscheiden und die Qualität von Messgeräten und Messergebnissen zu beurteilen. Sie können, aus dem Umfeld eines Unternehmens, einen angepassten Labor/Prüffeldarbeitsplatz aufbauen.

### Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

## Kommunikation und Kooperation

Absolventinnen und Absolventen können die gelernten Inhalte unmittelbar im Labor umsetzen und ihr Wissen in der Gruppe/Team einsetzen und diskutieren.

## Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage nachhaltige Produkte zu entwerfen. Die Wichtigkeit einer nachhaltigen Wirtschaft wird erkannt.

## Modul: Messtechnik 2: Vertiefung

Studiengang:	Elektrotechnik und Informationstechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EI05
Modultitel:	Messtechnik 2: Vertiefung
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Raphael Ruf
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verhalten von realen Bauelementen</li> <li>- Lineare und Schaltnetzteile</li> <li>- Kühlung von Bauelementen</li> <li>- AD- und DA-Wandler</li> </ul>
Veranstaltungen:	7207 Elektronik Praktikum : lineare Messtechnik 5139 Messtechnik 2
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung, Labor (Anwesenheitspflicht, da ansonsten die Fertigkeiten nicht vermittelt werden können)
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Elektrotechnik 1: Grundlagen Messtechnik 1: Grundlagen
Verwendbarkeit des Moduls:	Elektrotechnik und Informationstechnik
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K90 und praktische Aufgaben
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	Es wird von einem Workload von 30 Stunden je ECTS ausgegangen. Somit ergibt sich ein Arbeitsaufwand von 150 h (davon 60 h für Lehrveranstaltungen, 90 h für das Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung)).
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Nur Wintersemester
Literatur:	Gussow , Milton; Schaum's outline of basic electricity; McGraw-Hill Bergmann, K.; Elektrische Messtechnik; Vieweg Felderhoff, Freyer; Elektrische und elektronische Messtechnik; Hanser Lerch; Elektrische Messtechnik; Springer Verlag Mühl, Thomas; Einführung in die elektrische Messtechnik; Teubner Verlag Schrüfer, E.; Elektrische Messtechnik; Hanser Verlag Richter, W.; Elektrische Messtechnik; VDE-Verlag
Anwesenheitspflicht:	nein

# Kompetenzdimensionen

## Wissen und Verstehen

Absolventinnen und Absolventen können das Verhalten und die Grenzen von realen Bauelementen (Widerstand, Kondensator und Spule) bestimmen. Sie können ein an das jeweilige Bauelement angepasste Ersatzschaltbild anhand von Mess- oder Simulationsdaten entwerfen.

Absolventinnen und Absolventen können die Prinzipien der beiden fundamentalen Netzteiltopologien Linear- und Schaltnetzteil wiedergeben, und sind in der Lage, diese Schaltungen zu dimensionieren.

Absolventinnen und Absolventen wissen um die Notwendigkeit von Kühlmaßnahmen, insbesondere von elektrischen Leistungsbaugruppen. Sie können anhand von thermischen Ersatzschaltbildern angepasste Kühlmaßnahmen dimensionieren.

Absolventinnen und Absolventen können die gängigen Prinzipien zur AD- sowie zur DA-Wandlung sowie die wichtigsten Spezifikationen der zugehörigen Wandler erläutern.

### Schwerpunkt:

Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens

## Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

Durch Messung und Simulation realer Bauelemente können Absolventinnen und Absolventen elektronische Bauteile dem jeweils vorliegenden Anwendungsfall passend bestimmen.

Absolventinnen und Absolventen können ein dem jeweiligen Anwendungszweck gerecht werdendes Netzteil auswählen und dimensionieren. Sie wenden hierbei sowohl ökonomische als auch ökologische Kriterien an.

Absolventinnen und Absolventen können dem jeweiligen Anwendungszweck angepasste Kühlmaßnahmen entwerfen.

### Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

## Kommunikation und Kooperation

## Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage nachhaltige Produkte zu entwerfen:

- Durch die Verwendung von angepassten Netzteilen können Absolventinnen und Absolventen energiesparende Geräte

entwerfen.

- Durch von Absolventinnen und Absolventen berechnete individuelle Kühlmaßnahmen wird die Langlebigkeit von Produkten gefördert.



# Modul: Mathematik 1: Analysis 1

Studiengang:	Elektrotechnik und Informationstechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EI06
Modultitel:	Mathematik 1: Analysis 1
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr. rer. nat. Stefan Elser
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	<p>1. Grundlagen: Einführung der grundlegende Begriffe wie Mengen, kartesisches Produkt, Relationen und Funktionen.</p> <p>2. Zahlen und Induktion: Einführung der natürlichen, ganzen, rationalen, reellen und komplexen Zahlen, Induktionsbeweis</p> <p>3. Folgen und Reihen: Konvergenzkriterien, Sinus-, Kosinus-, Exponentialfunktion als Reihen</p> <p>4. Funktionen: Stetigkeit, Polynome, trigonometrische Funktionen</p> <p>5. Differentialrechnung: Produkt-, Quatienten- und Kettenregel, Extrempunkte und deren Kriterien, Taylor-Polynome</p> <p>6. Integralrechnung: Riemann-Integral, Fundamentalsatz der Analysis, Partialbruchzerlegung, numerische Integration</p>
Veranstaltungen:	288 Analysis 1 mit Übungen
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung mit Übungen
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Gute Kenntnisse der Schulmathematik
Verwendbarkeit des Moduls:	Elektromobilität und regenerative Energien Elektrotechnik und Informationstechnik Informatik & Elektrotechnik PLUS Physical Engineering (Technik Entwicklung)
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K90
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	ca. 50h für Lehrveranstaltungen, ca. 100h für das Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung)
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Nur Wintersemester
Literatur:	<p>Omar Hijab: "Introduction to Calculus and Classical Analysis", Springer</p> <p>Sterling K.Berberian: "A First Course in Real Analysis", Springer</p> <p>Peter Hartmann: "Mathematik für Informatiker", Vieweg und Teubner</p> <p>Lothar Papula: "Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1", Springer</p>
Anwesenheitspflicht:	nein

# Kompetenzdimensionen

## **Wissen und Verstehen**

Absolventinnen und Absolventen haben ihr Wissen auf folgenden Gebieten erweitert und können dieses Wissen auch wiedergeben:

Mathematischen Grundlagen aus den Gebieten Zahlenbereiche, Folgen und Reihen sowie Funktionen reeller Zahlen und deren Stetigkeit, Differenzierbarkeit und Integration.

Schwerpunkt:

Verbreiterung des Vorwissens

## **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst**

Absolventinnen und Absolventen können das Wissen aus folgenden Themenbereichen praktisch anwenden:

Abstrakte Modellierung einfacher Probleme und grundlegende mathematische Lösungsverfahren in den oben genannten Gebieten.

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

## **Kommunikation und Kooperation**

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

# Modul: Mathematik 2: Lineare Algebra

Studiengang:	Elektrotechnik und Informationstechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EI07
Modultitel:	Mathematik 2: Lineare Algebra
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr. rer. nat. Stefan Elser
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	<p>1. Grundlagen: Einführung der grundlegende Begriffe wie Mengen, kartesisches Produkt, Relationen und Funktionen.</p> <p>2. Vektorräume: Der reelle Vektorraum, Gruppen, Körper, allgemeine Vektorräume, Basis und Dimension, Koordinatendarstellung, Skalarprodukt und Norm.</p> <p>3. Lineare Gleichungssysteme: Aufstellung der Gleichungssysteme und Gaußsches Eliminationsverfahren.</p> <p>4. Lineare Abbildungen: Lineare Abbildungen und Matrizen, das Gauß-Jordan-Verfahren, Determinanten, Eigenwerte und Eigenvektoren, Basiswechsel bei Abbildungen, Diagonalisierung.</p>
Veranstaltungen:	3000 Lineare Algebra mit Übungen (Vorlesung/Übung)
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung mit Übungen
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Schulmathematik
Verwendbarkeit des Moduls:	Elektrotechnik und Informationstechnik Informatik & Elektrotechnik PLUS Elektromobilität und regenerative Energien
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K90
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	ca. 50h für Lehrveranstaltungen, ca. 100h für das Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung)
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Nur Wintersemester
Literatur:	David Poole: "Linear Algebra: A Modern Introduction", Cengage Learning Peter Hartmann: "Mathematik für Informatiker", Hartmann, Springer Vieweg Lothar Papula: "Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler", Band 1 - 2
Anwesenheitspflicht:	nein

# Kompetenzdimensionen

## **Wissen und Verstehen**

Absolventinnen und Absolventen haben ihr Wissen auf folgenden Gebieten erweitert und können dieses Wissen auch wiedergeben:

Mathematischen Grundlagen, Vektorräume, lineare Gleichungssysteme und Bestimmung der Lösungsmengen, lineare Abbildungen als Matrizen.

Schwerpunkt:

Verbreiterung des Vorwissens

## **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst**

Absolventinnen und Absolventen können das Wissen aus folgenden Themenbereichen praktisch anwenden:

Abstrakte Modellierung einfacher Probleme und grundlegende mathematische Lösungsverfahren in den oben genannten Gebieten.

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

## **Kommunikation und Kooperation**

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

## Modul: Mathematik 3: Analysis 2

Studiengang:	Elektrotechnik und Informationstechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EI08
Modultitel:	Mathematik 3: Analysis 2
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Frank Fechter
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	<p>1. Reelle Funktionen von mehreren Veränderlichen</p> <p>1.1 Grundbegriffe</p> <p>1.2 Differentialrechnung im Rationalen Zahlenraum</p> <p>1.3 Integralrechnung mehrerer Veränderlicher</p> <p>2. Vektoranalysis</p> <p>2.1 Kurven im Raum</p> <p>2.2 Flächen im Raum</p> <p>2.3 Linienintegrale</p> <p>2.4 Potentialfunktionen und Gradientenfelder</p> <p>2.5 Oberflächenintegrale</p> <p>2.6 Divergenz und Rotation eines Vektorfeldes</p> <p>2.7 Sätze von Gauß und Stokes</p> <p>3. Differentialgleichungen</p> <p>3.1 Einführung</p> <p>3.2 Gewöhnliche Differentialgleichungen 1. Ordnung</p> <p>3.3 Lineare Differentialgleichungen n-ter Ordnung mit konstanten Koeffizienten</p> <p>3.4 Systeme von Differentialgleichungen</p> <p>3.5 Numerische Integration von Differentialgleichungen</p>
Veranstaltungen:	1396 Analysis 2 mit Übungen
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung, Übungen, Tutorien, Selbststudium
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Mathematik 1: Analysis 1, Mathematik 2: Lineare Algebra
Verwendbarkeit des Moduls:	<p>Elektrotechnik und Informationstechnik</p> <p>Informatik &amp; Elektrotechnik PLUS</p> <p>Elektromobilität und regenerative Energien</p> <p>Module Messtechnik, Hochfrequenztechnik, Wireless Communication, Mathematik-Module im Master, u.a.</p>
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K90
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	Es wird von einem Workload von 30 Stunden je ECTS ausgegangen. Somit ergibt sich ein Arbeitsaufwand von 150 h (davon 60 h für Lehrveranstaltungen, 90 h für das Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung)).
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Nur Sommersemester

Literatur:	<p>Papula L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 2. Vieweg Verlag, Braunschweig, Wiesbaden.</p> <p>Papula L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 3. Vieweg Verlag, Braunschweig, Wiesbaden.</p> <p>Brauch, W.; Dreyer, H.-J.; Haacke, W.: Mathematik für Ingenieure. Teubner Verlag, Stuttgart.</p> <p>Burg, K.; Haf, H.; Wille, F.: Höhere Mathematik für Ingenieure. Band 1 Analysis. Teubner Verlag, Stuttgart.</p> <p>Stroud, K. A.; Booth, D. J.: Engineering mathematics. Palgrave Macmillan 2007.</p> <p>Jeffrey, A.: Mathematics for engineers and scientists. Chapman &amp; Hall/CRC, 2005.</p> <p>Croft, A.; Davison, R.; Hargreaves, M.: Engineering mathematics: A foundation for electronic, electrical, communication and system engineers. Prentice Hall 2001.</p>
Anwesenheitspflicht:	nein

# Kompetenzdimensionen

## **Wissen und Verstehen**

Die Studierenden können Aufgaben der Analysis mehrerer Veränderlicher (Extremwertaufgaben, Integrale) und Probleme aus der Vektoranalysis lösen. Sie können zudem für mehrere Arten von gewöhnlichen Differentialgleichungen die Lösung bestimmen.

### Schwerpunkt:

Verbreiterung des Vorwissens

## **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst**

Absolventinnen und Absolventen können die erlernten Methoden auf gegebene Problemstellungen anwenden. Neben rein mathematischen Problemstellungen können sie auch ausgewählte Probleme aus der Physik und Elektrotechnik mit mathematischen Methoden lösen.

### Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

## **Kommunikation und Kooperation**

Die Studierenden arbeiten auch in Gruppen kooperativ und verantwortlich.

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

Absolventinnen und Absolventen erkennen ihre eigenen Stärken und Schwächen im Hinblick auf ihren Studienverlauf und erarbeiten ein Bild ihrer eigenen Entwicklung als zukünftiger Absolvent des Studiengangs.

# Modul: Robotik

Studiengang:	Elektrotechnik und Informationstechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EI09
Modultitel:	Robotik
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Konrad Wöllhaf
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	Einleitung, Zielsetzung, Geschichte, Robotertypen, Anwendungen, Industrieroboter als exibles Fertigungsmittel, Soziale Auswirkung, Kinematik, Homogene Transformationsmatrizen, Ergänzungen zur homogenen Transformationsmatrix, Die Denavit-Hartenberg Parameter, Vorwart-, Rückwärtstransformation, Orientierung der Roboterhand, Zusammenstellung der Formeln für die Transformation, Inverse Transformation, Hexapod-Roboter, Bahnplanung, Motivation, Bahnplanung auf Achsebene, Bahnplanung in kartesischen Koordinaten, Kollisionsvermeidung, Dynamik, Grundlagen, Prinzip der virtuellen Arbeit, Der iterative Newton-Euler-Algorithmus, Luh-Walker-Paul, Regelung, Anforderungen an die Regelung, Regelung eines Gleichstrommotors, Implementierung der Regelung, Robotersteuerung, Aufgaben der Robotersteuerung, Hauptkomponenten der Robotersteuerung, Betriebsarten einer Robotersteuerung, Programmierung, Programmiersprachen für Roboter
Veranstaltungen:	5761 Robotik
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung; Übungen
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Mathematik 1: Analysis 1, Mathematik 3: Analysis 2, Elektrotechnik 1: Grundlagen(Analyse elektrischer Netzwerke)
Verwendbarkeit des Moduls:	Elektrotechnik und Informationstechnik Informatik & Elektrotechnik PLUS Elektromobilität und regenerative Energien Technik-Entwicklung Angewandte Informatik Wirtschaftsingenieurwesen (Technik-Management)
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	Portfolio 50 % Benotete schriftliche Prüfung 50 % Praktische Arbeit (Labor) unbenotet
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	Es wird von einem Workload von 30 Stunden je ECTS ausgegangen. Somit ergibt sich ein Arbeitsaufwand von 150 h (davon 60 h für Lehrveranstaltungen, 90 h für das Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung).
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester



Literatur:	<p>Robert J. Schilling. Fundamentals of robotics: analysis and control. Prentice-Hall, 1990.</p> <p>John J. Craig. Introduction to robotics: mechanics and control. Addison-Wesley, New York, 1 edition, 1989.</p> <p>Weber, W. Industrieroboter Hanser-Verlag, 2019</p> <p>Behrens, R. Biomechanische Grenzwerte für die sichere Mensch-Roboter-Kollaboration Springer Vieweg, 2018</p> <p>Hesse, S., Greifer-Praxis: Greifer in der Handhabungstechnik Vogel, 1991 DIN EN ISO 10218-2 Industrieroboter - Sicherheitsanforderungen - Teil 2: Robotersysteme und Integration (ISO 10218-2:2011) Beuth Verlag, Berlin, 2012</p> <p>Hesse, S. &amp; Malisa, V. (Eds.) Taschenbuch Robotik - Montage - Handhabung Carl Hanser Verlag GmbH &amp; Co. KG, 2016</p> <p>Buxbaum, H.-J. (Ed.) Mensch-Roboter-Kollaboration Springer-Verlag, 2020</p>
Anwesenheitspflicht:	nein

# Kompetenzdimensionen

## **Wissen und Verstehen**

Absolventinnen und Absolventen kennen die Eigenschaften von Industrierobotern und können die Anforderungen bezogen auf die jeweiligen Anforderungen einschätzen. Sie kennen die dynamischen Eigenschaften von Robotern.

