

# 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
Digitales Praktikum
Rechnertechnologie
Elektronik
Rechnergestützter Schaltungsentwurf 1
Physik Mechanik

## Hauptstudium

Digitale Signalverarbeitung
Rechnergestützter Schaltungsentwurf 2
Sprache
Nachrichtentechnik
Hochfrequenztechnik
Projekt Seminar
Kommunikationsnetze
Leistungselektronik
Regelungstechnik
Microcontroller
Automatisierungstechnik
Modul 1 der Studienrichtungsfächer
Modul 2 der Studienrichtungsfächer
Wahlmodul
Seminar
Praxissemester
Bachelor-Arbeit

# Modul: Elektrotechnik 1: Grundlagen

Studiengang:	Elektrotechnik und Informationstechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	01
Modultitel:	Elektrotechnik 1: Grundlagen
Modulverantwortliche/r:	Prof. Stephan Jobke
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundbegriffe</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:	4233 Analyse elektrischer Netzwerke
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung
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 Wintersemester
Literatur:	<p>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.</p> <p>Altmann, S; Schlayer, D.: Lehr- und Übungsbuch Elektrotechnik. 3. Auflage, 2003. Fv Fachbuchverlag Leipzig im Hanser Verlag, ISBN 3-446-22683-4</p> <p>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.</p>

# Kompetenzstufen

## **Wissen und Verstehen**

### Wissensverbreiterung

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.

### Wissensvertiefung

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

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

### Wissenschaftliche Innovation

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:	02
Modultitel:	Elektrotechnik/Physik 2: Elektrodynamik
Modulverantwortliche/r:	Prof. Andreas Siggelkow
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elektrostatisches Feld</li> <li>- Magnetisches Feld</li> <li>- Stationäres elektrisches Strömungsfeld</li> <li>- Induktion</li> <li>- Transformator</li> </ul>
Veranstaltungen:	4236 Elektrodynamik
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung, Übungen, Tutorium
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Analyse elektrischer Netzwerke, Analysis 1
Verwendbarkeit des Moduls:	Elektrotechnik und Informationstechnik Informatik & Elektrotechnik PLUS 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 Sommersemester
Literatur:	Tipler, Mosca: Physik für Wissenschaftler und Ingenieure Halliday, Resnick, Walker: Halliday Physik (Bachelor Edition) Gerthsen, Meschede: Gerthsen Physik

# Kompetenzstufen

## Wissen und Verstehen

### Wissensverbreiterung

Absolventinnen und Absolventen können Ströme und Spannungen in elektrischen Netzwerken für Gleich- und Wechselstrom berechnen. 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).

### Wissensvertiefung

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.

## Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

### Nutzung und Transfer

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.

### Wissenschaftliche Innovation

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.

## Modul: Elektrotechnik 3: Zeit- und Frequenzbereich

Studiengang:	Elektrotechnik und Informationstechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	03
Modultitel:	Elektrotechnik 3: Zeit- und Frequenzbereich
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr. Klaus Werner Kark
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	<p>-Lineare Wechselstromnetze (LTI-Systeme)          -Linienspektren periodischer Signale (reelle und komplexe Form der Fourier-Reihe, Leistung, Effektivwert, Klirrfaktor)          -Spektren der Fourier-Transformation (Übergang von der Fourier-Reihe, kontinuierliche Spektren, Übertragungsfunktion von Zweitoren)          -Ausgleichsvorgänge in linearen Systemen (Differenzialgleichungen und Operatorenrechnung, Laplace-Transformation, Korrespondenzen, Rücktransformation, Schaltvorgänge)          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, Tutorium
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Mathematik 1: Analysis 1, Mathematik 3: Analysis 2, Elektrotechnik 1: Grundlagen (Analyse elektrischer Netzwerke)
Verwendbarkeit des Moduls:	Elektrotechnik und Informationstechnik Elektromobilität und regenerative Energien Informatik & Elektrotechnik PLUS
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K90
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:	<p>Führer u.a. Grundgebiete der Elektrotechnik, Carl Hanser Verlag, Band 1 - 3          Moeller/Fricke /Frohne/Vaske: Grundlagen der Elektrotechnik, Band 1. B. G. Teubner Stuttgart.          Netz: Formeln der Elektrotechnik und Elektronik. Herausgeber: A. Möschwitzer. Carl Hanser Verlag.          Kories, Schmidt. W.: Taschenbuch der Elektrotechnik, Verlag Harri Deutsch.          Wellers: Aufgabensammlung Elektrotechnik. Girardet Verlag          Scheithauer: Signale und Systeme, Teubner, Stuttgart 2005.          Weber: Laplace-Transformation, Teubner, Stuttgart 2007.          Werner: Signale und Systeme, Vieweg, Wiesbaden 2008.</p>



# Kompetenzstufen

## Wissen und Verstehen

### Wissensverbreiterung

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.

### Wissensvertiefung

Absolventinnen und Absolventen verstehen den Zusammenhang zwischen spektraler Bandbreite und Konvergenz einer Fourier-Reihe.

### Wissensverständnis

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, Zusammenhänge zwischen Zeitfunktionen und ihren Spektren zu erläutern.

## Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

### Nutzung und Transfer

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.

### Wissenschaftliche Innovation

Absolventinnen und Absolventen entwickeln elektrische Schaltungen, die den Anforderungen nach Bandbreite und Bitrate genügen.

## Kommunikation und Kooperation

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

## Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

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

# Modul: Messtechnik 1: Grundlagen

Studiengang:	Elektrotechnik und Informationstechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	04
Modultitel:	Messtechnik 1: Grundlagen
Modulverantwortliche/r:	Prof. Raphael Ruf
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Der Messvorgang, Messnormale und Prinzipien</li> <li>- Messabweichungen, Toleranzen und Fehlerfortpflanzung</li> <li>- Elektromechanische Messgeräte</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> <li>- IEC-Bus und Computersteuerung von automatischen Mess-Systemen</li> </ul> <p>Im Praktikum:            4 Versuche, Zeitdauer jeweils ca. 3 Stunden:            * Oszilloskop: Grundlagen des Umgangs mit Oszilloskopen            * Berechnung und Messung von Amplituden- und Phasengang von Zweitoren ---            PSPICE-Simulation derselbigen            * Automatisierte Messaufbauten auf Grundlage des IEC-Buses            * Leistungsmessung bei Drehstrom</p>
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:	Führer, A.; Heidemann, K.; Nerretter, W.: Grundgebiete der Elektrotechnik (Hanser) Schrüfer, E.: Elektrische Messtechnik (Hanser)

# Kompetenzstufen

## **Wissen und Verstehen**

### Wissensverständnis

Absolventinnen und Absolventen reproduzieren die Existenz verschiedener Mittelwerte von Signalen, das Verhalten von Strom und Spannung und das Verhalten elektrischer Bauteile. Absolventinnen und Absolventen können elektrische Bauteile, Strom und Spannung messen und verstehen das Ergebnis mit Hilfe der verschiedenen Mittelwerte (Effektivwert, arithmetischer Mittelwert, etc.) zu erklären.

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

### Nutzung und Transfer

Absolventinnen und Absolventen wenden die gelernten Inhalte zur Überprüfung der Spezifikation elektrischer Geräte an und weisen Fehler nach.

### Wissenschaftliche Innovation

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.

## **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:	05
Modultitel:	Messtechnik 2: Vertiefung
Modulverantwortliche/r:	Prof. Raphael Ruf
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	Erweiterte Themen der Messtechnik AD-Wandler DA-Wandler Messverstärker Frequenz-, Phasen-, Pulsbreitenmessung
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:	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; 2007 Bergmann, K.; Elektrische Messtechnik; Vieweg; 2000 Hoffmann, J.; Taschenbuch der Messtechnik, Fachbuchverlag Leipzig; 1998 Felderhoff, Freyer; Elektrische und elektronische Messtechnik; Hanser; 03 Lerch; Elektrische Messtechnik; Springer Verlag; 2004 Meyer, G.; Oszilloskope; H\"{u}thig; 1997 Mühl, Thomas; Einführung in die elektrische Messtechnik; Teubner Verlag; 2006 Schmusch, W.; Elektronische Messtechnik; Vogel-Verlag; 1998 Schrüfer, E.; Elektrische Messtechnik; Hanser Verlag; 2004 Profos/Pfeifer; Grundlagen der Messtechnik; Oldenbourg; 1997 Richter, W.; Elektrische Messtechnik; VDE-Verlag; 1999

# Kompetenzstufen

## Wissen und Verstehen

### Wissensverbreiterung

Absolventinnen und Absolventen verstehen die Notwendigkeit und den Aufbau von empfindlichen Messverstärkern, von AD-Wandlern und DA-Wandlern.

### Wissensverständnis

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

- Messverstärker
- ADC
- DAC
- Frequenzmessung, Phasenmessung, Torzeitmessungen

## Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

### Nutzung und Transfer

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

- Messverstärker
- ADC
- DAC
- Frequenzmessung, Phasenmessung, Torzeitmessungen

Sie sind in der Lage einen Messplatz aufzubauen.

## Kommunikation und Kooperation

Absolventinnen und Absolventen können, aus dem Umfeld eines Unternehmens, einen angepassten Labor/Prüffeldarbeitsplatz aufbauen.

## Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

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

# Modul: Mathematik 1: Analysis 1

Studiengang:	Elektrotechnik und Informationstechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	06
Modultitel:	Mathematik 1: Analysis 1
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr. rer. nat. Stefan Elser
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	1. Mengen und Relationen 2. Zahlen: Induktionsbeweis, Folgen, Reihen, Konvergenz, Komplexe Zahlen 3. Funktionen: Stetigkeit, Polynome, Trigonometrische Funktionen 4. Differentialrechnung 5. Integralrechnung
Veranstaltungen:	288 Analysis 1 mit Übungen (Vorlesung)
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung, 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:	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:	Omar Hijab: "Introduction to Calculus and Classical Analysis", Springer 2011 Sterling K. Berberian: "A First Course in Real Analysis", Springer 2012 Peter Hartmann: "Mathematik für Informatiker", Vieweg und Teubner 2014 Lothar Papula: "Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1", Springer 2014

# Kompetenzstufen

## **Wissen und Verstehen**

### Wissensvertiefung

Absolventinnen und Absolventen können mathematische Methoden, die für nachfolgende Vorlesungen in höheren Semestern sowie bei Praxisanwendungen wichtig sind, verstehen und anwenden. Sie sind in der Lage, Vektoren zu berechnen und Lineare Gleichungen zu lösen, sowie Matrizen und Lineare Abbildungen zu erklären.

# Modul: Mathematik 2: Lineare Algebra

Studiengang:	Elektrotechnik und Informationstechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	07
Modultitel:	Mathematik 2: Lineare Algebra
Modulverantwortliche/r:	Prof. 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, Gaußsches Eliminationsverfahren und deren Anwendungen in der Praxis.</p> <p>3. 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, Übungen
Voraussetzungen für die Teilnahme:	keine
Verwendbarkeit des Moduls:	Elektrotechnik und Informationstechnik Informatik & Elektrotechnik PLUS 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.
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Nur Wintersemester
Literatur:	Linear Algebra - A Modern Introduction, Poole, Cengage Learning (Englisch) Mathematik für Informatiker, Hartmann, Springer Vieweg (Deutsch) Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1 - 2, Papula, Springer Vieweg (Deutsch)



# Kompetenzstufen

## **Wissen und Verstehen**

### Wissensvertiefung

Absolventinnen und Absolventen können mathematische Methoden, die für nachfolgende Vorlesungen in höheren Semestern sowie bei Praxisanwendungen wichtig sind, verstehen und anwenden. Sie sind in der Lage, Vektoren zu berechnen und Lineare Gleichungen zu lösen, sowie Matrizen und Lineare Abbildungen zu erklären.

## Modul: Mathematik 3: Analysis 2

Studiengang:	Elektrotechnik und Informationstechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	08
Modultitel:	Mathematik 3: Analysis 2
Modulverantwortliche/r:	Prof. 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 Existenz und Eindeutigkeit von Differentialgleichungen</p> <p>3.5 Numerische Integration von Differentialgleichungen</p> <p>3.6 Systeme von Differentialgleichungen</p>
Veranstaltungen:	1396 Analysis 2 mit Übungen
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung, Übungen, Tutorien
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Mathematik 1: Analysis 1, Mathematik 2: Lineare Algebra
Verwendbarkeit des Moduls:	Elektrotechnik und Informationstechnik Informatik & Elektrotechnik PLUS 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 Sommersemester

Literatur:

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

# Kompetenzstufen

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

### Nutzung und Transfer

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.

# Modul: Robotik

Studiengang:	Elektrotechnik und Informationstechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	09
Modultitel:	Robotik
Modulverantwortliche/r:	Prof. 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, Vorwärt-, 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
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:	Wolfgang Georgi. Vorlesung Robotik. <a href="http://www.fh-weingarten.de/~georgi">http://www.fh-weingarten.de/~georgi</a> , 2002. Robert J. Schilling. Fundamentals of robotics: analysis and control. Prentice-Hall, 1990. John J. Craig. Introduction to robotics: mechanics and control. Addison-Wesley, New York, 1 edition, 1989. Wolfgang Weber. Industrieroboter. Hanser-Verlag 2009

# Kompetenzstufen

## **Wissen und Verstehen**

### Wissensvertiefung

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.

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

### Nutzung und Transfer

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.

# Modul: Programmieren

Studiengang:	Elektrotechnik und Informationstechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	10
Modultitel:	Programmieren
Modulverantwortliche/r:	Prof. 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:	4341 Programmieren
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung, Übungen
Voraussetzungen für die Teilnahme:	keine
Verwendbarkeit des Moduls:	Elektrotechnik und Informationstechnik Informatik & Elektrotechnik PLUS 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:	<ul style="list-style-type: none"><li>- Kopie des Foliensatzes, zusätzlich Arbeitsblätter mit Beispielen und Übersichten.</li><li>- Darnell, Peter A. und Philip E. Margolis: C A Software Engineering Approach. Springer-Verlag, New York, 1996. (ISBN: 0-387-94675-6).</li><li>- Wolf, Jürgen: C von A bis Z. Galileo Press, Bonn, 2005. (ISBN 3-89842-392-1).</li><li>- Schildt, Herbert: C: The Complete Reference. Osborne, McGraw-Hill, 2000. (ISBN 0-07-212124-6).</li></ul>

# Kompetenzstufen

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

### Nutzung und Transfer

Absolventinnen und Absolventen können die Sprachkonzepte der Programmiersprache C erklären und in kleineren Programmieraufgaben anwenden. Darüberhinaus können sie mit Entwicklungswerkzeugen arbeiten.