Schwerpunkt:

Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens

## **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst**

Absolventinnen und Absolventen wissen wie bei einem Roboter die einzelnen Achsen gesteuert werden müssen, um eine gezielte Bewegung der Roboterhand im Raum zu ermöglichen. Sie können das Wissen über die Kinematik auch für andere Anwendungen wie Computer-Vision und 3D-CAD übertragen.

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

## **Kommunikation und Kooperation**

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

# Modul: Programmieren

Studiengang:	Elektrotechnik und Informationstechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EI10
Modultitel:	Programmieren
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr. rer. nat. Martin Zeller
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Allgemeine Grundlagen der Programmierung (Rechner, Betriebssystem, Compiler)</li> <li>- Elementare Konstrukte der Programmiersprache C (Hauptprogramm, Variable, elementare Datentypen, Operatoren, Verzweigungen, Schleifen)</li> <li>- Funktionen, Parameterübergabe</li> <li>- Komplexe Datentypen (Arrays, Strukturen, Pointer)</li> <li>- Dynamische Speicherverwaltung</li> <li>- Datei Ein-Ausgabe</li> <li>- Rekursive Funktionen</li> <li>- Aufzählungstypen</li> <li>- Präprozessoranweisungen</li> </ul>
Veranstaltungen:	Programmieren
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung; Praktikum - oder - E-Learning: Lektionen, Übungen; Hausarbeit: Praktische Arbeit
Voraussetzungen für die Teilnahme:	
Verwendbarkeit des Moduls:	Mikrocontroller, Echtzeitprogrammierung
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	RPA (PF: 50% PA benotet, 50% R benotet): Praktische Arbeit, anhand eines Referats dokumentiert
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	Präsenz: 48h, Selbststudium: 102h - oder - Online: 24h, Selbststudium: 102h, Hausarbeit: 24h
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Nur Wintersemester
Literatur:	Skript - oder - Lektionen, Übungen mit Musterlösungen; sowie ergänzend: - Wolf, Jürgen: C von A bis Z. Galileo Press, Bonn, 2005 (ISBN 3-89842-392-1) - Schildt, Herbert: C: The Complete Reference. Osborne, McGraw-Hill, 2000 (ISBN 0-07-212124-6) - Darnell, Peter A. und Philip E. Margolis: C: A Software Engineering Approach. Springer-Verlag, New York, 1996 (ISBN: 0-387-94675-6)
Anwesenheitspflicht:	nein

# Kompetenzdimensionen

## **Wissen und Verstehen**

Die erfolgreiche Teilnahme befähigt die Studierenden dazu, die Sprachkonzepte der Programmiersprache C zu erklären und in kleineren Programmieraufgaben anzuwenden; mit Einsatz von Entwicklungswerkzeugen.

Schwerpunkt:

Verbreiterung des Vorwissens

## **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst**

Die erfolgreiche Teilnahme befähigt die Studierenden zur Programmierung und Implementierung von Programmen mittels den grundlegenden Konzepten der Programmiersprache C

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

## **Kommunikation und Kooperation**

Die erfolgreiche Teilnahme befähigt die Studierenden dazu, Programmierkenntnisse in Projekten mit mehreren Teilnehmern anzuwenden.

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

Die erfolgreiche Teilnahme befähigt die Studierenden dazu, die Grundkenntnisse der prozeduralen Programmierung in der Programmiersprache C so anzuwenden, wie dies in den fortgeschrittenen Fächern Mikrocontroller, Echtzeitprogrammierung und Embedded GUI erforderlich ist.

# Modul: Elektrotechnisches Praktikum

Studiengang:	Elektrotechnik und Informationstechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	E111
Modultitel:	Elektrotechnisches Praktikum
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Raphael Ruf
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Schaltungen analysieren</li> <li>- Schaltungen dimensionieren</li> <li>- Lötkurs</li> <li>- Schaltplaneingabe</li> </ul> Grundpraktikum 2: Es wird der praktische Umgang von Messungen in Schaltungen geübt (Messpunkte, welches Messgerät, Fehler finden, etc.).
Veranstaltungen:	7092 Grundpraktikum Elektrotechnik 1 : Grundsaltungen 7079 Grundpraktikum Elektrotechnik 2: Implementation und Verifikation
Lehr- und Lernformen:	Labor, Übungen
Voraussetzungen für die Teilnahme:	keine
Verwendbarkeit des Moduls:	Elektrotechnik und Informationstechnik Informatik & Elektrotechnik PLUS Elektromobilität und regenerative Energien
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	Portfolio - Noten der jeweils erfolgreich abgeschlossenen Teilpraktika sind gleich gewichtet und ergeben die Gesamtmodulnote.
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	Es wird von einem Workload von 30 Stunden je ECTS ausgegangen. Somit ergibt sich ein Arbeitsaufwand von 150 h (davon 60 h für Lehrveranstaltungen, 90 h für das Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung).
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Nur Sommersemester
Literatur:	
Anwesenheitspflicht:	nein

# Kompetenzdimensionen

## Wissen und Verstehen

Absolventinnen und Absolventen haben ihr bereits vorhandenes Wissen in den folgenden Gebieten vertieft und können die entsprechenden Fachinhalte nicht nur wiedergeben, sondern auch erklären:

- Schaltungen analysieren
- Schaltungen dimensionieren
- Schaltungen löten
- Schaltplaneingabe
- Umgang mit Fehlern

Schwerpunkt:

Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens

## Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

Absolventinnen und Absolventen können das Wissen aus folgenden Themenbereichen praktisch anwenden:

- Schaltungen analysieren
- Schaltungen dimensionieren
- Schaltungen löten
- Schaltplaneingabe
- Umgang mit Fehlern

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

## Kommunikation und Kooperation

### Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage nachhaltige Produkte zu entwerfen. Die Wichtigkeit einer nachhaltigen Wirtschaft wird erkannt.

# Modul: Objektorientierte Programmierung

Studiengang:	Elektrotechnik und Informationstechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EI12
Modultitel:	Objektorientierte Programmierung
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr. rer. nat. Martin Zeller
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen objektorientierter Programmierung</li> <li>- Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen Java und C bei nicht objektorientierter Programmierung</li> <li>- Klassen und Vererbung</li> <li>- Überladen von Funktionen</li> <li>- Konstruktoren und Initialisierung</li> <li>- Exception Handling</li> <li>- Ausgewählte Klassen der Java Standard Bibliothek (Ein- und Ausgabe, Container)</li> </ul> Begleitet wird der Vorlesungsstoff von mehreren inhaltlich aufeinander aufbauenden Programmierübungen.
Veranstaltungen:	1805 Objektorientierte Programmierung
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung, Übungen
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Programmiersprache C
Verwendbarkeit des Moduls:	Elektrotechnik und Informationstechnik
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K90
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	Es wird von einem Workload von 30 Stunden je ECTS ausgegangen. Somit ergibt sich ein Arbeitsaufwand von 150 h (davon 60 h für Lehrveranstaltungen, 90 h für das Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung)).
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Nur Sommersemester
Literatur:	Bruce Eckel: Thinking in Java. 4th Ed. Prentice Hall, 2006 Joshua Bloch: Effektive Java. 2nd Ed. Addison Wesley, 2008 Christian Ullenboom: Java ist auch eine Insel, 10. Aufl. Rheinwerk Computing, 2011
Anwesenheitspflicht:	nein

# Kompetenzdimensionen

## **Wissen und Verstehen**

Schwerpunkt:

### **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst**

Absolventinnen und Absolventen können die wesentlichen Eigenschaften der objektorientierten Sprache Java erklären und bei der Entwicklung von Softwareesystemen anwenden. Sie können sich in weitere objektorientierte Programmiersprachen selbständig einarbeiten.

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

## **Kommunikation und Kooperation**

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**



# Modul: Digitaltechnik

Studiengang:	Elektrotechnik und Informationstechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EI13
Modultitel:	Digitaltechnik
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Andreas Siggelkow
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	<p>Grundverknüpfungen, Regeln der Booleschen Algebra. Schaltnetze ohne Speicher (kombinatorische Schaltungen):          Beschreibung von Schaltnetzen, Minimierung von Schaltnetzen (KV-Diagramm).          Sequentielle Schaltwerke mit Speichern: Realisierungen von asynchronen (SR-Flip-Flop) und synchronen Schaltwerken (JK-FF, T-FF, D-FF).          Funktionsbeschreibung durch Zustandsübergangstabellen. Digitale Systeme, Standardfamilien, programmierbare digitale Systeme (PLD), Entwurfswerkzeuge für programmierbare digitale Systeme, Grundlagen von VHDL. Elementare Konstrukte der Programmiersprache C.          Vermittlung praktischer Kenntnisse hinsichtlich Konzipierung, Aufbau und Fehlersuche an digitalen Systemen. Lehrinhalte dieses Moduls sind:          Grundsaltungen in den Logikfamilien TTL und CMOS. Entwurf von Schaltnetzen (Darstellung einer KV-Tafel). Entwurf von Schaltnetzen unter Einsatz von programmierbaren digitalen Schaltungen (FPGA).</p>
Veranstaltungen:	Digitaltechnik
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung
Voraussetzungen für die Teilnahme:	keine
Verwendbarkeit des Moduls:	SG Elektrotechnik und Informationstechnik SG Elektromobilität und regenerative Energien Modul: Rechnertechnologie Modul: Digitales Praktikum Modul: Rechnergestützter Schaltungsentwurf 1 und 2 Modul: Digitale Signalverarbeitung Modul: Mikrocontroller
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K90
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	Es wird von einem Workload von 30 Stunden je ECTS ausgegangen. Somit ergibt sich ein Arbeitsaufwand von 150 h (davon 60 h für Lehrveranstaltungen, 90 h für das Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung)).
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	Roth, C. H.: Fundamentals of Logic Design, Nelson Engineering (Englisch) Fricke, K.: Digitaltechnik - Lehr- und Übungsbuch für Elektrotechniker und Informatiker, Teubner (Deutsch)
Anwesenheitspflicht:	nein

# Kompetenzdimensionen

## Wissen und Verstehen

Absolventinnen und Absolventen können grundlegende Kenntnisse hinsichtlich Konzipierung, Berechnung und Aufbau von digitalen Systemen angeben. Beginnend mit einer Darstellung der verwendeten Begriffe folgen die Regeln zur Analyse und zum Entwurf von Schaltungen. Es schließt sich die Darstellung der Funktionsweise von kombinatorischen Schaltungen ohne Speicher und von Schaltwerken mit Speichern an.

Nach einführenden Beispielen kennen Absolventinnen und Absolventen bestehende Logikfamilien und können programmierbare digitale Schaltungen entwerfen. Sie sind in der Lage, den Aufbau digitaler Schaltungen unter Verwendung von Bausteinen aus Standardfamilien und von programmierbaren digitalen Bausteinen mit VHDL zu erläutern.

Schwerpunkt:

Verbreiterung des Vorwissens

## Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

Die Praktikumsversuche sind so konzipiert, dass Absolventinnen und Absolventen vor Versuchsdurchführung die einzelnen Fragestellungen in einer Hausarbeit zu erarbeiten haben. Die Versuche werden teilweise an Schaltungsbrettern und teilweise an Personal-Computern durchgeführt.

Die Studenten können verschiedene digitale Schaltungen entwerfen und erklären.

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

## Kommunikation und Kooperation

Absolventinnen und Absolventen arbeiten in Gruppen kooperativ und verantwortlich. Sie können kleinere Gruppen mit überschaubaren Aufgaben verantwortlich leiten. Außerdem präsentieren sie fachbezogene Inhalte klar und zielgruppengerecht und beurteilen diese.

## Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Absolventinnen und Absolventen erkennen ihre eigenen Stärken und Schwächen im Hinblick auf ihren Studienverlauf ein und erarbeiten ein Bild ihrer eigenen Entwicklung als zukünftiger Absolvent des Studiengangs.

Absolventinnen und Absolventen zeigen Bereitschaft Hinweise anderer aufzugreifen und wählen für sich geeignete Lösungsansätze.

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage nachhaltige Produkte zu entwerfen. Die Wichtigkeit einer nachhaltigen Wirtschaft wird erkannt. Sie können die Entwurfsverfahren für digitale Systeme anhand praktischer Schaltungen ermitteln.

# Modul: Digitales Praktikum

Studiengang:	Elektrotechnik und Informationstechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	E114
Modultitel:	Digitales Praktikum
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Andreas Siggelkow
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	Grundsaltungen in den Logikfamilien TTL und CMOS. Entwurf und Programmierung digitaler Systeme unter Verwendung der Programmiersprache VHDL. Entwurf von FSM (Finite State Machine), Programmierung in VHDL und Test am Beispiel einer Ampelsteuerung. In praktischen Beispielen wird die Assemblerprogrammierung basierend auf den Kenntnissen aus dem Modul "Rechnertechnologie" angewandt. Die zu entwickelnden Assemblerprogramme sind so konzipiert, dass sie von einem C-Programm aufgerufen werden, indem die Umgebung für das Assemblerprogramm bereitgestellt wird (Ein- und Ausgabe von Testdaten). Die Handhabung von Debuggern (Sourcelevel-Debugger) wird erläutert und praktiziert. Die für die Übersetzung von Programmen notwendigen Schritte (gcc-Compiler für C-Programme, NASM für Assembler-Programme) werden erklärt und in einer speziellen Kommando-Datei abgelegt (Makefile).
Veranstaltungen:	Digitaltechnik Praktikum Rechnertechnologie Praktikum
Lehr- und Lernformen:	Labor, Übungen
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Digitaltechnik, Rechnertechnologie
Verwendbarkeit des Moduls:	SG Elektrotechnik und Informationstechnik SG Elektromobilität und regenerative Energien Modul: Rechnergestützter Schaltungsentwurf 2 Modul: Digitale Signalverarbeitung Modul: Mikrocontroller
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	Portfolio, 70% praktisch, 30% mündliche Prüfung
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	Der Arbeitsaufwand beträgt ca. 150 h (davon 60 h für Lehrveranstaltungen, 90 h für das Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung)).
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Nur Wintersemester
Literatur:	siehe Digitaltechnik und Rechnertechnologie
Anwesenheitspflicht:	ja
Begründung:	Es müssen praktische Versuche durchgeführt werden.

# Kompetenzdimensionen

## Wissen und Verstehen

Absolventinnen und Absolventen verfügen über Kenntnisse digitaler Schaltungen, deren Minimierung und dem elektronischen Verhalten. Sie können digitale Schaltungen modellieren, in VHDL implementieren und mit Hilfe von realen Boards testen und verifizieren, Assemblerprogramme für moderne 32-Bit Mikroprozessoren (Pentium) entwickeln, übersetzen und testen. Sie sind in der Lage Assembler-Programme als C-Funktionen zu konzipieren und die Parameterübergabe in beiden Richtungen (C zu Assembler und umgekehrt) zu programmieren. Absolventinnen und Absolventen können Übersetzungswerkzeuge programmieren und einsetzen.

### Schwerpunkt:

Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens

## Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

Die Studenten können verschiedene digitale Schaltungen entwerfen und erklären.

Die Studenten können einfache Mikrocontroller programmieren.

### Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

## Kommunikation und Kooperation

Absolventinnen und Absolventen arbeiten in Gruppen kooperativ und verantwortlich. Sie können kleinere Gruppen mit überschaubaren Aufgaben verantwortlich leiten. Außerdem präsentieren sie fachbezogene Inhalte klar und zielgruppengerecht und beurteilen diese.

## Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Absolventinnen und Absolventen erkennen ihre eigenen Stärken und Schwächen im Hinblick auf ihren Studienverlauf ein und erarbeiten ein Bild ihrer eigenen Entwicklung als zukünftiger Absolvent des Studiengangs.

Absolventinnen und Absolventen zeigen Bereitschaft Hinweise anderer aufzugreifen und wählen für sich geeignete Lösungsansätze.

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage nachhaltige Produkte zu entwerfen. Die Wichtigkeit einer nachhaltigen Wirtschaft wird erkannt. Sie können die Entwurfsverfahren für digitale Systeme und Rechnerarchitekturen anhand praktischer Schaltungen ermitteln.

# Modul: Rechnertechnologie

Studiengang:	Elektrotechnik und Informationstechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EI15
Modultitel:	Rechnertechnologie
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Andreas Siggelkow
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	Die Einführung widmet sich der Darstellung von Zahlen und Buchstaben in Rechnersystemen. Es folgt eine Darstellung der Hardware eines Rechners, die elektronische Speicher, sowie magnetische und optische Speicher umfasst. In weiteren Kapiteln wird die Architektur von ARM Prozessoren dargestellt nachdem generell über die Anforderungen beim Entwurf von Rechnersystemen informiert wurde. Des Weiteren werden die notwendigen Komponenten des Rechners wie das Motherboard, die eingesetzten Bussysteme und Schnittstellen erläutert. Anschließend wird die Integereinheit des ARM-Prozessors erweitert um den Koprozessor für die Verarbeitung von Floating-Point-Zahlen. Der letzte Teil der Vorlesung befasst sich mit der Programmierung des ARM-Prozessors. Die Vor- und Nachteile der Assemblerprogrammierung sowie die Kombination von Assemblerprogrammen mit C Programmen mit den Möglichkeiten des Transfers von Parametern werden dargestellt. Die Programmierung wird an typischen Beispielen inclusive der Verwendung von integrierten Entwicklungsbedingungen erläutert.
Veranstaltungen:	Rechnertechnologie
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Digitaltechnik.
Verwendbarkeit des Moduls:	SG Elektrotechnik und Informationstechnik SG Elektromobilität und regenerative Energien Modul: Digitales Praktikum Modul: Rechnergestützter Schaltungsentwurf 1 und 2 Modul: Digitale Signalverarbeitung Modul: Mikrocontroller
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K90
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	Es wird von einem Workload von 30 Stunden je ECTS ausgegangen. Somit ergibt sich ein Arbeitsaufwand von 150 h (davon 60 h für Lehrveranstaltungen, 90 h für das Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung)).
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	Wikibook - Online Libraray. <a href="http://de.wikibook.org/Assembler_(80x86_Prozessor)-Programmierung">http://de.wikibook.org/Assembler_(80x86_Prozessor)-Programmierung</a> J.L. Hennessy, D.A.Patterson; "Computer Architecture", Morgan Kaufmann Publishers, 2006 Netwide Assembler. <a href="http://sourceforge.net/projects/nasm">http://sourceforge.net/projects/nasm</a>
Anwesenheitspflicht:	nein

# Kompetenzdimensionen

## Wissen und Verstehen

Absolventinnen und Absolventen haben ihr Wissen auf folgenden Gebieten erweitert und können dieses Wissen auch wiedergeben:

- Funktionsweise von Rechnersystemen beginnend mit dem Processor (Pentium) und weiteren wichtigen Komponenten wie magnetische und optische Speicher sowie elektronische Speicher
- Die Verwendung von Bussen (interne und externe)
- Moderne Computersystem konfigurieren
- Entwicklung von Assemblerprogrammen und deren Verknüpfung mit C-Programmen

Schwerpunkt:

Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens

## Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

Die Studierenden können die Grundsätze der Rechnerarchitektur und die Auswirkung von Programmen in dieser Architektur erläutern.

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

## Kommunikation und Kooperation

Absolventinnen und Absolventen arbeiten in Gruppen kooperativ und verantwortlich. Sie können kleinere Gruppen mit überschaubaren Aufgaben verantwortlich leiten. Außerdem präsentieren sie fachbezogene Inhalte klar und zielgruppengerecht und beurteilen diese.

## Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Absolventinnen und Absolventen erkennen ihre eigenen Stärken und Schwächen im Hinblick auf ihren Studienverlauf ein und erarbeiten ein Bild ihrer eigenen Entwicklung als zukünftiger Absolvent des Studiengangs.

Absolventinnen und Absolventen zeigen Bereitschaft Hinweise anderer aufzugreifen und wählen für sich geeignete Lösungsansätze.

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage nachhaltige Produkte zu entwerfen. Die Wichtigkeit einer nachhaltigen Wirtschaft wird erkannt. Sie können die Entwurfsverfahren für digitale Systeme anhand praktischer Schaltungen ermitteln.

# Modul: Elektronik

Studiengang:	Elektrotechnik und Informationstechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	E116
Modultitel:	Elektronik
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr. rer. nat. Markus Pfeil
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ideale und reale Verstärker, invertierender und nichtinvertierender Verstärker, Summierer und Subtrahierer, Integrator, Differentiator.</li><li>• Filter.</li><li>• Dioden und Zenerdioden.</li><li>• Bipolar-Transistoren.</li><li>• Grundschaltungen mit einem Transistor.</li></ul>
Veranstaltungen:	1815 Elektronik
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung, Übungen
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Elektrotechnik 1: Grundlagen, Messtechnik 1: Grundlagen
Verwendbarkeit des Moduls:	Elektrotechnik und Informationstechnik Elektromobilität und regenerative Energien
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K90
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	Es wird von einem Workload von 30 Stunden je ECTS ausgegangen. Somit ergibt sich ein Arbeitsaufwand von 150 h (davon 60 h für Lehrveranstaltungen, 90 h für das Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung)).
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Nur Wintersemester
Literatur:	Gossner, Stefan: Grundlagen der Elektronik, 3.Auflage, Shaker-Verlag. Tietze, Schenk: Halbleiterschaltungstechnik, 11. Auflage, Springer-Verlag.
Anwesenheitspflicht:	nein

# Kompetenzdimensionen

## **Wissen und Verstehen**

Absolventinnen und Absolventen können Basiskomponenten, typische Grundsaltungen und grundlegende Analysemethoden der Elektronik beschreiben. Basiskomponenten sind ideale und reale (Operations-) Verstärker oder diskrete Bauteile wie Dioden, MOS- und Bipolartransistoren. Einfache Grundsaltungen und Filter enthalten in der Regel eine aktive Basiskomponente.

### Schwerpunkt:

Verbreiterung des Vorwissens

## **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst**

Das "Praktikum Elektrotechnik/Elektronik" ergänzt die Vorlesungen "Elektrotechnik 1" und "Grundlagen der Elektronik" mit ausgewählten Laborübungen. Absolventen und Absolventinnen können das Verhalten von Grundsaltungen Schaltung im Zeit- und im Frequenzbereich von in der Praxis gängigen Schaltungen "von Hand" und mit rechnergestützter Analysemethoden wie MATLAB und PSPICE untersuchen und beschreiben.

### Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

## **Kommunikation und Kooperation**

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage nachhaltige Produkte zu entwerfen. Die Wichtigkeit einer nachhaltigen Wirtschaft wird erkannt.



# Modul: Rechnergestützter Schaltungsentwurf 1

Studiengang:	Elektrotechnik und Informationstechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	E117
Modultitel:	Rechnergestützter Schaltungsentwurf 1
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Andreas Siggelkow
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	<p>Schaltungsentwurf Praktikum:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Simulation analoger Schaltungen</li> <li>2) Schaltungs- und Systemsimulation mit VHDL</li> <li>3) Fehlersimulation und Testbarkeits-Analyse</li> <li>4) Synthese und Personalisierung am Beispiel von FPGAs</li> <li>5) Verifikation und Test von Prototypen</li> </ol> <p>Microcontroller: Verwendung der Arduino IDE. Anschließen und betreiben von Arduino Mikrocontrollern. Erarbeiten grundlegender Funktionsweisen des Mikrocontrollers. Erstellen und Flashen von Programmen für den Mikrocontroller. Nutzung der Ein- und Ausgabe-Schnittstellen des Mikrocontrollers. Einfache Projekte mit externer Beschaltung.</p>
Veranstaltungen:	Schaltungsentwurf Praktikum Grundpraktikum Elektrotechnik 3: Programmieren von uC
Lehr- und Lernformen:	Labor
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Elektrotechnisches Praktikum, Digitaltechnik, Rechnertechnologie
Verwendbarkeit des Moduls:	SG Elektrotechnik und Informationstechnik SG Elektromobilität und regenerative Energien Modul: Rechnergestützter Schaltungsentwurf 2 Modul: Digitale Signalverarbeitung Modul: Mikrocontroller
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	50% prog. VHDL, 50% prog. uC, beides prakt. Programmierarbeit mit schriftl. Dokumentation
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	Der Arbeitsaufwand beträgt ca. 150 h (davon 60 h für Lehrveranstaltungen, 90 h für das Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung).
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Nur Wintersemester
Literatur:	Schaltungsdesign mit VHDL, Gunther Lehmann, Bernhard Wunder, Manfred Selz, 1998, Franzis Verlag GmbH
Anwesenheitspflicht:	nein

# Kompetenzdimensionen

## Wissen und Verstehen

Absolventinnen und Absolventen erkennen digitale Schaltungselemente aus vorangegangenen Vorlesungen (insbes. Digitaltechnik).

Absolventinnen und Absolventen können die wesentlichen Bestandteile und Unterschiede des „Concurrent Design“ und „Sequential Design“ anhand der Sprache VHDL demonstrieren. Des Weiteren können sie „Behavioral Design Style“ und „Structural Design Style“ erläutern. Auch die Testbarkeit einer digitalen Schaltung kann diskutiert werden.

### Schwerpunkt:

Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens

## Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

Absolventinnen und Absolventen wenden die erlernten Prinzipien anhand einfacher Beispiele an. Sie können die Qualität von VHDL-Elementen qualitativ (testbar, synchron) beurteilen.

Absolventinnen und Absolventen entwerfen mit Hilfe der gelernten Methoden ein eigenes ASIC-Projekt. Dies beinhaltet die „Requirements Analysis“, „System Specification“, Simulation und Synthese des ASICs und die abschließende Präsentation/Verteidigung. Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage fremde Schaltungselemente zuzuordnen (Register, Counter, etc.).

### Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

## Kommunikation und Kooperation

Das ASIC-Projekt wird von den Lehrenden thematisch vorgegeben, die weitere Vorgehensweise (Literatursuche, funktionale Aufteilung, etc.) wird alleine von den Studierenden (Gruppenarbeit) organisiert. Alleine bei VHDL-Fragen stehen die Lehrenden immer zur Verfügung. Aufgrund der sehr starken Präsenz der englischen Sprache im Chipentwurf (auch in deutschen Firmen), wird in diesem Modul die englische Sprache eingesetzt. Im Labor werden Inhalte anhand von Erklärungen innerhalb einzelner Gruppen vermittelt, Hinweise gegeben. Diese Hinweise müssen empfangen werden und in Gruppendiskussionen an alle Mitglieder transportiert werden.

Absolventinnen und Absolventen arbeiten in Gruppen kooperativ und verantwortlich. Sie können kleinere Gruppen mit überschaubaren Aufgaben verantwortlich leiten. Außerdem präsentieren sie fachbezogene Inhalte klar und zielgruppengerecht und beurteilen diese.

## Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Absolventinnen und Absolventen erkennen ihre eigenen Stärken und Schwächen im Hinblick auf ihren Studienverlauf ein und erarbeiten ein Bild ihrer eigenen Entwicklung als zukünftiger Absolvent des Studiengangs.

Absolventinnen und Absolventen zeigen Bereitschaft Hinweise anderer aufzugreifen und wählen für sich geeignete Lösungsansätze.

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage nachhaltige Produkte zu entwerfen. Die Wichtigkeit einer nachhaltigen Wirtschaft wird erkannt. Sie können die Entwurfsverfahren für digitale Systeme anhand praktischer Schaltungen ermitteln.

# Modul: Physik Mechanik

Studiengang:	Elektrotechnik und Informationstechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	E118
Modultitel:	Physik Mechanik
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr. rer. nat. habil. Thomas Doderer
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	<p>Einführung in die Experimentalphysik, in physikalische Vorgehensweise, Reduktion eines realen Sachverhalts auf die wesentlichen Einflussgrößen, Definieren von physikalischen Größen durch Messprozesse, Ableiten von Gesetzen aus Axiomen und aus experimentellen Ergebnissen, Veranschaulichung von Gesetzmäßigkeiten durch Experimente, Fähigkeit erwerben, eine Problemstellung in eine mathematische Formel zu überführen und in graphischer Form darzustellen, Lösen von Gleichungen, Ableiten, Integrieren, wichtigste mathematische Funktionen nutzen können.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kinematik des Massenpunktes</li> <li>2. Dynamik des Massenpunktes, Kraft, Kraftstoß, Impuls</li> <li>3. Energie, Energieerhaltungssatz, Reibung</li> <li>4. Impulserhaltungssatz, Stoßvorgänge</li> <li>5. Gravitationsgesetz, Bewegung eines Körpers um ein schweres Zentrum</li> <li>6. Kinematik und Dynamik des starren Körpers, Drehimpuls, Drehmoment</li> <li>7. Drehimpulserhaltungssatz, Anwendung auf Abroll- und Kreiselbewegungen</li> <li>8. Freie und erzwungene Schwingungen, Dämpfung</li> </ol>
Veranstaltungen:	1402 Physik 1: Mechanik
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung, Übungen
Voraussetzungen für die Teilnahme:	keine
Verwendbarkeit des Moduls:	<p>Elektrotechnik und Informationstechnik            Informatik &amp; Elektrotechnik PLUS            Physical Engineering (Technik Entwicklung            Energie- und Umwelttechnik            Als Grundlagenfach dienen die hier erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten allen weiteren Modulen des Studiengangs.</p>
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K90
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	Es wird von einem Workload von 30 Stunden je ECTS ausgegangen. Somit ergibt sich ein Arbeitsaufwand von 150 h (davon 60 h für Lehrveranstaltungen, 90 h für das Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung).
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	<p>Tipler, Mosca: Physik für Wissenschaftler und Ingenieure            Halliday, Resnick, Walker: Halliday Physik (Bachelor Edition)            Gerthsen, Meschede: Gerthsen Physik</p>
Anwesenheitspflicht:	nein

# Kompetenzdimensionen

## Wissen und Verstehen

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, einen realen Sachverhalt auf die wesentlichen Einflussgrößen zu reduzieren und physikalische Größen durch Messprozesse zu definieren.

Schwerpunkt:

Verbreiterung des Vorwissens

## Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

Absolventinnen und Absolventen können Gesetze aus Axiomen und aus experimentellen Ergebnissen ableiten und Gesetzmäßigkeiten durch Experimente veranschaulichen.

Außerdem können sie eine Problemstellung in eine mathematische Formel überführen und in graphischer Form darstellen. Sie können Gleichungen lösen, ableiten, integrieren und wichtigste mathematische Funktionen nutzen. Sie können einfache Probleme/Aufgaben aus der Mechanik durch Anwendung der erlernten allgemeinen physikalischen Gesetzmäßigkeiten lösen.

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

## Kommunikation und Kooperation

Absolventinnen und Absolventen arbeiten in Gruppen kooperativ und verantwortlich. Sie können kleinere Gruppen mit überschaubaren Aufgaben verantwortlich leiten. Außerdem präsentieren sie fachbezogene Inhalte klar und zielgruppengerecht und beurteilen diese.

## Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Absolventinnen und Absolventen erkennen ihre eigenen Stärken und Schwächen im Hinblick auf ihren Studienverlauf und erarbeiten ein Bild ihrer eigenen Entwicklung als zukünftiger Absolvent des Studiengangs.

Absolventinnen und Absolventen zeigen Bereitschaft, Hinweise anderer aufzugreifen und wählen für sich geeignete Lösungsansätze.

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage nachhaltige Produkte zu entwerfen. Die Wichtigkeit einer nachhaltigen Wirtschaft wird erkannt.