### Wissenschaftliche Innovation

Absolventinnen und Absolventen können ein gegebenes C-Programm analysieren und weiterentwickeln.

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

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, Grundkenntnisse der prozeduralen Programmierung in der Programmiersprache C zu abstrahieren.



# Modul: Elektrotechnisches Praktikum

Studiengang:	Elektrotechnik und Informationstechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	11
Modultitel:	Elektrotechnisches Praktikum
Modulverantwortliche/r:	Prof. 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. Bei LV 7079 wird die Note aus der Anzahl der erfolgreichen Versuche gebildet
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:	

# Kompetenzstufen

## Wissen und Verstehen

### Wissensverbreiterung

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

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

### Wissensverständnis

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

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

## Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

### Nutzung und Transfer

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

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

## 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:	12
Modultitel:	Objektorientierte Programmierung
Modulverantwortliche/r:	Prof. 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

# Kompetenzstufen

## **Wissen und Verstehen**

### Wissensverständnis

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.

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

### Nutzung und Transfer

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.

# Modul: Digitaltechnik

Studiengang:	Elektrotechnik und Informationstechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	13
Modultitel:	Digitaltechnik
Modulverantwortliche/r:	Prof. 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:          Grundschaltungen 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:	1850 Digitaltechnik
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung
Voraussetzungen für die Teilnahme:	keine
Verwendbarkeit des Moduls:	Elektrotechnik und Informationstechnik Informatik & Elektrotechnik PLUS Elektromobilität und regenerative Energien
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K90
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150 h
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Nur Wintersemester
Literatur:	Roth, C. H.: Fundamentals of Logic Design, Nelson Engineering (Englisch) Fricke, K.: Digitaltechnik - Lehr- und Übungsbuch für Elektrotechniker und Informatiker, Teubner (Deutsch)

# Kompetenzstufen

## Wissen und Verstehen

### Wissensverbreiterung

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.

### Wissensverständnis

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.

## Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

### Nutzung und Transfer

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.

## 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 die Entwurfsverfahren für digitale Systeme anhand praktischer Schaltungen ermitteln.

# Modul: Digitales Praktikum

Studiengang:	Elektrotechnik und Informationstechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	14
Modultitel:	Digitales Praktikum
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr. Stephan Jobke
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	<p>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).</p>
Veranstaltungen:	1438 Digitaltechnik Praktikum 1809 Rechnertechnologie Praktikum
Lehr- und Lernformen:	Labor, Übungen
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Digitaltechnik, Rechnertechnologie
Verwendbarkeit des Moduls:	Elektrotechnik und Informationstechnik Informatik & Elektrotechnik PLUS Elektromobilität und regenerative Energien
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:	

# Kompetenzstufen

## **Wissen und Verstehen**

### Wissensverständnis

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 CFunktionen zu konzipieren und die Parameterübergabe in beiden Richtungen (C zu Assembler und umgekehrt) zu programmieren. Absolventinnen und Absolventen können Übersetzungswerkzeuge programmieren und einsetzen.

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

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



# Modul: Rechnertechnologie

Studiengang:	Elektrotechnik und Informationstechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	15
Modultitel:	Rechnertechnologie
Modulverantwortliche/r:	Prof. Stephan Jobke
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 inklusive der Verwendung von integrierten Entwicklungs-umgebungen erläutert.
Veranstaltungen:	3947 Rechnertechnologie
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Grundlegende Kenntnisse in der Digitaltechnik.
Verwendbarkeit des Moduls:	Elektrotechnik und Informationstechnik Informatik & Elektrotechnik PLUS
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:	Wikibook - Online Library. <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>

# Kompetenzstufen

## Wissen und Verstehen

### Wissensvertiefung

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 CProgrammen

# Modul: Elektronik

Studiengang:	Elektrotechnik und Informationstechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	16
Modultitel:	Elektronik
Modulverantwortliche/r:	Prof. Walter Ludescher
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 Informatik & Elektrotechnik PLUS 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.

# Kompetenzstufen

## **Wissen und Verstehen**

### Wissensverständnis

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.

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

### Nutzung und Transfer

Das "Praktikum Elektrotechnik/Elektronik" ergänzt die Vorlesungen "Elektrotechnik 1" und "Grundlagen der Elektronik" mit ausgewählten Laborübungen. Das Verhalten der Schaltung wird im Zeit- und im Frequenzbereich von in der Praxis gängigen Schaltungen "von Hand" und mit rechnergestützter Analysemethoden wie MATLAB und PSPICE untersucht.