# Modul: Digitale Signalverarbeitung

Studiengang:	Elektrotechnik und Informationstechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	E119
Modultitel:	Digitale Signalverarbeitung
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Andreas Siggelkow/Vivien Glönkler, M.Sc.
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	<p>Einführung in MATLAB, analoge und diskrete Signale, Abtasttheorem und Aliasing, ideale und praxisgerechte Abtastung, Eigenschaften des LTI-Systems. Analyse im Zeitbereich: Diskrete Faltung, Differenzgleichungen, FIR und IIR-Systeme.</p> <p>Analyse im Frequenzbereich: DFT und FFT, Grundzüge des Cooley-Tukey Ansatzes, Implementierungen in MATLAB. Definition und Eigenschaften der Z-Transformation, Z-Übertragungsfunktion, Stabilität diskreter Systeme.</p> <p>Entwurf digitaler Filter: Eigenschaften von IIR- und FIR-Filtern, Entwurfsverfahren von FIR-Filter nach der Fenstermethode. Entwurfsverfahren von IIR-Filter: Bilineare Transformation, Impuls-Invarianz-Methode. Entwurfsbeispiele mit Realisierung in MATLAB.</p>
Veranstaltungen:	Digitale Signalverarbeitung
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung und Praktikum
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Elektrotechnik 3: Zeit- und Frequenzbereich Digitaltechnik
Verwendbarkeit des Moduls:	SG Elektrotechnik und Informationstechnik SG Elektromobilität und regenerative Energien Modul: Regelungstechnik (MATLAB)
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	Portfolio: schriftlich K60 70%, 4 Übungen (ca. im monatlichen Abstand) 30%
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	Es wird von einem Workload von 30 Stunden je ECTS ausgegangen. Somit ergibt sich ein Arbeitsaufwand von 150 h (davon 60 h für Lehrveranstaltungen, 90 h für das Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung)).
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oppenheim, Schafer, Buck, Zeitdiskrete Signalverarbeitung, Pearson, 2004</li> <li>- von Grüningen, D., Digitale Signalverarbeitung, Carl Hanser Verlag, 2014</li> <li>- Werner, M. Digitale Signalverarbeitung mit MATLAB, Springer Vieweg, 2019</li> <li>- Götz, H. Einführung in die Digitale Signalverarbeitung, Teubner Verlag Stuttgart 1998</li> <li>- Kammeyer, K.-D., Kroschel, K. Digitale Signalverarbeitung, Teubner Verlag Stuttgart 1997</li> <li>- Oppenheim A., Willsky A., Signale und Systeme (Lehrbuch), VCH, 1992</li> <li>- Oppenheim A., Willsky A., Signale und Systeme (Arbeitsbuch), VCH, 1989</li> <li>- Meyer, M., Signalverarbeitung: Analoge und digitale Signale, Systeme und Filter, Springer Vieweg, 2017</li> </ul>
Anwesenheitspflicht:	nein

# Kompetenzdimensionen

## Wissen und Verstehen

Aufbauend auf dem Wissen über die analoge Signalverarbeitung, aus verschiedenen vorangegangenen Vorlesungen, lernen Absolventinnen und Absolventen zunächst die Eigenschaften abgetasteter diskreter Signale kennen.

Die Studierenden können die Eigenschaften von abgetasteten diskreten Signalen wiedergeben und in digitalen Filtern anwenden.

Die Studenten können einfache digitale Filter entwerfen.

### Schwerpunkt:

Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens

## Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

Absolventinnen und Absolventen können den Entwurf digitaler Filter darstellen. Sie können hierbei vielfältige Übungsaufgaben berechnen. Nach einer kurzen Wiederholung der Laplace- und der Fourier-Transformation sind Absolventinnen und Absolventen in der Lage, sowohl die diskreten Fourier-Transformationen FTD (DTFT) und DFT als auch die Z-Transformation anzuwenden und die Zusammenhänge in zahlreichen vorlesungsbegleitenden MATLAB-Übungen zu untersuchen.

### Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

## Kommunikation und Kooperation

Absolventinnen und Absolventen arbeiten in Gruppen kooperativ und verantwortlich. Sie können kleinere Gruppen mit überschaubaren Aufgaben verantwortlich leiten. Außerdem präsentieren sie fachbezogene Inhalte klar und zielgruppengerecht und beurteilen diese.

## Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Absolventinnen und Absolventen erkennen ihre eigenen Stärken und Schwächen im Hinblick auf ihren Studienverlauf und erarbeiten ein Bild ihrer eigenen Entwicklung als zukünftiger Absolvent des Studiengangs.

Absolventinnen und Absolventen zeigen Bereitschaft Hinweise anderer aufzugreifen und wählen für sich geeignete Lösungsansätze.

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage nachhaltige Produkte zu entwerfen. Die Wichtigkeit einer nachhaltigen Wirtschaft wird erkannt. Sie können die Entwurfsverfahren für digitale Filter anhand praktischer Schaltungen und Berechnungen ermitteln.

## Modul: Rechnergestützter Schaltungsentwurf 2

Studiengang:	Elektrotechnik und Informationstechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EI20
Modultitel:	Rechnergestützter Schaltungsentwurf 2
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Andreas Siggelkow
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in die digitale Schaltungstechnik</li> <li>- Logikfamilien und deren Eigenschaften</li> <li>- Logiksimulation auf der System- und der Gatter-Ebene</li> <li>- Schaltungs- und Systemsimulation, VHDL</li> <li>- IC-Test – Beobachtbarkeit und Kontrollierbarkeit</li> <li>- Schaltungssynthese und Personalisierung am Beispiel von FPGA und Gate-Array</li> <li>- Projektarbeit</li> </ul>
Veranstaltungen:	Schaltungsentwurf
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung, praktische Arbeit
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Digitaltechnik Rechnergestützter Schaltungsentwurf 1
Verwendbarkeit des Moduls:	SG Elektrotechnik und Informationstechnik Modul: Digitale Signalverarbeitung Modul: Mikrocontroller
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	Requirements (10%) 1. Specification (10%) Simulation Sign-Off (10%) Synthesis Sign-Off (10%) Final Specification (40%) Presentation & Questions (20%)
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet PF: Requirements (10%) 1. Specification (10%) Simulation Sign-Off (10%) Synthesis Sign-Off (10%) Final Specification (40%) Presentation & Questions (20%)
Arbeitsaufwand:	Es wird von einem Workload von 30 Stunden je ECTS ausgegangen. Somit ergibt sich ein Arbeitsaufwand von 150 h (davon 60 h für Lehrveranstaltungen, 90 h für das Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung)).
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	Schaltungsdesign mit VHDL, Gunther Lehmann, Bernhard Wunder, Manfred Selz, 1998, Franzis Verlag GmbH
Anwesenheitspflicht:	ja
Begründung:	Es müssen Laboraufgaben bearbeitet werden.



# Kompetenzdimensionen

## Wissen und Verstehen

Absolventinnen und Absolventen haben ihr Wissen auf folgenden Gebieten erweitert und können dieses Wissen auch wiedergeben:

Werkzeugen und Methoden zum Entwurf komplexer digitaler Systeme oder hochintegrierter Schaltungen.

Absolventinnen und Absolventen können die wesentlichen Bestandteile und Unterschiede des „Concurrent Design“ und „Sequential Design“ anhand der Sprache VHDL demonstrieren. Des Weiteren können sie „Behavioral Design Style“ und „Structural Design Style“ erläutern. Auch die Testbarkeit einer digitalen Schaltung kann diskutiert werden.

Schwerpunkt:

Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens

## Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

Absolventinnen und Absolventen wenden die erlernten Prinzipien anhand eines komplexen Projekts an. können die Qualität von HDL-Elementen qualitativ (testbar, synchron) beurteilen.

Absolventinnen und Absolventen entwerfen mit Hilfe der gelernten Methoden ein eigenes ASIC-Projekt. Dies beinhaltet die „Requirements Analysis“, „System Specification“, Simulation und Synthese des ASICs und die abschließende Präsentation/Verteidigung. Sie sind in der Lage fremde Schaltungselemente zuzuordnen (Register, Counter, etc.).

Schwerpunkt:

Wissenschaftliche Innovation

## Kommunikation und Kooperation

Das ASIC-Projekt wird von den Lehrenden thematisch vorgegeben, die weitere Vorgehensweise (Literatursuche, funktionale Aufteilung, etc.) wird alleine von den Studierenden (Gruppenarbeit) organisiert. Alleine bei VHDL-Fragen stehen die Lehrenden immer zur Verfügung. Aufgrund der sehr starken Präsenz der englischen Sprache im Chipentwurf (auch in deutschen Firmen), wird in diesem Modul die englische Sprache eingesetzt. Im Labor werden Inhalte anhand von Erklärungen innerhalb einzelner Gruppen vermittelt, Hinweise gegeben. Diese Hinweise müssen empfangen werden und in Gruppendiskussionen an alle Mitglieder transportiert werden.

Absolventinnen und Absolventen arbeiten in Gruppen kooperativ und verantwortlich. Sie können kleinere Gruppen mit überschaubaren Aufgaben verantwortlich leiten. Außerdem präsentieren sie fachbezogene Inhalte klar und zielgruppengerecht und beurteilen diese.

## Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Absolventinnen und Absolventen erkennen ihre eigenen Stärken und Schwächen im Hinblick auf ihren Studienverlauf ein und erarbeiten ein Bild ihrer eigenen Entwicklung als zukünftiger Absolvent des Studiengangs.

Absolventinnen und Absolventen zeigen Bereitschaft Hinweise anderer aufzugreifen und wählen für sich geeignete Lösungsansätze.

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage nachhaltige Produkte zu entwerfen. Die Wichtigkeit einer nachhaltigen Wirtschaft wird erkannt. Sie können die Entwurfsverfahren für digitale Systeme (FPGAs und ASICs) anhand praktischer Schaltungen ermitteln.

# Modul: Professional English B2 für deutschsprachige Studierende

Studiengang:	Elektrotechnik und Informationstechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EI21
Modultitel:	Professional English B2 für deutschsprachige Studierende
Modulverantwortliche/r:	Dipl.-Soz. Wiss. Fabienne Ronssin
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	<p>1) Da das Arbeitsleben zum größten Teil aus Kommunikation besteht - mit den Hauptzielen 'Informieren-Einfluss nehmen-Überzeugen' - ist Kommunikation auch der Schwerpunkt des Seminars. Während des Kurses entwickeln und vertiefen die Studierenden die Fähigkeiten, erfolgreich zu präsentieren, sich kritisch und kreativ mit wirtschaftlichen und technischen Themen auseinander zu setzen und zu kommunizieren.</p> <p>2) Das Hör- und Leseverständnis mit besonderem Augenmerk auf Fachterminologie aus den Bereichen des Arbeitslebens wird trainiert.</p> <p>3) Die Ausbildung eines interkulturellen Bewusstseins begleitet den Lernprozess.</p> <p>4) Der Aufbau von Schreibfertigkeiten für typische berufsrelevante Situationen ist ebenfalls Bestandteil des Moduls.</p>
Veranstaltungen:	<p>7487 EI4/EM4/ Professional English / Niveau B2</p> <p>zweimal 2 SWS = 4 SWS</p> <p>Pflichtbestandteil ist der zusätzliche Samstagstermin Intercultural Competence for Professional English, LSF Nr. 7806 (1 Samstagstermin, siehe LSF Nr. 7806). Bitte belegen Sie Ihren Samstagstermin (eine Gruppe, ein Termin) über LSF Nr. 7806.</p>
Lehr- und Lernformen:	Seminar + Übung: Im Kurs kommt eine interaktive Lehrmethode zur Anwendung mit den Schwerpunkten 'Sprechen' und 'selbständige Lernaktivitäten'. Eine aktive Beteiligung an Diskussionen und abwechslungsreichen Unterrichtsaktivitäten, sei es in Einzel- oder Gruppenarbeit, vonseiten der Studierenden ist erwünscht.
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Solide Vorkenntnisse mindestens auf dem Niveau B1-B2 gemäß dem Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmen für Sprachen.
Verwendbarkeit des Moduls:	Elektrotechnik und Informationstechnik Elektromobilität und regenerative Energien
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	<p>Das Portfolio besteht aus mehreren Leistungen in verschiedenen relevanten Fertigkeiten:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 3 von 4 Hör- und Leseverständnisaufgaben: 14.05. + 28.05. + 16.06. + 02.07.</li> <li>2) Email schreiben: 14.05.</li> <li>3) Proposal schreiben: 18.06.</li> <li>4) Verhandlung führen: 25.06./30.06.*</li> <li>5) Präsentation: 07.07./09.07.*</li> <li>6) 5 UE Interkulturelle Kompetenz: 20.06./27.06./04.07.*</li> <li>7) Essay zur Abschlussreflexion + Abgabe des Portfolios: 16.07.</li> </ol> <p>*Je nach Gruppe und Kurstagen</p>
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150h
Dauer des Moduls:	einsemestrig

Häufigkeit des Angebots:	Nur Sommersemester
Literatur:	Lehrmaterialien werden zur Verfügung gestellt.
Anwesenheitspflicht:	ja
Begründung:	Nur an den Tagen, an denen eine Leistung zu erbringen ist.

# Kompetenzdimensionen

## Wissen und Verstehen

Schwerpunkt:

### Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

Absolventinnen und Absolventen können sich dem Niveau B2 entsprechend - spontan und fließend mit Muttersprachlern und Benutzern von Englisch als Lingua Franca verständigen, ohne größere Anstrengung für beide Seiten, - in einer multikulturellen Umgebung einen konstruktiven Beitrag leisten: auf Ergebnisse hinarbeiten (Aufgabenstellungen verstehen und angemessen lösen), - einen Standpunkt erklären, auf andere Meinung eingehen und ggf. Kompromisse formulieren und Fehler bzw. Vor- und Nachteile benennen, - interkulturelle Unterschiede erkennen, wenn nötig ansprechen und Lösungsvorschläge anbieten.

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

## Kommunikation und Kooperation

Absolventinnen und Absolventen können dem B2 Niveau entsprechend - in verschiedenen sozialen und interkulturellen Kontexten adäquat kommunizieren: unterschiedliche Sprach- und Kommunikationsstile akzeptieren und sich ansatzweise anpassen, - die Hauptinhalte komplexer Texte zu konkreten und abstrakten Themen und im eigenen Spezialgebiet auch Fachdiskussionen verstehen, - sich zu einem breiten Themenspektrum klar und detailliert ausdrücken, einen Standpunkt zu einer aktuellen Frage erläutern und die Vor- und Nachteile verschiedener Möglichkeiten angeben.

## Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Absolventinnen und Absolventen können, aufbauend auf das Niveau B1-B2, - die Struktur der Zielsprache bewerten und sich selbst einstufen, - beurteilen, welche Kriterien für Wortschatz, Grammatik, Aussprache und verschiedene Textformen (jeweils dem Niveau B2 entsprechend) sowie kulturelle Unterschiede relevant sind, - mindestens zwei Sprachen und ausgewählte Kulturen würdigen, vergleichen, unterschiedliche Werte abwägen und einordnen.

# Modul: Deutsch als Fremdsprache B2 für nicht deutschsprachige Studierende

Studiengang:	Elektrotechnik und Informationstechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EI21
Modultitel:	Deutsch als Fremdsprache B2 für nicht deutschsprachige Studierende
Modulverantwortliche/r:	Dipl.-Soz. Wiss. Fabienne Ronssin
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	<p>1. Breites Spektrum an authentischen Textsorten zu aktuellen und relevanten Themen aus Alltag, Beruf und Wissenschaft,</p> <p>2. Training aller Fertigkeiten (lesen, schreiben, hören und sprechen), die in realistische Situationen und Anlässe eingebettet werden.</p> <p>3. Interkulturelle Sensibilisierung für die Unterschiede zwischen verschiedenen Kulturen und dem Leben und Arbeiten in Deutschland.</p>
Veranstaltungen:	4631 Deutsch als Fremdsprache B2
Lehr- und Lernformen:	Seminar + Übung: Bei der Auswahl der Unterrichtsmaterialien und -aktivitäten stehen die Lernerautonomie, das soziale Lernen sowie die Handlungsorientierung im Vordergrund. Eine aktive Beteiligung an Diskussionen und abwechslungsreichen Unterrichtsaktivitäten vonseiten der Studierenden ist erwünscht.
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Solide Vorkenntnisse mindestens auf dem Niveau B1 gemäß dem Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmen für Sprachen. Vorkenntnisse durch einen Einstufungstest oder durch das Bestehen des B1 + Kurses an der RWU bescheinigt.
Verwendbarkeit des Moduls:	Elektrotechnik und Informationstechnik 4 Elektromobilität und regenerative Energien 4 Physical Engineering 3
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	<p>Das Portfolio besteht aus mehreren Leistungen in verschiedenen relevanten Fertigkeiten:</p> <p>1) Präsentation: Termin in Absprache mit der Lehrperson</p> <p>2) Diskussion: Termin in Absprache mit der Lehrperson</p> <p>3) 2 schriftliche Tests: 25.11.20 + 20.01.21</p> <p>4) Qualitative Mitarbeit</p> <p>5) Essay zur Interkulturellen Kompetenz und Abschlussreflexion + Abgabe des Portfolios: 3.02.21</p>
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150h
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	Lehrwerke für Deutsch als Fremdsprache B2
Anwesenheitspflicht:	ja

Begründung:

Studierende können sich den komplexen Wissensstoff grundsätzlich nicht im Selbststudium aneignen. Außerdem lebt der Sprachkurs von der Debatte und dem Diskurs. Daher ist eine Anwesenheitspflicht für den Studienerfolg erforderlich.

Pro Semester werden maximal 4 Fehlstunden ohne Begründung toleriert. Im Krankheitsfall wird um Attest des Arztes gebeten. Weitere Fehlzeiten aus wichtigem Grund müssen rechtzeitig von der Leitung des Sprachenzentrums genehmigt werden.