## **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:	17
Modultitel:	Rechnergestützter Schaltungsentwurf 1
Modulverantwortliche/r:	Prof. 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:	1911 Schaltungsentwurf Praktikum 7077 Grundpraktikum Elektrotechnik 3: Mikrocontroller
Lehr- und Lernformen:	Labor
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Elektrotechnisches Praktikum
Verwendbarkeit des Moduls:	Elektrotechnik und Informationstechnik Elektromobilität und regenerative Energien
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:	

# Kompetenzstufen

## Wissen und Verstehen

### Wissensverbreiterung

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

### Wissensverständnis

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.

## Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

### Nutzung und Transfer

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

### Wissenschaftliche Innovation

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.).

## 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.

## Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

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

# Modul: Physik Mechanik

Studiengang:	Elektrotechnik und Informationstechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	18
Modultitel:	Physik Mechanik
Modulverantwortliche/r:	Prof. Jörg Quincke
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> <li>9. Gekoppelte Oszillatoren</li> </ol>
Veranstaltungen:	1402 Physik 1: Mechanik
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung, Übungen
Voraussetzungen für die Teilnahme:	keine
Verwendbarkeit des Moduls:	Elektrotechnik und Informationstechnik Informatik & Elektrotechnik PLUS Physical Engineering (Technik Entwicklung Energie- und Umwelttechnik
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:	Tipler, "Physik" Halliday, "Physik" Böge, „Physik“ Dobrinski, „Physik für Ingenieure“ Gerthsen, „Physik“ Weber, „Physik“

# Kompetenzstufen

## **Wissen und Verstehen**

### Wissensvertiefung

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

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

### Nutzung und Transfer

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.



# Modul: Digitale Signalverarbeitung

Studiengang:	Elektrotechnik und Informationstechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	19
Modultitel:	Digitale Signalverarbeitung
Modulverantwortliche/r:	Prof. Andreas Siggelkow
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, Differenzgleichung, FIR und IIR-Systeme.</p> <p>Analyse im Frequenzbereich: DFT und FFT, Grundzüge des Cooley-Tukey Ansatzes, Implementierungen in C und in MATLAB.</p> <p>Definition und Eigenschaften der Z-Transformation, Z-Übertragungsfunktion, Stabilität diskreter Systeme.</p> <p>Entwurf digitaler Filter: Eigenschaften von IIR- und FIRFilter, Entwurfsverfahren von FIR-Filter nach der Fenstermethode und Equiripple-Methode nach Parks-McClellan.</p> <p>Entwurfsverfahren von IIR-Filter: Bilineare Transformation, Impuls-Invarianz-Methode.</p> <p>Entwurfsbeispiele mit Realisierung auf einem Mikroprozessor-Evaluation Board.</p>
Veranstaltungen:	2152 Digitale Signalverarbeitung
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung und Praktikum
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Fourier- und Laplace-Transformation
Verwendbarkeit des Moduls:	Elektrotechnik und Informationstechnik Informatik & Elektrotechnik PLUS Elektromobilität und regenerative Energien
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	Portfolio: schriftlich 70%, Übungen 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:	Nur Sommersemester
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oppenheim, Schafer, Buck, Zeitdiskrete Signalverarbeitung, Pearson, 2004</li> <li>- von Grüningen, d. Ch. Digitale Signalverarbeitung, Fachbuchverlag Leipzig 2002</li> <li>- Werner, M. Digitale Signalverarbeitung mit MATLAB, Vieweg, Braunschweig 2003</li> <li>- Stearn, S. D. Digitale Verarbeitung analoger Signale, Oldenbourg Verlag, München 1991</li> <li>- Brigham, E. O. FFT - Schnelle Fourier-Transformation, Oldenbourg Verlag, München 1989</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>- Hess, W. Digitale Filter, Teubner Verlag Stuttgart 1989</li> </ul>

# Kompetenzstufen

## **Wissen und Verstehen**

### Wissensverbreiterung

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

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

### Nutzung und Transfer

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, die diskreten Fourier-Transformationen FTD und DFT und die Z-Transformation anzuwenden und die Zusammenhänge in zahlreichen vorlesungsbegleitenden MATLAB-Übungen zu untersuchen.

## Modul: Rechnergestützter Schaltungsentwurf 2

Studiengang:	Elektrotechnik und Informationstechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	20
Modultitel:	Rechnergestützter Schaltungsentwurf 2
Modulverantwortliche/r:	Prof. 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:	1910 Schaltungsentwurf
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung, praktische Arbeit
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Rechnergestützter Schaltungsentwurf 1
Verwendbarkeit des Moduls:	
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
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:	

# Kompetenzstufen

## Wissen und Verstehen

### Wissensverbreiterung

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.

### Wissensvertiefung

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.

## Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

### Nutzung und Transfer

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

### Wissenschaftliche Innovation

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.).