# Kompetenzdimensionen

## **Wissen und Verstehen**

Schwerpunkt:

## **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst**

Absolventinnen und Absolventen können dem Niveau B2 entsprechend - sich spontan und fließend mit Muttersprachlern verständigen, - ohne größere Anstrengung für beide Seiten, - einen konstruktiven Beitrag leisten: auf Ergebnisse hinarbeiten (Aufgabenstellungen verstehen und angemessen lösen), einen Standpunkt erklären, auf andere Meinung eingehen und ggf. Kompromisse formulieren und Fehler bzw. Vor- und Nachteile benennen, - interkulturelle Unterschiede erkennen, wenn nötig ansprechen und Lösungsvorschläge anbieten.

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

## **Kommunikation und Kooperation**

Absolventinnen und Absolventen können dem Niveau B2 entsprechend - in verschiedenen sozialen und interkulturellen Kontexten adäquat kommunizieren: unterschiedliche Sprach- und Kommunikationsstile akzeptieren und sich ansatzweise anpassen, - die Hauptinhalte komplexer Texte zu konkreten und abstrakten Themen und im eigenen Spezialgebiet auch Fachdiskussionen verstehen, - sich zu einem breiten Themenspektrum klar und detailliert ausdrücken, einen Standpunkt zu einer aktuellen Frage erläutern und die Vor- und Nachteile verschiedener Möglichkeiten angeben.

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

Absolventinnen und Absolventen können, - die Struktur der Zielsprache bewerten und sich selbst einstufen, - beurteilen, welche Kriterien für Wortschatz, Grammatik, Aussprache und verschiedene Textformen (jeweils dem Niveau B2 entsprechend) sowie kulturelle Unterschiede relevant sind, - mindestens zwei Sprachen und ausgewählte Kulturen würdigen, vergleichen, unterschiedliche Werte abwägen und einordnen.



# Modul: Nachrichtentechnik

Studiengang:	Elektrotechnik und Informationstechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EI22
Modultitel:	Nachrichtentechnik
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Frank Fechter
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	<p>1 Einführung</p> <p>1.1 Womit befasst sich die Nachrichtentechnik?</p> <p>1.2 Historische Entwicklung</p> <p>2 Signalübertragung</p> <p>2.1 Faltung und Fourier-Transformation</p> <p>2.2 Korrelationsfunktionen determinierter Signale</p> <p>2.3 Exkurs Wahrscheinlichkeitsrechnung</p> <p>2.4 Zufallssignale</p> <p>2.5 Diskrete Signale</p> <p>2.6 Übertragung im Basisband</p> <p>2.7 Übertragung von Bandpasssignalen</p> <p>3 Kanalkodierung</p> <p>3.1 Grundlagen</p> <p>3.2 Lineare Blockcodes</p> <p>3.3 Hamming-Grenze</p> <p>3.4 Zyklisch Codes</p> <p>3.5 Faltungscodes</p> <p>3.6 Behandlung von Burstfehlern</p> <p>3.7 Restfehler</p> <p>4 Quellencodierung</p> <p>4.1 Redundanz und Irrelevanz</p> <p>4.2 Informationstheoretische Grundlagen</p> <p>4.3 Methoden der Redundanzreduktion</p> <p>4.4 Irrelevanzreduktion</p> <p>4.5 Kompression von Audiosignalen</p> <p>4.6 Sprachcodierung</p> <p>4.7 Kompression von Videosignalen</p>
Veranstaltungen:	2168 Nachrichtentechnik
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung, Übungen, Selbststudium
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Elektrotechnik 3: Zeit- und Frequenzbereich,
Verwendbarkeit des Moduls:	Elektrotechnik und Informationstechnik Module Kommunikationsnetze, Wireless Communications (Master)
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K90
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	Es wird von einem Workload von 30 Stunden je ECTS ausgegangen. Somit ergibt sich ein Arbeitsaufwand von 150 h (davon 60 h für Lehrveranstaltungen, 90 h für das Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung).
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Nur Sommersemester

Literatur:	<p>Höher, P. A.: Grundlagen der Informationsübertragung: Von der Theorie zu Mobilfunkanwendungen. Vieweg + Teubner, 2011</p> <p>Werner, M.: Information und Codierung. Grundlagen und Anwendungen. Vieweg + Teubner Verlag, 2009</p> <p>Kammeyer, K.-D.: Nachrichtenübertragung. Vieweg + Teubner, 2008</p> <p>Kammeyer, K.-D.: Übungen zur Nachrichtenübertragung. Vieweg + Teubner, 2009</p> <p>Girod, B., Rabenstein, R., Stenger, A.: Einführung in die Systemtheorie: Signale und Systeme in der Elektrotechnik und Informationstechnik 3. Auflage, September 2007</p> <p>Ohm, J.-R., Lüke, H. D.: Signalübertragung: Grundlagen der digitalen und analogen Nachrichtenübertragung. 12. Auflage, Februar 2015</p> <p>Klimant, H.; Piotraschke, R.; Schönfeld, D.: Informations- und Kodierungstheorie. Teubner, Wiesbaden 2006</p> <p>Mildenberger, O.: Informationstheorie und Codierung. Vieweg-Verlag, Braunschweig, 1990</p> <p>Reimers, U. (Hrsg.): Digitale Fernsehtechnik. Springer-Verlag, Berlin 3. Auflage 2008 (Audio- und Videocodierung aus Kapitel 3 und 4 sind für diese Vorlesung von Bedeutung)</p>
Anwesenheitspflicht:	nein

# Kompetenzdimensionen

## Wissen und Verstehen

Die Studierenden können nach erfolgreichem Absolvieren der Vorlesung Grundbegriffe und wichtige Methoden der Nachrichtentechnik mit eigenen Worten erklären.

Sie können erläutern, wie eine digitale Signalübertragung zu realisieren ist und was die erreichbare Datenrate begrenzt. Sie können Methoden der Kanalcodierung beschreiben. Sie sind in der Lage zu erläutern, wie Daten komprimiert werden und wo die Grenzen der Datenkompression liegen. Mit eigenen Worten können Sie moderne Verfahren der Audio, Sprach und Videokompression beschreiben.

Schwerpunkt:

Verbreiterung des Vorwissens

## Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

Sie können Fouriertransformierte und Korrelationsfunktionen berechnen. Bei einer Digitalisierung eines analogen Signals können Sie die Abtastfrequenz und die Datenrate bestimmen. Sie sind in der Lage Störabstände und Bitfehlerraten zu berechnen. Die theoretisch maximale Datenrate einer Übertragungsstrecke berechnen sie erfolgreich.

Sie können bei ausgewählten Fehlerschutzverfahren die Prüfsumme berechnen, die Fehlerkorrektur ausführen und Restfehlerraten berechnen. Sie berechnen wichtige Größen der Informationstheorie (Informationsgehalt, Entropie,...) und bestimmen für verschiedene Quellen einen Optimal-Code mit Erfolg.

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

## Kommunikation und Kooperation

Die Studierenden arbeiten auch in Gruppen kooperativ und verantwortlich.

## Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Absolventinnen und Absolventen erkennen ihre eigenen Stärken und Schwächen im Hinblick auf ihren Studienverlauf und erarbeiten ein Bild ihrer eigenen Entwicklung als zukünftiger Absolvent des Studiengangs.

# Modul: Hochfrequenztechnik

Studiengang:	Elektrotechnik und Informationstechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EI23
Modultitel:	Hochfrequenztechnik
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Klaus Werner Kark
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	Elektromagnetische Grundgrößen (Quellen und Felder); Grundlagen der Feldtheorie (Koordinatensysteme, Vektoralgebra, Vektoranalysis); Grundlagen der Elektrodynamik (Energiesatz, Maxwellsche Gleichungen, Wellen- und Helmholtz-Gleichung, Randbedingungen); Ebene Wellen (in Dielektrika, Leitern, Supraleitern); Ausbreitungseffekte (Polarisation, Reflexion und Transmission an Grenzflächen, Beugungsprobleme); Wellenleiter (Hohlleiter, Resonatoren, Koaxialleitung); Antennen (Dipolstrahler, Richtcharakteristik, Gewinn, Wirkfläche)
Veranstaltungen:	2154 Mikrowellentechnik/Hochfrequenztechnik 2170 Mikrowellentechnik/Hochfrequenztechnik Praktikum
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung mit integrierten Übungen, Laborpraktikum
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Elektrotechnik 3: Zeit- und Frequenzbereich, Nachrichtentechnik
Verwendbarkeit des Moduls:	SG Elektrotechnik und Informationstechnik  nutzbar in weiteren Modulen: Nachrichtentechnische Systeme
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K90
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	Der Arbeitsaufwand beträgt ca. 150 h (davon 50 h für Lehrveranstaltungen, 100 h für das Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung).
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	Kark, K.W.: Antennen und Strahlungsfelder, 8. erweiterte Auflage, Vieweg, Wiesbaden 2020. Henke, H.: Elektromagnetische Felder, Springer, Berlin. Jackson, J.D.: Klassische Elektrodynamik, de Gruyter, Berlin. Meinke, H; Gundlach, F. W.: Taschenbuch der Hochfrequenztechnik, Springer, Berlin. Pehl, E.: Mikrowellentechnik, VDE Verlag, Berlin. Zinke, O.; Brunswig, H.: Lehrbuch der Hochfrequenztechnik, Springer, Berlin.
Anwesenheitspflicht:	nein

# Kompetenzdimensionen

## Wissen und Verstehen

Absolventinnen und Absolventen haben ihr Wissen auf folgenden Gebieten erweitert und können dieses Wissen auch wiedergeben:

- Elektromagnetische Grundgrößen (Quellen und Felder)
- Grundlagen der Feldtheorie (Koordinatensysteme, Vektoralgebra, Vektoranalysis)
- Grundlagen der Elektrodynamik (Energiesatz, Maxwellsche Gleichungen, Wellen- und Helmholtz-Gleichung, Randbedingungen)
- Ebene Wellen (in Dielektrika, Leitern, Supraleitern)
- Ausbreitungseffekte (Polarisation, Reflexion und Transmission an Grenzflächen, Beugungsprobleme)
- Wellenleiter (Hohlleiter, Resonatoren, Koaxialleitung)
- Antennen (Dipolstrahler, Richtcharakteristik, Gewinn, Wirkfläche)

Schwerpunkt:

Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens

## Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

Absolventinnen und Absolventen können das Wissen aus folgenden Themenbereichen praktisch anwenden:

- Elektromagnetische Grundgrößen (Quellen und Felder)
- Grundlagen der Feldtheorie (Koordinatensysteme, Vektoralgebra, Vektoranalysis)
- Grundlagen der Elektrodynamik (Energiesatz, Maxwellsche Gleichungen, Wellen- und Helmholtz-Gleichung, Randbedingungen)
- Ebene Wellen (in Dielektrika, Leitern, Supraleitern)
- Ausbreitungseffekte (Polarisation, Reflexion und Transmission an Grenzflächen, Beugungsprobleme)
- Wellenleiter (Hohlleiter, Resonatoren, Koaxialleitung)
- Antennen (Dipolstrahler, Richtcharakteristik, Gewinn, Wirkfläche)

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

## Kommunikation und Kooperation

Durch die enge Verzahnung von Vorlesung und Labor mit intensiver Arbeit in Gruppen werden die Aspekte der Hochfrequenztechnik anhand praktischer Beispiele von den Studierenden gemeinsam erarbeitet.

## Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Hochfrequenzleitungen müssen in der modernen Datentechnik für schnelle Übertragung mit hohen Bitraten optimiert werden, wodurch sich die Qualität von Internetanbindungen erheblich verbessern lässt.

Moderne Funkssysteme (Mobilfunk, WLAN, Bluetooth, Richtfunk, Satellitenfunk) und die Radartechnik (Verkehrssicherheit, autonomes Fahren) haben einen hohen Energiebedarf, der durch optimierte Antennenformen (Smart Antennas) deutlich reduziert werden kann.

# Modul: Projekt Seminar

Studiengang:	Elektrotechnik und Informationstechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EI24
Modultitel:	Projekt Seminar
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Andreas Siggelkow
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	<p>Neben und mit den Inhalten der Module werden Absolventinnen und Absolventen nachhaltiges Arbeiten, Entwerfen und Wirtschaften lernen. Die Kenntnisse aus dem Grundstudium werden vertieft und werden bis zur Bachelorarbeit auf einem Niveau sein, dass die Arbeit in den Firmen den Ansprüchen der Nachhaltigkeit entspricht. Berücksichtigung der Ergebnisse der Gender Studies:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- weibliche Vorbilder/Vorreiterinnen im Bereich Elektrotechnik vorstellen</li> <li>- kritische Diskussion von Stereotypen/Strukturen in der Elektrotechnik</li> <li>- Praxisrelevanz, Gesellschaftsbezug und Interdisziplinarität ist für Frauen besonders wichtig</li> <li>- Eine stereotypische Aufgabenaufteilung zwischen Männern und Frauen in Gruppenarbeiten ist zu vermeiden.</li> </ul>
Veranstaltungen:	Wissenschaftliches Arbeiten
Lehr- und Lernformen:	Eigenarbeit
Voraussetzungen für die Teilnahme:	nach Bedarf
Verwendbarkeit des Moduls:	Bachelorarbeit
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	Mündliche Prüfung
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	Es wird von einem Workload von 30 Stunden je ECTS ausgegangen. Somit ergibt sich ein Arbeitsaufwand von 150 h (davon 60 h für Lehrveranstaltungen, 90 h für das Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung)).
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	nach Bedarf
Anwesenheitspflicht:	nein

# Kompetenzdimensionen

## **Wissen und Verstehen**

Die Studierenden können selbständig ein Projekt planen und durchführen.

Schwerpunkt:

Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens

## **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst**

Absolventinnen und Absolventen können anhand eines umfangreichen Projekts ihre während des Studiums erworbenen theoretischen und praktischen Fähigkeiten zum Einsatz bringen.

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

## **Kommunikation und Kooperation**

Absolventinnen und Absolventen können anhand eines umfangreichen Projekts ihre während des Studiums erworbenen theoretischen und praktischen Fähigkeiten zum Einsatz bringen und vortragen.

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage nachhaltige Produkte zu entwerfen. Die Wichtigkeit einer nachhaltigen Wirtschaft wird erkannt.



# Modul: Kommunikationsnetze

Studiengang:	Elektrotechnik und Informationstechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EI25
Modultitel:	Kommunikationsnetze
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Frank Fechter
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium

Inhalt des Moduls:

1. Grundlagen
  - 1.1 Nutzung von Kommunikationsnetzen
  - 1.2 Klassifizierung von Netzen
  - 1.3 Grundbegriffe
  - 1.4 Netztopologien
  - 1.5 Übertragungsmedien
  - 1.6 Standardisierung
  - 1.7 Schichtenmodelle
2. Sicherungsschicht
  - 2.1 Rahmensynchronisierung
  - 2.2 Fehlersicherung
  - 2.3 Vielfachzugriffsverfahren
  - 2.4 Ethernet
  - 2.5 WLAN
3. Netzwerkschicht
  - 3.1 Internet Protokoll Version 4
  - 3.2 Internet Protocol Version 6
  - 3.3 Routing
  - 3.4 Warte- und Bedientheorie
4. Transportschicht
  - 4.1 Dienste von Transportschichtprotokollen
  - 4.2 Multiplex und Demultiplex
  - 4.3 User Datagram Protocol (UDP)
  - 4.4 Transmission Control Protocol (TCP)
5. Anwendungsschicht
  - 5.1 Client-Server-Kommunikation
  - 5.2 Domain Name System (DNS)
  - 5.3 Mail
  - 5.4 Hypertext Transfer Protocol
  - 5.5 Weitere Anwendungen im Internet
6. Sicherheit in Netzen
  - 6.1 Datenverschlüsselung

	<p>6.2 Digitale Signaturen</p> <p>6.3 Message Authentication Codes</p> <p>6.4 Stream Cipher Verfahren</p> <p>6.5 Authentifizierung</p> <p>6.6 Diffie-Hellman-Schlüsselaustausch</p> <p>6.7 Transport Layer Security (TLS)</p> <p>6.8 Sicherheit auf Netzwerkschicht</p> <p>6.9 Schutz gegen Angriffe aus dem Netz</p> <p>6.10 Tipps zur Internetsicherheit</p>
Veranstaltungen:	1819 Kommunikationsnetze
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung, Übungen, Selbststudium
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Grundlagenmathematik
Verwendbarkeit des Moduls:	Elektrotechnik und Informationstechnik Informatik & Elektrotechnik PLUS Fortgeschrittene Vorlesungen über Kommunikationsnetze
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K90
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	Es wird von einem Workload von 30 Stunden je ECTS ausgegangen.
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	<p>Kurose, J.; Ross, K.: Computer Networking. A Top-Down Approach. Pearson Education Limited, Harlow England 2017</p> <p>Obermann, K.; Horneffer, M.: Datennetztechnologien für Next Generation Networks. 2. Auflage, Vieweg + Teubner, Wiesbaden 2013</p> <p>Küveler, G.; Schwach, D.: Informatik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 2. Vieweg Verlag, Wiesbaden 2007</p> <p>Klimant, H.; Piotraschke, R.; Schönfeld, D.: Informations- und Codierungstheorie. Teubner, Wiesbaden 2006</p> <p>Werner, M.: Netze, Protokolle, Schnittstellen und Nachrichtenverkehr. Vieweg Verlag, Wiesbaden 2005</p> <p>Tanenbaum A.S.: Computer Networks. Pearson Verlag, New Jersey 2003</p> <p>Conrads, D.: Telekommunikation. Vieweg Verlag, Wiesbaden 2001</p> <p>Mildenberger, O.: Informationstheorie und Codierung. Vieweg-Verlag, Braunschweig, 1990</p> <p>Bossert M.; Breitbach, M.: Digitale Netze. Teubner Verlag, Leipzig 1999</p> <p>Meinel, C.; Sack, H.: Internetworking : Technische Grundlagen und Anwendungen. Springer Verlag 2012</p>
Anwesenheitspflicht:	nein

# Kompetenzdimensionen

## **Wissen und Verstehen**

Die Studierenden können Fachbegriffe erklären und wichtige Netzwerkprotokolle sowie deren Funktionsweise erläutern. Methoden zur Sicherung der Netze gegen Angriffe und zum Schutz der Daten können sie beschreiben.