## 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.

## Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

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

# Modul: Sprache

Studiengang:	Elektrotechnik und Informationstechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	21
Modultitel:	Sprache
Modulverantwortliche/r:	Dipl.-Soz. Wiss. Fabienne Ronssin
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	<p>Es werden Englischkenntnisse vermittelt, die im Berufsleben benötigen werden. Es werden Themen aus dem Business-Bereich als aus dem technischen Bereich angesprochen. Da das Arbeitsleben zum größten Teil aus Kommunikation besteht - mit den Hauptzielen 'Informieren-Einfluss nehmen-Überzeugen' - ist Kommunikation auch der Schwerpunkt der Vorlesung. Während des Kurses werden die Fähigkeiten, erfolgreich zu präsentieren und zu kommunizieren, entwickelt und vertieft. Der Aufbau von Schreibfertigkeiten ist ebenfalls Bestandteil des Kurses. Ein besonderer Augenmerk liegt auf Fachterminologie aus den Bereichen Business und Technik. Es kommt eine interaktive Lehrmethode zur Anwendung mit den Schwerpunkten 'Sprechen' und 'selbständige Lernaktivitäten'. Die Studierenden werden durch Hausaufgaben und E-Learning in beträchtlichem Maß zum Lernprozess und zum Lernerfolg beitragen.</p> <p>Communication, International Marketing, Building business relationships, Job Satisfaction, Intercultural Communication, Dimensions, Innovations, Product Design</p>
Veranstaltungen:	7487 E14 Professional English / Niveau B2
Lehr- und Lernformen:	Seminar
Voraussetzungen für die Teilnahme:	
Verwendbarkeit des Moduls:	Elektrotechnik und Informationstechnik Elektromobilität und regenerative Energien
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	Portfolio. Eine aktive Beteiligung an Diskussionen und abwechslungsreichen Unterrichtsaktivitäten, sei es in Einzel- oder Gruppenarbeit, von seiten der Studierenden ist erwünscht. Diese Aktivitäten werden entsprechend benotet und stellen eine Voraussetzung zur Prüfungszulassung dar.
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	

# Kompetenzstufen

## Wissen und Verstehen

### Wissensvertiefung

Absolventinnen und Absolventen

- a) können die Hauptinhalte komplexer Texte zu konkreten und abstrakten Themen verstehen;
- b) verstehen im eigenen Spezialgebiet auch Fachdiskussionen;
- c) können sich spontan und fließend verständigen, dass ein normales Gespräch mit Muttersprachlern ohne größere Anstrengung auf beiden Seiten möglich ist;
- d) können sich zu einem breiten Themenspektrum klar und detailliert ausdrücken, einen Standpunkt zu einer aktuellen Frage erläutern und die Vor- und Nachteile verschiedener Möglichkeiten angeben.

# Modul: Nachrichtentechnik

Studiengang:	Elektrotechnik und Informationstechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	22
Modultitel:	Nachrichtentechnik
Modulverantwortliche/r:	Prof. 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 Zufallssignale</p> <p>2.4 Diskrete Signale</p> <p>2.5 Übertragung im Basisband</p> <p>2.6 Übertragung von Bandpasssignalen</p> <p>3 Kanalkodierung</p> <p>4 Quellencodierung</p>
Veranstaltungen:	2168 Nachrichtentechnik
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Elektrotechnik 3: Zeit- und Frequenzbereich,
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:	<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>





# Kompetenzstufen

## Wissen und Verstehen

### Wissensverbreiterung

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

- Probleme der Nachrichtentechnik
- Begriffe der Kommunikationstechnik
- Signaltheorie
- Korrelationsfunktionen
- Stochastische Signale
- Signaländerungen in linearen und nichtlinearen Systemen
- Zweitore
- Messung linearer und nichtlinearer Verzerrungen
- Grundkonzepte von Empfänger, Selektion, Mischung, Oszillatoren.

## Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

### Nutzung und Transfer

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

- Probleme der Nachrichtentechnik
- Begriffe der Kommunikationstechnik
- Signaltheorie
- Korrelationsfunktionen
- Stochastische Signale
- Signaländerungen in linearen und nichtlinearen Systemen
- Zweitore
- Messung linearer und nichtlinearer Verzerrungen
- Grundkonzepte von Empfänger, Selektion, Mischung, Oszillatoren.

# Modul: Hochfrequenztechnik

Studiengang:	Elektrotechnik und Informationstechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	23
Modultitel:	Hochfrequenztechnik
Modulverantwortliche/r:	Prof. 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:	Elektrotechnik und Informationstechnik
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:	Kark, K.W.: Antennen und Strahlungsfelder, 7. erweiterte Auflage, Vieweg, Wiesbaden 2018. Henke, H.: Elektromagnetische Felder, Springer, Berlin 2007. Jackson, J.D.: Klassische Elektrodynamik, de Gruyter, Berlin 2006. Meinke, H; Gundlach, F. W.: Taschenbuch der Hochfrequenztechnik, Springer, Berlin 1986. Pehl, E.: Mikrowellentechnik, VDE Verlag, Berlin 2012. Zinke, O.; Brunswig, H.: Lehrbuch der Hochfrequenztechnik, Springer, Berlin 1999.

# Kompetenzstufen

## Wissen und Verstehen

### Wissensvertiefung

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)

## Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

### Nutzung und Transfer

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)

# Modul: Projekt Seminar

Studiengang:	Elektrotechnik und Informationstechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	24
Modultitel:	Projekt Seminar
Modulverantwortliche/r:	Prof. 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:	7351 Wissenschaftliches Arbeiten
Lehr- und Lernformen:	Eigenarbeit
Voraussetzungen für die Teilnahme:	nach Bedarf
Verwendbarkeit des Moduls:	
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:	

# Kompetenzstufen

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

### Wissenschaftliche Innovation

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

## **Kommunikation und Kooperation**

Absolventinnen und Absolventen sollen 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:	25
Modultitel:	Kommunikationsnetze
Modulverantwortliche/r:	Prof. Frank Fechter
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Grundlagen</li> <li>2. ISO/OSI-Referenzmodell</li> <li>3. Rahmensynchronisierung</li> <li>4. Fehlersicherung</li> <li>5. Vielfachzugriffsverfahren</li> <li>6. Ethernet</li> <li>7. Internet Protokoll Version 4</li> <li>8. Internet Protokoll Version 6</li> <li>9. Routing</li> <li>10. Warte- und Bedientheorie</li> <li>11. Transportschicht</li> <li>12. Anwendungsschicht</li> <li>13. Sicherheit in Netzen</li> </ol>
Veranstaltungen:	1819 Kommunikationsnetze
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung, Übungen
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Mathematik 3 (Wahrscheinlichkeitsrechnung)
Verwendbarkeit des Moduls:	Elektrotechnik und Informationstechnik Informatik & Elektrotechnik PLUS
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:	Nur Wintersemester
Literatur:	<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>

# Kompetenzstufen

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

### Nutzung und Transfer

Absolventinnen und Absolventen haben die Funktionsweise und Anwendung der behandelten Netzwerktechnologien verstanden und können sie mit eigenen Worten erläutern. Weiterhin können sie ausgewählte Problemstellungen unter Verwendung elementarer Algorithmen und Berechnungsverfahren selbständig lösen. Beispiele hierfür sind die Berechnung eines Fehlerschutzes oder die Bestimmung des optimalen Weges in Netzen und die Berechnung von Kenngrößen von Warteschlangen.

# Modul: Leistungselektronik

Studiengang:	Elektrotechnik und Informationstechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	26
Modultitel:	Leistungselektronik
Modulverantwortliche/r:	Prof. 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>



# Kompetenzstufen

## Wissen und Verstehen

### Wissensverständnis

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.

# Modul: Regelungstechnik

Studiengang:	Elektrotechnik und Informationstechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	27
Modultitel:	Regelungstechnik
Modulverantwortliche/r:	Prof. Konrad Wöllhaf
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	Mathematische Beschreibung regelungstechnischer Systeme im Zeit-, Laplace- 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 einer Regelstrecke mit Allpassverhalten. Reglerentwurf mit Hilfe von Wurzelortskurven (WOK). Regelungen an einer verfahrenstechnischen Anlage mittels des sehr verbreiteten Siemens Automatisierungssystems S7. Inbetriebnahme einer Drehzahlregelung mit überlagerter Winkellageregelung. Reglerentwurf und Simulation des Regelkreisverhaltens mit MATLAB.
Veranstaltungen:	2155 Regelungstechnik 1497 Regelungstechnik Praktikum
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung und Praktikum
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Differentialgleichungen, Laplace-Transformation.
Verwendbarkeit des Moduls:	
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K90 und praktische Anteile
ECTS-Leistungspunkte:	6
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	Es wird von einem Workload von 30 Stunden je ECTS ausgegangen. Somit ergibt sich ein Arbeitsaufwand von 180 h.
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	

# Kompetenzstufen

## Wissen und Verstehen

### Wissensverständnis

Absolventinnen und Absolventen können den zu regelnden Prozess (Regelstrecke) möglichst genau beschreiben. Sie können den eigentlichen Reglerentwurf skizzieren.

## Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

### Nutzung und Transfer

Absolventinnen und Absolventen können, die in der einführenden Vorlesung "Regelungstechnik I" relativ abstrakt vorgebrachten Reglerentwurfsmethoden, im Praktikum auf praxisnahe Beispiele anwenden. Daneben wird vor allem darauf Wert gelegt, dass sie die praktische Realisierung analoger und digitaler Regler umsetzen können.