Schwerpunkt:

## **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst**

Studierende können ausgewählte Problemstellungen unter Verwendung elementarer Algorithmen und Berechnungsverfahren selbständig lösen. Beispiele hierfür sind die Berechnung einer Blockfehlerrate, der Durchsatz von Netzen oder die Bestimmung des optimalen Weges in Netzen und die Berechnung von Kenngrößen von Warteschlangen.

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

## **Kommunikation und Kooperation**

Die Studierenden arbeiten auch in Gruppen kooperativ und verantwortlich.

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

Absolventinnen und Absolventen erkennen ihre eigenen Stärken und Schwächen im Hinblick auf ihren Studienverlauf und erarbeiten ein Bild ihrer eigenen Entwicklung als zukünftiger Absolvent des Studiengangs.

# Modul: Leistungselektronik

Studiengang:	Elektrotechnik und Informationstechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EI26
Modultitel:	Leistungselektronik
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. László Farkas
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	<p>Allgemeines:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Einschalten von ohmsch-induktiven Lasten</li> <li>-Grundsätzliches zu Stromrichtern Leistungshalbleiter</li> <li>-Physik der Halbleiter</li> <li>-Diode</li> <li>-Transistoren</li> <li>-Thyristoren, GTO Thermischen Leitfähigkeit</li> <li>-Modell</li> <li>-Lebensdauer</li> <li>-Reihen- und Parallelschaltung</li> <li>-Verluste und Kühlung</li> </ul> <p>Stromrichterschaltungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Einpulsstromrichter</li> <li>-Mehrpolige Stromrichter</li> <li>-Drehstromsteller, Umrichter</li> </ul> <p>Anwendungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-B2x- und B6x-Schaltung (Beispiel Kfz-'Lichtmaschine')</li> <li>-Tiefsetzsteller</li> <li>-Feldorientierte Regelung (Beispiel PM-Synchronmotor)</li> </ul>
Veranstaltungen:	4651 Leistungselektronik
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung, Übungen
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Analyse elektrischer Netzwerke, Analysis 1
Verwendbarkeit des Moduls:	Elektromobilität und regenerative Energien Informatik & Elektrotechnik PLUS Elektrotechnik und Informationstechnik
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K90
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	Es wird von einem Workload von 30 Stunden je ECTS ausgegangen. Somit ergibt sich ein Arbeitsaufwand von 150 h (davon 60 h für Lehrveranstaltungen, 90 h für das Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung)).
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Nur Sommersemester
Literatur:	<p>K. Heumann: Grundlagen der Leistungselektronik, Teubner 2001</p> <p>N. Mohan, T.M. Undeland, W.P. Robbins: Power Electronics - Converters, Applications and Design; Wiley 2003</p> <p>W. Leonhard: Control of Electrical Drives ; Springer 1997 (dt.: Regelung elektrischer Antriebe, Springer 2000)</p>
Anwesenheitspflicht:	nein

# Kompetenzdimensionen

## **Wissen und Verstehen**

Absolventinnen und Absolventen können die wichtigsten Leistungshalbleiter und die damit realisierbaren Stromrichterschaltungen beschreiben. Sie sind in der Lage, die physikalische Funktionsweise der Halbleiter zu erläutern und die grundlegenden Schaltungen von Halbleiter-Stromrichtern zu beschreiben.

Schwerpunkt:

Verbreiterung des Vorwissens

## **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst**

Schwerpunkt:

## **Kommunikation und Kooperation**

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

# Modul: Regelungstechnik

Studiengang:	Elektrotechnik und Informationstechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EI27
Modultitel:	Regelungstechnik
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Lothar Berger
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	<p>Mathematische Beschreibung regelungstechnischer Systeme im Zeit- und Frequenzbereich; sowie Elementar- und Standard-Übertragungsglieder. Der lineare einschleifige Regelkreis: Komponenten, Anforderungen, Stabilität, Stationäres und transientes Verhalten. Reglerentwurf, Regelkreissynthese: Reglerentwurf im Bode-Diagramm und in der s-Ebene. Reglerentwurf mit Hilfe des Frequenzkennlinienverfahrens. Ermittlung des Frequenzgangs und der Übergangsfunktion, Berechnung und Messung von Frequenzgang und Übergangsfunktion. Reglerentwurf mit Hilfe von Wurzelortskurven.</p> <p>Im Praktikum Anwendung auf praxisnahe Beispiele: Industrieller Prozess und Motorsteuerung; Realisierung grundlegender analoger und digitaler Regler. Reglerentwurf und Simulation des Regelkreisverhaltens mit MATLAB/Simulink und auf einem Mikrocontroller in der Sprache C</p>
Veranstaltungen:	Regelungstechnik mit Übungen Regelungstechnik Praktikum
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung; Praktikum - oder - E-Learning: Lektionen, Übungen; Hausarbeit: Praktische Arbeit
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Analysis 1, Analysis 2, Lineare Algebra, Digitale Signalverarbeitung, Mikrocontroller
Verwendbarkeit des Moduls:	Bachelor-Arbeit
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K90: Schriftliche Prüfung; 90 Minuten
ECTS-Leistungspunkte:	6
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	Präsenz: 72h, Selbststudium: 108h - oder - Online: 48h, Selbststudium: 108h, Hausarbeit: 24h
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	<p>Skript - oder - Lektionen, Übungen mit Musterlösungen; sowie ergänzend:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Unbehauen, Heinz: Regelungstechnik Bd. I, Regelungstechnik Aufgaben I, Vieweg, Braunschweig</li> <li>- Leonhard, Werner: Einführung in die Regelungstechnik, Vieweg, Braunschweig</li> <li>- Leonhard / Schnieder: Aufgabensammlung zur Regelungstechnik, Vieweg, Braunschweig</li> <li>- Pestel / Kollmann: Grundlagen der Regelungstechnik, Vieweg, Braunschweig</li> <li>- Mann / Schiffelgen / Froriep: Einführung in die Regelungstechnik, Carl Hanser, München</li> <li>- Dörrscheidt / Latzel: Grundlagen der Regelungstechnik, Teubner, Stuttgart</li> <li>- Lutz / Wendt: Taschenbuch der Regelungstechnik, Harri Deutsch, Frankfurt / M</li> <li>- Glattfelder / Schaufelberger: Lineare Regelsysteme, Eine Einführung mit MATLAB, Hochschulverlag ETH Zürich</li> <li>- Bode, Helmut: MATLAB in der Regelungstechnik, Teubner, Stuttgart</li> <li>- Walter, Hildebrand: Kompaktkurs Regelungstechnik, Vieweg, Braunschweig</li> </ul>
Anwesenheitspflicht:	nein

# Kompetenzdimensionen

## **Wissen und Verstehen**

Die erfolgreiche Teilnahme befähigt die Studierenden dazu, industrielle Prozesse als Regelstrecke möglichst genau zu beschreiben, und den Entwurf grundlegender Regelverfahren wie PID-Regler, zu skizzieren.

Schwerpunkt:

Verbreiterung des Vorwissens

## **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst**

Die erfolgreiche Teilnahme befähigt die Studierenden dazu, die in der Vorlesung abstrakt vorgebrachten grundlegenden Reglerentwurfsmethoden, im Praktikum auf praxisnahe Beispiele anzuwenden, und dabei die Realisierung grundlegender analoger und digitaler Regler umzusetzen. Die Studierenden sind in der Lage, entweder auf experimentelle oder theoretische Weise ein mathematisches Modell der Regelstrecke zu entwickeln. Auf Basis dieses Modells erfolgt dann der Reglerentwurf, wofür die Studierenden grundlegende Verfahren anwenden können. Der geschlossene Regelkreis wird auf sein stationäres und dynamisches Verhalten hin untersucht, wobei insbesondere das Stabilitätsverhalten betrachtet wird. Darüber hinaus sind die Studierenden auch in der Lage, spezielle Software wie MATLAB/Simulink zur Analyse und Synthese von Regelsystemen anzuwenden, und grundlegende Regelalgorithmen auf einem Mikrocontroller in der Sprache C zu implementieren.

Schwerpunkt:

Wissenschaftliche Innovation

## **Kommunikation und Kooperation**

Die erfolgreiche Teilnahme befähigt die Studierenden dazu, innerhalb eines Teams von Wissenschaftlern, Ingenieuren, Designern und Betriebswirten, grundlegende Regelverfahren systemwissenschaftlich zu präsentieren und auf interdisziplinäre Projekte anzuwenden.

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

Die erfolgreiche Teilnahme befähigt die Studierenden dazu, grundlegende Regelverfahren für industrielle Prozesse nach ökonomischen und ökologischen Erwägungen auszuwählen und zu implementieren.



# Modul: Mikrocontroller

Studiengang:	Elektrotechnik und Informationstechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EI28
Modultitel:	Mikrocontroller
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Lothar Berger
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	<p>Darstellung der Unterschiede zwischen Computern und Embedded Systems; und Mikroprozessoren und Mikrocontrollern. Vorstellung der Industriestandard-Mikrocontrollerfamilien 8-Bit 8051 und 32-Bit ARM. Darstellung spezifischer Eigenschaften und Funktionen, wie Programmspeicher und Datenspeicher, Takterzeugung, Timer, Interrupts, interne Bussysteme - I2C, SPI - und externe Bussysteme - UART, USB; und der Einsatz von ADC und DAC anhand grundlegender Steueraufgaben. Programmierung und Implementierung von C und Assembler Algorithmen. Anbindung von Mikrocontrollern an grafische Bedienoberflächen.</p> <p>Im Praktikum Einsatz und Programmierung von Mikrocontrollern für ausgewählte Anwendungen, anhand von 8051 Simulation, Steckbrett-Versuch, Entwicklungsboard mit Peripherie; sowie ARM Cortex A mit Echtzeitbetriebssystem; Cortex M0 Steckbrett-Versuch und Cortex M3 Entwicklungsboard mit Peripherie.</p>
Veranstaltungen:	Mikrocontroller mit Übungen Mikrocontroller Praktikum
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung; Praktikum - oder - E-Learning: Lektionen, Übungen; Hausarbeit: Praktische Arbeit
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Programmieren, Digitaltechnik, Rechnertechnologie
Verwendbarkeit des Moduls:	Regelungstechnik, Automatisierungstechnik, Echtzeitprogrammierung, Projekt-Seminar, Bachelor-Arbeit
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	RPA (PF: 50% PA benotet, 50% R benotet): Praktische Arbeit, anhand eines Referats dokumentiert
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	Präsenz: 48h, Selbststudium: 102h - oder - Online: 24h, Selbststudium: 102h, Hausarbeit: 24h
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	Skript - oder - Lektionen, Übungen mit Musterlösungen
Anwesenheitspflicht:	nein

# Kompetenzdimensionen

## Wissen und Verstehen

Die erfolgreiche Teilnahme befähigt die Studierenden dazu, die Unterschiede zwischen Computern und Embedded Systems; und Mikroprozessoren und Mikrocontrollern, zu verstehen; sowie die spezifischen Eigenschaften und Funktionen der Industriestandard-Mikrocontrollerfamilien 8-Bit 8051 und 32-Bit ARM beschreiben zu können: Programmspeicher und Datenspeicher, Takterzeugung, Timer, Interrupts, interne Bussysteme - I2C, SPI - und externe Bussysteme - UART, USB

Schwerpunkt:

Verbreiterung des Vorwissens

## Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

Die erfolgreiche Teilnahme befähigt die Studierenden zur Programmierung und Implementierung von grundlegenden Mikrocontroller Steueraufgaben mittels C und Assembler Algorithmen und dem Einsatz von ADC und DAC; sowie die Anbindung von Mikrocontrollern an grafische Bedienoberflächen.

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

## Kommunikation und Kooperation

Die erfolgreiche Teilnahme befähigt die Studierenden dazu, innerhalb eines Teams von Wissenschaftlern, Ingenieuren, Designern und Betriebswirten, die Lösung grundlegender Steueraufgaben mittels Mikrocontroller zu präsentieren und auf interdisziplinäre Projekte anzuwenden.

## Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Die erfolgreiche Teilnahme befähigt die Studierenden dazu, die Lösung grundlegender Steueraufgaben mittels Mikrocontrollern nach ökonomischen und ökologischen Erwägungen auszuwählen und zu implementieren; insbesondere in Abgrenzung zur Lösung von Steueraufgaben mittels Computern, SPS, oder FPGA

# Modul: Automatisierungstechnik

Studiengang:	Elektrotechnik und Informationstechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EI29
Modultitel:	Automatisierungstechnik
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Raphael Ruf
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Begriffe und Aufgaben der Automatisierungstechnik (AT)</li> <li>- Rechnersysteme der AT: SPS, Industrie-PC, Mikrocontroller</li> <li>- Verteilte und redundante Systeme</li> <li>- Einführung in Feldbussysteme</li> <li>- Industrial IoT</li> <li>- OPC UA/TSN</li> <li>- Machine Learning</li> <li>- Grundlegende Prozessperipherie (Sensoren und Aktoren, Verkabelung)</li> <li>- SPS-Typen</li> <li>- SPS-Programmiersprachen</li> <li>- Praktische SPS Programmierung im Labor</li> </ul>
Veranstaltungen:	1903 Einführung in die Automatisierungstechnik 1922 SPS-Systeme 1923 SPS-Systeme Praktikum
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung, Übungen, Labor
Voraussetzungen für die Teilnahme:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elektrotechnik 1: Grundlagen</li> <li>- Digitaltechnik</li> <li>- Rechnertechnologie</li> <li>- Programmieren</li> </ul>
Verwendbarkeit des Moduls:	
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K90, praktische Anteile
ECTS-Leistungspunkte:	7
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	210h
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	
Anwesenheitspflicht:	nein

# Kompetenzdimensionen

## Wissen und Verstehen

Absolventinnen und Absolventen haben ihr Wissen auf folgenden Gebieten erweitert und können dieses Wissen auch wiedergeben:

- Kenntnis von Strukturen, Aufbau und Anforderungen von Automatisierungssystemen sowie der Beschreibungsarten technischer Prozesse.
- Kommunikation und Datenaustausch in industriellen Systemen.
- Kenntnis der in der Automatisierungstechnik am weitesten verbreiteten Sensoren und Aktoren.
- Systemstrukturen und Arbeitsweise von modernen Speicher Programmierbaren Steuerungen (SPS).
- Methoden zur Umsetzung von Spezifikationen und Anforderungen an Automatisierungssysteme.

Schwerpunkt:

Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens

## Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

Absolventinnen und Absolventen können ihr Wissen aus folgenden Themenbereichen nicht nur praktisch anwenden, sie können darüber hinaus auch ihr Vorgehen beim Theorie-Praxis-Transfer und dessen Ergebnis beurteilen:

- Kenntnis von Strukturen, Aufbau und Anforderungen von Automatisierungssystemen sowie der Beschreibungsarten technischer Prozesse.
- Kommunikation und Datenaustausch in industriellen Systemen.
- Kenntnis der in der Automatisierungstechnik am weitesten verbreiteten Sensoren und Aktoren.
- Systemstrukturen und Arbeitsweise von modernen Speicher Programmierbaren Steuerungen (SPS).
- Methoden zur Umsetzung von Spezifikationen und Anforderungen an Automatisierungssysteme.

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

## Kommunikation und Kooperation

## Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

## Modul: Modul 1 der Studienrichtungsfächer

Studiengang:	Elektrotechnik und Informationstechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EI30
Modultitel:	Modul 1 der Studienrichtungsfächer
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Andreas Siggelkow
Art des Moduls:	Wahlpflicht
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	Ein Wahlfach zur Vertiefung der Elektromobilität oder regenerativer Energien.
Veranstaltungen:	siehe Wahlfächer Tabellen 3, 4 und 5 §36 SPO für die Studienrichtungen - Automatisierungstechnik - Kommunikationstechnik
Lehr- und Lernformen:	siehe Wahlfächer
Voraussetzungen für die Teilnahme:	siehe Wahlfächer
Verwendbarkeit des Moduls:	siehe Wahlfächer
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	siehe Wahlfächer
ECTS-Leistungspunkte:	siehe Wahlfächer
Benotung:	siehe Wahlfächer
Arbeitsaufwand:	siehe Wahlfächer
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	
Anwesenheitspflicht:	nein

# Kompetenzdimensionen

## **Wissen und Verstehen**

Schwerpunkt:

## **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst**

Schwerpunkt:

## **Kommunikation und Kooperation**

Absolventinnen und Absolventen können sich sprachlich effektiv austauschen. Sie haben durch die Belegung des Moduls ihre Kommunikationsfähigkeiten in folgenden Bereichen (fachlich/allgemein/Fremdsprache) verbessert:

- Energiewende
- Nachhaltiges Wirtschaften
- Einsatz regenerativer Energien
- Einsatz intelligenter, selbstfahrender Fahrzeuge und die Gefahren

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

## Modul: Modul 2 der Studienrichtungsfächer

Studiengang:	Elektrotechnik und Informationstechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EI31
Modultitel:	Modul 2 der Studienrichtungsfächer
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Andreas Siggelkow
Art des Moduls:	Wahlpflicht
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	Ein Wahlfach zur Vertiefung der Elektromobilität oder regenerativer Energien.
Veranstaltungen:	siehe Wahlfächer Tabellen 3, 4 und 5 §36 SPO für die Studienrichtungen - Automatisierungstechnik - Kommunikationstechnik - Vertrieb
Lehr- und Lernformen:	siehe Wahlfächer
Voraussetzungen für die Teilnahme:	siehe Wahlfächer
Verwendbarkeit des Moduls:	siehe Wahlfächer
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	siehe Wahlfächer
ECTS-Leistungspunkte:	siehe Wahlfächer
Benotung:	siehe Wahlfächer
Arbeitsaufwand:	siehe Wahlfächer
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	
Anwesenheitspflicht:	nein

# Kompetenzdimensionen

## **Wissen und Verstehen**

Schwerpunkt:

**Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst**

Schwerpunkt:

## **Kommunikation und Kooperation**

**Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**



# Modul: Wahlmodul

Studiengang:	Elektrotechnik und Informationstechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EI32
Modultitel:	Wahlmodul
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Andreas Siggelkow
Art des Moduls:	Wahl
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	Ein Wahlfach zur Vertiefung der Elektrotechnik.
Veranstaltungen:	siehe Wahlfächer Tabellen 3 und 4 §36 SPO
Lehr- und Lernformen:	siehe Wahlfächer
Voraussetzungen für die Teilnahme:	siehe Wahlfächer
Verwendbarkeit des Moduls:	siehe Wahlfächer
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	siehe Wahlfächer
ECTS-Leistungspunkte:	siehe Wahlfächer
Benotung:	siehe Wahlfächer
Arbeitsaufwand:	siehe Wahlfächer
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	
Anwesenheitspflicht:	nein

# Kompetenzdimensionen

## **Wissen und Verstehen**

Schwerpunkt:

**Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst**

Schwerpunkt:

## **Kommunikation und Kooperation**

**Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

# Modul: Seminar

Studiengang:	Elektrotechnik und Informationstechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EI33
Modultitel:	Seminar
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Andreas Siggelkow
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	<p>Neben und mit den Inhalten der Module werden nachhaltiges Arbeiten, Entwerfen und Wirtschaften vermittelt. Die Kenntnisse aus dem Grundstudium werden vertieft und bis zur Bachelorarbeit auf einem Niveau sein, dass die Arbeit in den Firmen den Ansprüchen der Nachhaltigkeit entspricht. Es werden Ergebnisse der Gender Studies berücksichtigt:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- weibliche Vorbilder/Vorreiterinnen im Bereich Elektrotechnik (<a href="https://www.fh-luebeck.de/studium-und-weiterbildung/studienberatung/weiblichevorbilder/">https://www.fh-luebeck.de/studium-und-weiterbildung/studienberatung/weiblichevorbilder/</a>)</li><li>- kritische Diskussion von Stereotypen/Strukturen in der Elektrotechnik: Warum sind so viele Männer in der Elektrotechnik und kaum Frauen? Frauentypische Aufgaben in der Elektrotechnik?</li><li>- Praxisrelevanz, Gesellschaftsbezug und Interdisziplinarität ist für Frauen</li><li>- ausgewogene Lehrmethoden z.B. in Gruppenarbeiten</li><li>- stereotypische Aufgabenteilung zwischen Männern und Frauen in Gruppenarbeiten wird vermieden.</li></ul>
Veranstaltungen:	Begleitseminar EI Seminar EI
Lehr- und Lernformen:	Eigenarbeit
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Grundlagen der Elektrotechnik und Programmieren
Verwendbarkeit des Moduls:	Bachelorarbeit
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	Mündliche Prüfung
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	Es wird von einem Workload von 30 Stunden je ECTS ausgegangen. Somit ergibt sich ein Arbeitsaufwand von 150 h.
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	nach Bedarf
Anwesenheitspflicht:	nein

# Kompetenzdimensionen

## **Wissen und Verstehen**

Die Studierenden können selbstständig ein Projekt planen und durchführen.

Schwerpunkt:

Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens

## **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst**

Absolventinnen und Absolventen können anhand eines umfangreichen Projekts ihre während des Studiums erworbenen theoretischen und praktischen Fähigkeiten zum Einsatz bringen.

Schwerpunkt:

Wissenschaftliche Innovation

## **Kommunikation und Kooperation**

Absolventinnen und Absolventen können anhand eines umfangreichen Projekts ihre während des Studiums erworbenen theoretischen und praktischen Fähigkeiten zum Einsatz bringen und vortragen.

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage nachhaltige Produkte zu entwerfen. Die Wichtigkeit einer nachhaltigen Wirtschaft wird erkannt. Sie können anhand eines umfangreichen Projekts ihre während des Studiums erworbenen theoretischen und praktischen Fähigkeiten zum Einsatz bringen.

# Modul: Praxissemester

Studiengang:	Elektrotechnik und Informationstechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EI34
Modultitel:	Praxissemester
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Andreas Siggelkow
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	<p>Ingenieurmäßige Aufgabenstellungen aus den Gebieten der Automatisierungstechnik, Energietechnik, der Kommunikationstechnik und des Vertriebs. Kennenlernen der fachlichen Anforderungen, die industrielle Arbeitsweise und das betriebliche Umfeld bei Planung, Entwicklung und Einsatz elektronischer Netzwerke und Systeme. Arbeitsfelder können sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planung und Realisierung elektronischer und informationstechnischer Systeme</li> <li>• Planung, Entwurf und Entwicklung elektronischer Schaltungen</li> <li>• Test von Netzwerken und Systemen</li> <li>• Software-Entwicklung</li> <li>• Einsatz von Rechnern zum Schaltungs- und Systementwurf (CAD)</li> <li>• Computersimulation</li> <li>• Planung, Entwurf und Entwicklung elektrischer Antriebe</li> <li>• Planung und Realisierung von mechatronischen Systemen in der Fahrzeugtechnik</li> <li>• Technische Vertriebsunterstützung und After Sales</li> </ul>
Veranstaltungen:	Praxissemester
Lehr- und Lernformen:	Praxissemester
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Das 5. Semester ist ein praktisches Studiensemester. Das Praktische Studiensemester kann nur aufgenommen werden, wenn der Studierende bis zum Ende des 4. Semesters Prüfungen der ersten beiden Semester im Umfang von 60 Credits erbracht hat.
Verwendbarkeit des Moduls:	SG: Elektrotechnik und Informationstechnik SG: Elektromobilität und Regenerative Energien
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	Praktische Arbeit
ECTS-Leistungspunkte:	30
Benotung:	unbenotet
Arbeitsaufwand:	Gesamtdauer: 20 Wochen für deutschsprachige Studierende, 26 Wochen für nicht deutschsprachige Studierende.
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	nach Bedarf
Anwesenheitspflicht:	nein

# Kompetenzdimensionen

## **Wissen und Verstehen**

Die Studierenden können im Betrieb Ingenieursaufgaben planen und bearbeiten.

Schwerpunkt:

Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens

## **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst**

Die Studierenden können im Betrieb Ingenieursaufgaben planen und bearbeiten.

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

## **Kommunikation und Kooperation**

Absolventinnen und Absolventen können anhand eines umfangreichen Projekts ihre während des Studiums erworbenen theoretischen und praktischen Fähigkeiten zum Einsatz bringen und vortragen.

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage nachhaltige Produkte zu entwerfen. Die Wichtigkeit einer nachhaltigen Wirtschaft wird erkannt.

# Modul: Bachelor-Arbeit

Studiengang:	Elektrotechnik und Informationstechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EI35
Modultitel:	Bachelor-Arbeit
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Andreas Siggelkow
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	Die Studierenden sollen anhand eines umfangreichen Projekts ihre während des Studiums erworbenen theoretischen und praktischen Fähigkeiten zum Einsatz bringen. Neben und mit den Inhalten der Module werden die Studierenden nachhaltiges Arbeiten, Entwerfen und Wirtschaften lernen. Die Kenntnisse aus dem Grundstudium werden vertieft und werden bis zur Bachelorarbeit auf einem Niveau sein, dass die Arbeit in den Firmen den Ansprüchen der Nachhaltigkeit entspricht.
Veranstaltungen:	Bachelorarbeit
Lehr- und Lernformen:	Ingenieurarbeit
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Die Bachelor-Arbeit kann nur begonnen werden, wenn alle Studienleistungen der ersten vier Studiensemester und das Praktische Studiensemester absolviert sind.
Verwendbarkeit des Moduls:	SG: Elektrotechnik und Informationstechnik SG: Elektromobilität und Regenerative Energien
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	Bachelorarbeit und Vortrag Die Arbeit ist spätestens sechs Monate nach dem Ausgabetag im Prüfungsamt der Hochschule Ravensburg-Weingarten abzugeben.
ECTS-Leistungspunkte:	12
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	Thema, Aufgabenstellung und Umfang der Bachelor-Arbeit sind vom Aufgabensteller so zu begrenzen, dass die Arbeit in ca. 360 Arbeitsstunden, entsprechend 12 Credits, absolviert werden kann.
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	nach Bedarf
Anwesenheitspflicht:	nein

# Kompetenzdimensionen

## **Wissen und Verstehen**

Die Studierenden können wissenschaftliche Themen definieren, bearbeiten, bewerten und erklären.

Schwerpunkt:

Wissensverständnis

## **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst**

Die Studierenden können wissenschaftliche Themen definieren, bearbeiten, bewerten und erklären.

Schwerpunkt:

Wissenschaftliche Innovation

## **Kommunikation und Kooperation**

Absolventinnen und Absolventen können anhand eines umfangreichen Projekts ihre während des Studiums erworbenen theoretischen und praktischen Fähigkeiten zum Einsatz bringen und vortragen.

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

Absolventinnen und Absolventen erkennen ihre eigenen Stärken und Schwächen im Hinblick auf ihren Studienverlauf ein und erarbeiten ein Bild ihrer eigenen Entwicklung als zukünftiger Absolvent des Studiengangs.

Absolventinnen und Absolventen zeigen Bereitschaft Hinweise anderer aufzugreifen und wählen für sich geeignete Lösungsansätze.

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage nachhaltige Produkte zu entwerfen. Die Wichtigkeit einer nachhaltigen Wirtschaft wird erkannt. Sie können die Entwurfs- und Lösungsverfahren für elektrische Systeme ermitteln.



# Modul: Internetanwendungen

Studiengang:	Elektrotechnik und Informationstechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EI36
Modultitel:	Internetanwendungen
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Frank Fechter
Art des Moduls:	Wahlpflicht
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	Grundlagen der Internet-Protokolle Domain Name Service (DNS) Netzwerkprogrammierung mit Java Hypertext Transfer Protocol (HTTP) Web-Programmierung
Veranstaltungen:	1501 Internetanwendungen
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung + praktische Übungen, Selbststudium
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Objektorientierte Programmierung (Java)
Verwendbarkeit des Moduls:	Elektrotechnik und Informationstechnik Modul Kommunikationsnetze
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	PF (Klausur 40% und praktische Arbeit 60%)
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150h
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Nur Sommersemester
Literatur:	Tanenbaum, A. S.: Computer Networks. Prentice Hall, New Jersey, 2003 Meindel, C.; Sack, H.: Internetworking. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg 2012 Badach, A.; Hoffmann, E.: Technik der IP-Netze, Carl Hanser Verlag, München, 2001 Albitz, P.; Liu, C.: DNS und Bind. OReilly, Köln 2001 Agouros, K.: DNS/DHCP. Open Source Press, München 2007 Balzert, H.: Basiswissen Web-Programmierung. W3L-Verlag 2008 <a href="https://www.w3schools.com/">https://www.w3schools.com/</a> <a href="https://wiki.selfhtml.org/">https://wiki.selfhtml.org/</a> Ullenboom, C.: Java ist auch eine Insel. 13. Auflage, Rheinwerk Verlag Bonn 2017. 12. Auflage online: <a href="http://openbook.rheinwerk-verlag.de/javainsel/">http://openbook.rheinwerk-verlag.de/javainsel/</a> Ullenboom, C.: Java 7. Rheinwerk Verlag Bonn 2012. <a href="http://openbook.rheinwerk-verlag.de/java7/">http://openbook.rheinwerk-verlag.de/java7/</a>
Anwesenheitspflicht:	nein

# Kompetenzdimensionen

## **Wissen und Verstehen**

Der Studierende kann die Funktionen wichtiger Internetprotokolle mit eigenen Worten beschreiben. Er kann erklären, wie diese Funktionen realisiert sind. Er kann zudem die Protokolle den einzelnen Schichten eines Schichtenmodells zuordnen.

Schwerpunkt:

Verbreiterung des Vorwissens

## **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst**

Die Studierenden können einfache Client-Server Applikationen mit Java entwickeln und testen. Sie sind in der Lage Internetseiten mit HTML, CSS und JavaScript erstellen.

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

## **Kommunikation und Kooperation**

Die Studierenden arbeiten auch in Gruppen kooperativ und verantwortlich. Sie können praktische Aufgaben in einer kleinen oft multinationalen Gruppe lösen.

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

Absolventinnen und Absolventen erkennen ihre eigenen Stärken und Schwächen im Hinblick auf ihren Studienverlauf und erarbeiten ein Bild ihrer eigenen Entwicklung als zukünftiger Absolvent des Studiengangs.

# Modul: Nachrichtentechnische Systeme

Studiengang:	Elektrotechnik und Informationstechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EI37
Modultitel:	Nachrichtentechnische Systeme
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Klaus Werner Kark
Art des Moduls:	Wahlpflicht
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	Informationstheorie (Entropie, Redundanz, Kanalkapazität) Rauschen in Übertragungssystemen Antennen (Bauformen, Gewinn, Wirkfläche) Übertragungssysteme (Kabel-, Rundfunk-, Richtfunk- und Satellitensysteme) Ortung und Navigation (Radartechnik, Funknavigation)
Veranstaltungen:	3303 Nachrichtentechnische Systeme
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung + praktische Übungen
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Nachrichtentechnik
Verwendbarkeit des Moduls:	SG Elektrotechnik und Informationstechnik
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K90
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	Der Arbeitsaufwand beträgt ca. 150 h (davon 50 h für Lehrveranstaltungen, 100 h für das Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung)).
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Nur Sommersemester
Literatur:	Herter, E.; Lörcher, W.: Nachrichtentechnik, Hanser, München. Mildenberger, O.: Informationstechnik kompakt, Vieweg, Wiesbaden. Pehl, E.: Mikrowellen in der Anwendung, Hüthig, Heidelberg. Unger, H.-G.: Hochfrequenztechnik in Funk und Radar, Teubner, Stuttgart. Weidenfeller, H.: Grundlagen der Kommunikationstechnik, Teubner, Stuttgart.
Anwesenheitspflicht:	nein

# Kompetenzdimensionen

## Wissen und Verstehen

Absolventinnen und Absolventen haben ihr Wissen auf folgenden Gebieten erweitert und können dieses Wissen auch wiedergeben:

- Informationstheorie und Codierung
- Rauschen in Nachrichtensystemen
- Grundlagen der Antennentechnik
- Terrestrische Funksysteme
- Satellitensysteme
- Radarsysteme

Schwerpunkt:

Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens

## Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

Absolventinnen und Absolventen haben ihr Wissen auf folgenden Gebieten erweitert und können dieses Wissen auch wiedergeben:

- Informationstheorie und Codierung
- Rauschen in Nachrichtensystemen
- Grundlagen der Antennentechnik
- Terrestrische Funksysteme
- Satellitensysteme
- Radarsysteme

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

## Kommunikation und Kooperation

Die Studierenden werden durch komplexe Systemplanungsbeispiele an industrielle Fragestellungen bei der Planung und Realisierung Nachrichtentechnischer Systeme herangeführt.

## Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Moderne Funksysteme (Mobilfunk, WLAN, Bluetooth, Richtfunk, Satellitenfunk) und die Radartechnik (Verkehrssicherheit, autonomes Fahren) stellen erhebliche Anforderungen an den Entwicklungsingenieur. Er muss mit einem interdisziplinären Ansatz häufig in internationalen Teams komplexe Kommunikationssysteme planen, entwickeln und aufbauen. Dazu ist

neben hoher Fachkompetenz auch eine hohe Sozialkompetenz unabdingbar.

# Modul: Automotive Electronic Controls

Studiengang:	Elektrotechnik und Informationstechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EI38
Modultitel:	Automotive Electronic Controls
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Andreas Siggelkow
Art des Moduls:	Wahlpflicht
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	<p>1 Introduction</p> <p>1.1 Control System Structure</p> <p>1.2 Process Controlling System</p> <p>1.3 Process Interfaces</p> <p>1.4 Representation of Information</p> <p>2 Binary Signal Treatment</p> <p>2.1 Binary Signal Sources</p> <p>2.2 Binary Interfaces of PLC</p> <p>2.3 Debouncing of Metallic Contacts</p> <p>2.4 Binary Interface Components</p> <p>2.5 Ohmic-inductive Load</p> <p>2.6 Modes of Operation</p> <p>3 Analogue Signal Treatment</p> <p>3.1 Wiring Analogue Signals</p> <p>3.2 Analogue Interface Connection</p> <p>3.3 Signal Adaptation</p> <p>3.4 Analogue Input</p> <p>3.5 Analogue Output</p> <p>3.6 Superimposed Noise</p> <p>4 Sensor / Actuator Characteristics</p> <p>4.1 Measurement Principles</p> <p>4.2 Actuating Principles</p> <p>4.3 DC Drive</p> <p>4.4 Linearization</p>
Veranstaltungen:	Automotive Electronic Controls
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung + praktische Übungen
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Digitaltechnik Mathematik
Verwendbarkeit des Moduls:	SG: Elektrotechnik und Informationstechnik SG: Elektromobilität und regenerative Energien
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K90
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	Es wird von einem Workload von 30 Stunden je ECTS ausgegangen. Somit ergibt sich ein Arbeitsaufwand von 150 h (davon 60 h für Lehrveranstaltungen, 90 h für das Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung)).
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Nur Wintersemester

Literatur:	- Deutsches Vorlesungsskript - English Lecture Notes [1] Andrew S. Tanenbaum, Computernetzwerke, Prentice Hall [2] K. Etschberger, Controller-Area-Network, Hanser Verlag [3] Bosch, Kreftfahrzeugtechnisches Handbuch, Vieweg [4] K. Reif, Automobilelektronik, Vieweg
Anwesenheitspflicht:	nein

# Kompetenzdimensionen

## **Wissen und Verstehen**

Die Studierenden können die elektronischen Bestandteile im KFZ erläutern.

Schwerpunkt:

Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens

## **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst**

Die Studierenden können die elektronischen Bestandteile im KFZ erläutern.

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

## **Kommunikation und Kooperation**

Absolventinnen und Absolventen arbeiten in Gruppen kooperativ und verantwortlich. Sie können kleinere Gruppen mit überschaubaren Aufgaben verantwortlich leiten. Außerdem präsentieren sie fachbezogene Inhalte klar und zielgruppengerecht und beurteilen diese.

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

Absolventinnen und Absolventen erkennen ihre eigenen Stärken und Schwächen im Hinblick auf ihren Studienverlauf ein und erarbeiten ein Bild ihrer eigenen Entwicklung als zukünftiger Absolvent des Studiengangs.

Absolventinnen und Absolventen zeigen Bereitschaft Hinweise anderer aufzugreifen und wählen für sich geeignete Lösungsansätze.

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage nachhaltige Produkte zu entwerfen. Die Wichtigkeit einer nachhaltigen Wirtschaft wird erkannt. Sie können die Entwurfsverfahren für digitale Systeme im KFZ anhand praktischer Schaltungen ermitteln.



# Modul: Verkehrstelematik

Studiengang:	Elektrotechnik und Informationstechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EI39
Modultitel:	Verkehrstelematik
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Frank Fechter
Art des Moduls:	Wahlpflicht
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Einführung</li><li>2. Navigation und Ortung</li><li>3. Verkehrsbeeinflussung</li><li>4. Mautsysteme</li><li>5. Grundlagen der digitalen Informationsübertragung</li><li>6. Rundfunkbasierte Verkehrsinformationsdienste</li><li>7. Car-to-X Ad-Hoc-Netze</li><li>8. Zellularer Mobilfunk</li><li>9. Sicherheit und Datenschutz</li><li>10. Ökonomisch und politische und rechtliche Aspekte</li></ol>
Veranstaltungen:	5839 Verkehrstelematik
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung, Selbststudium
Voraussetzungen für die Teilnahme:	keine
Verwendbarkeit des Moduls:	Elektrotechnik und Informationstechnik Elektromobilität und regenerative Energien
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	M
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150h
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester

Literatur:	<p>World Health Organization: GLOBAL STATUS REPORT ON ROAD SAFETY, <a href="https://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2018/en/">https://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2018/en/</a> 2018</p> <p>World Health Organization: Saving millions of lives. <a href="https://www.who.int/violence_injury_prevention/publications/road_traffic/saving_millions_lives_en.pdf">https://www.who.int/violence_injury_prevention/publications/road_traffic/saving_millions_lives_en.pdf</a> 2011</p> <p>World Health Organization: Health for the world's adolescents. 2014</p> <p>Eberspächer, J.; Arnold, H.; Hertwich, R.: Das vernetzte Automobil. Hüthig Verlag 2009</p> <p>Krosch, T. et al.: Automotive Internetworking. Verlag John Wiley &amp; Sons 2012</p> <p>Schnieder, E.: Verkehrsleittechnik. Springer 2007</p> <p>Marsch, P.; Bulakci Ö.; Queseth, O.; Boldi, M: 5G System Design. Verlag John Wiley &amp; Sons 2018</p> <p>Mansfeld W.: Satellitenortung und Navigation. Vieweg 2004</p> <p>White C. E. et al: Some map matching algorithms for personal navigation assistants. Transportation Research Part C 8 (2000) 91-108</p> <p>Quddus M. A. et al: Current map-matching algorithms for transport applications: State-of-the art and future research directions. Transportation Research Part C 15 (2007) 312-328</p> <p>Sommer C.; Dressler F.: Vehicular Networking. Cambridge University Press 2014</p> <p>3GPP TR 22.885: Study on LTE support for Vehicle to Everything (V2X) services. <a href="http://www.3gpp.org">www.3gpp.org</a>, 2015.</p> <p>Winner, H. et al.: Handbuch Fahrerassistenzsysteme Springer-Verlag 2015</p> <p>Riegelhuth, G.; Sandrock, M.: Verkehrsmanagementzentralen für Autobahnen. Springer Vieweg Wiesbaden, 2018</p>
Anwesenheitspflicht:	nein

# Kompetenzdimensionen

## **Wissen und Verstehen**

Absolventinnen und Absolventen können die wichtigsten Systeme der Verkehrstelematik wie z.B. Navigation, Car-to-Car Kommunikation, Verkehrsinformationsdienste... mit eigenen Worten beschreiben. Sie kennen die Entwicklungsziele neuer und etablierter Systeme, können ihre Funktionsweise erklären und die Leistungsfähigkeit abschätzen.

Schwerpunkt:

Verbreiterung des Vorwissens

## **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst**

Die Studierenden können ausgewählte Problemstellungen mit Hilfe geeigneter Verfahren oder Algorithmen berechnen bzw. optimieren. Sie sind in der Lage alternative Systeme zu vergleichen und die Stärken und Schwäche einzelner Systeme herauszuarbeiten.

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

## **Kommunikation und Kooperation**

Die Studierenden arbeiten auch in Gruppen kooperativ und verantwortlich.

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage nachhaltige Produkte zu entwerfen. Die Wichtigkeit einer nachhaltigen Mobilität wird erkannt. Sie können Methoden der Verkehrstelematik beschreiben, die zu einer nachhaltigeren Mobilität beitragen.

# Modul: Projekt-Seminar

Studiengang:	Elektrotechnik und Informationstechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EI40
Modultitel:	Projekt-Seminar
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Andreas Siggelkow
Art des Moduls:	Wahlpflicht
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	Projekt
Veranstaltungen:	Projekt: Kommunikationstechnik bzw. Projekt: Automatisierungstechnik
Lehr- und Lernformen:	P
Voraussetzungen für die Teilnahme:	keine
Verwendbarkeit des Moduls:	SG:Elektrotechnik und Informationstechnik Bachelorarbeit
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	M
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	Es wird von einem Workload von 30 Stunden je ECTS ausgegangen. Somit ergibt sich ein Arbeitsaufwand von 150 h.
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	nach Bedarf
Anwesenheitspflicht:	nein

# Kompetenzdimensionen

## **Wissen und Verstehen**

Die Studierenden können selbstständig ein Projekt planen und durchführen.

Schwerpunkt:

Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens

## **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst**

Die Studierenden können selbstständig ein Projekt planen und durchführen.

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

## **Kommunikation und Kooperation**

Absolventinnen und Absolventen arbeiten in Gruppen kooperativ und verantwortlich. Sie können kleinere Gruppen mit überschaubaren Aufgaben verantwortlich leiten. Außerdem präsentieren sie fachbezogene Inhalte klar und zielgruppengerecht und beurteilen diese.

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

Absolventinnen und Absolventen erkennen ihre eigenen Stärken und Schwächen im Hinblick auf ihren Studienverlauf ein und erarbeiten ein Bild ihrer eigenen Entwicklung als zukünftiger Absolvent des Studiengangs.

Absolventinnen und Absolventen zeigen Bereitschaft Hinweise anderer aufzugreifen und wählen für sich geeignete Lösungsansätze.

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage nachhaltige Produkte zu entwerfen. Die Wichtigkeit einer nachhaltigen Wirtschaft wird erkannt.

# Modul: Einführung in die Antriebstechnik

Studiengang:	Elektrotechnik und Informationstechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EI41
Modultitel:	Einführung in die Antriebstechnik
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. László Farkas
Art des Moduls:	Wahlpflicht
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	<p>Allgemeines</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Wirkungsgradkette</li> <li>-Mechanik: Geschwindigkeiten, Beschleunigungen, Differentialgleichung der Bewegung, Vergleich Translation und Rotation</li> </ul> <p>Gleichstrommaschine</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Aufbau, Ersatzschaltbild, Ansteuerung, Versorgung</li> <li>-Stabilität des Arbeitspunktes</li> <li>-Anwendung</li> </ul> <p>Drehfeldmaschinen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Prinzip, Drehfeldtheorie</li> <li>-3-Phasen-Maschine</li> </ul> <p>Asynchronmaschine</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Aufbau, Ersatzschaltbild, Berechnung mit Konstantparametern</li> <li>-Schlupf, Wirkungsgrad, Heylandkreis</li> <li>-Kloss'sche Formel, Regelung</li> <li>-Anwendung, mechanische Besonderheit</li> </ul> <p>Synchronmaschine</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Aufbau, Ersatzschaltbild, Vergleich mit Asynchronmaschine</li> <li>-Wirkungsgrad, Zeigerdiagramm, Feldorientierte Regelung, Vergleich zu DC-Maschine</li> <li>-Permanentmagneterregte Synchronmaschine: <ul style="list-style-type: none"> <li>--Aufbau, Wicklungsschema, Drehmoment- und Stromdichte</li> <li>--mechanische Besonderheit, Fertigung, Materialien, Magnete, Anforderungen Rotor, Anwendung</li> </ul> </li> </ul> <p>Vergleich DC- zu AC-Maschinen</p>
Veranstaltungen:	5298 Einführung in die Antriebstechnik / Elektrische Antriebe
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung + praktische Übungen
Voraussetzungen für die Teilnahme:	keine
Verwendbarkeit des Moduls:	Elektrotechnik und Informationstechnik Elektromobilität und regenerative Energien
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K90
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150h
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Nur Sommersemester
Literatur:	<p>W. Leonhard: Control of Electrical Drives, Springer 1997 (dt.: Regelung elektrischer Antriebe, Springer 2000)</p> <p>J. Pollefliet: Electronic power control - vol.2: Electronic motor control, Academia press</p>

Anwesenheitspflicht:	nein
----------------------	------

# Kompetenzdimensionen

## **Wissen und Verstehen**

Schwerpunkt:

**Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst**

Schwerpunkt:

## **Kommunikation und Kooperation**

**Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**



# Modul: Echtzeitprogrammierung

Studiengang:	Elektrotechnik und Informationstechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EI42
Modultitel:	Echtzeitprogrammierung
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr. rer. nat. Markus Pfeil
Art des Moduls:	Wahlpflicht
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	Architektur moderner Automatisierungssysteme, Spezifische Anforderungen an Echtzeitsysteme, Methoden der Echtzeitverarbeitung: Zyklische Verarbeitung, zeitgesteuerte Verarbeitung, zyklische Verarbeitung mit Interrupts, Multitasking, Fixed Priority with/without Preemption FPP/FPN, Time-Slice Scheduling, Earliest Deadline First EDF Scheduling Task- und Ressourcen Synchronisation (Semaphores, Mutex), Task Kommunikation (Events, Message Queues), Grundlagen der Interruptverarbeitung, Timestamping und Synchronisation Zugriff auf gemeinsam genutzte Daten, Entwurfskriterien für Echtzeitsysteme, Vorstellung der Echtzeitbetriebssysteme VxWorks, FreeRTOS und OSEK, Realisierungsbeispiele.
Veranstaltungen:	1494 Echtzeitprogrammierung 1495 Echtzeitprogrammierung Praktikum
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung + praktische Übungen
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Grundkenntnisse der Programmiersprache C
Verwendbarkeit des Moduls:	Elektrotechnik und Informationstechnik Elektromobilität und regenerative Energien
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K90 oder PF
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150h
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	- Wörn, Brinkschulte, Echtzeitsysteme, Springer 2005 - Qing Li, Carolyn Yao, Real-Time Concepts for Embedded Systems, CMP 2003
Anwesenheitspflicht:	nein

# Kompetenzdimensionen

## Wissen und Verstehen

Absolventinnen und Absolventen können die Architektur moderner Automatisierungssysteme beschreiben. Sie können die Programmierung von Echtzeitsystemen auf Basis von Echtzeitbetriebssystemen in C darstellen. Absolventinnen und Absolventen können digitale Abtastsysteme mit ihren harten Echtzeitanforderungen skizzieren, etwa bei der Realisierung des weit verbreiteten Standard PID Algorithmus der Regelungstechnik.

### Schwerpunkt:

Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens

## Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

Absolventinnen und Absolventen erhalten eine Einführung in die Methoden der Echtzeitprogrammierung, in der Automatisierungstechnik bzw. im Anwendungsbereich der Embedded Systeme. Diese können sie erläutern. Es erfolgt eine Einführung in die Grundlagen der Echtzeitbetriebssysteme, deren vorrangige Aufgaben und Eigenschaften Absolventinnen und Absolventen zuordnen können. Sie sind in der Lage, wichtige Task-Scheduling Algorithmen zu nennen und diese anhand konkreter Anwendungsbeispiele zu erproben.

### Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

## Kommunikation und Kooperation

## Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Gültig ab: SoSe21 (Stichtag 15.02.2021)

SPO: 03.12.2020

Druckdatum: 02.03.2021