### Wissenschaftliche Innovation

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, entweder auf experimentelle oder theoretische Weise ein mathematisches Modell der Regelstrecke zu entwickeln. Auf der Basis dieses Modells erfolgt dann der Reglerentwurf, wofür sie verschiedene Verfahren anwenden können. Der geschlossene Regelkreis wird auf sein stationäres und dynamisches Verhalten hin untersucht, wobei insbesondere das Stabilitätsverhalten betrachtet wird. Darüber hinaus sind Absolventinnen und Absolventen aber auch in der Lage, die modernen Werkzeuge zur Analyse und Synthese von Regelsystemen mit Hilfe von Personal Computern zu untersuchen. Sie sind im praktischen industriellen Einsatz unverzichtbare Hilfsmittel geworden.

# Modul: Microcontroller

Studiengang:	Elektrotechnik und Informationstechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	28
Modultitel:	Microcontroller
Modulverantwortliche/r:	Prof. Markus Pfeil
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	<p>Einleitende Darstellung von Entwicklungsstufen von Prozessoren mit einer Erläuterung der Strukturmerkmale von Mikrocontrollern. Darstellung der Eigenschaften von Akkumulator-orientierten Mikrocontrollern am Beispiel der 8051-Familie einschließlich der Programmierung des Mikrocontrollers in Assembler und in C. Darstellung der Funktionen und Eigenschaften der ARM-Mikrocontrollerfamilie. Entwicklung von Programmen in der Programmiersprache C und in Assembler für diese Controllerfamilie. Erläuterung der Kombinationen von C- und Assemblermodulen in einer gemeinsamen Applikation. Die Programmierung der Controller wird parallel zu der Vorlesung in speziellen Laborübungen durchgeführt.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 8051 Simulation: Simulation des Intel 8051 und eines Entwicklungsboards mit diverser Peripherie (LEDs, Schalter, Tastatur, Segmentanzeige, Poti)</li> <li>2. 8051 Steckbrett-Versuch: EFM8BB1 Prozessor von Silicon Labs mit diverser Peripherie (Segmentanzeige, Poti)</li> <li>3. 8051 Entwicklungsboard: EFM8BB3 Prozessor von Silicon Labs mit diverser Peripherie (LEDs, Taster, Lichtsensor, Poti, Temperatursensor)</li> <li>4. ARM Cortex A7 Entwicklungsboard: Raspberry Pi 2 mit BCM2836 Prozessor von Broadcom und Erweiterungsboard mit diverser Peripherie</li> <li>5. ARM Cortex M0 Steckbrett-Versuch: LPC810 Prozessor von NXP mit diverser Peripherie (LEDs, Poti)</li> <li>6. ARM Cortex M3 Entwicklungsboard: LPC1766 Prozessor von NXP mit diverser Peripherie (LCD Display, Poti, Temperatursensor)</li> </ol>
Veranstaltungen:	2143 Microcontroller Microcontroller Praktikum
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung, Übungen
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Digitaltechnik
Verwendbarkeit des Moduls:	
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K60
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:	Jedes Semester
Literatur:	

# Kompetenzstufen

## **Wissen und Verstehen**

### Wissensverständnis

Absolventinnen und Absolventen können spezifische Funktionen und Eigenschaften am Beispiel von 8-Bit und 32-Bit-Controllern darstellen. Sie können bestimmte Controller-Familien wie 8051-Familie und ARM-Familie erläutern.

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

### Nutzung und Transfer

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, Algorithmen in Fixpoint-Arithmetik zu implementieren und können Controlleranwendungen und die Realisation typischer Funktionen durchführen. Desweiteren können sie Controller in Assembler und in der Sprache C programmieren.

# Modul: Automatisierungstechnik

Studiengang:	Elektrotechnik und Informationstechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	29
Modultitel:	Automatisierungstechnik
Modulverantwortliche/r:	Prof. Raphael Ruf
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	<p>Begriffe und Merkmale</p> <p>Sensorik: - A/D-Wandler - Eingangsschaltungen - Beispielhafte Sensoren - Vorgehen zum Nutzen von Sensordaten im Gesamtsystem</p> <p>Rechnersysteme: - SPS - Industrie-PC - Mikrocontroller - Prozessrechner-Industrie-PCs - Verteilte Systems - Redundante Systeme</p> <p>Aktorik: - Aktuatoren - Elektrische Ausgangsstufen</p> <p>Regelungstechnik: - Einführung Bussysteme - Grundbegriffe - Echtzeitbussysteme - zahlreiche Beispiele aus Maschinenbau und Automotive</p> <p>Mechanische Ausführung: - Leitungen - Steckverbinder - Einführung in die Hardwarestruktur und Arbeitsweise sowohl einer modularen SPS am Beispiel der Eaton XC 100, als auch einer Kompakt-SPS am Beispiel der Eaton Easy 800 - Anbindung von verschiedenen Sensoren und Aktuatoren (binär, digital und analog) an das SPSSystem - Diskussion verschiedener simulierter technischer Prozesse wie beispielsweise pneumatische Zylinder, Stanz- und Bohrwerkzeuge.</p>
Veranstaltungen:	<p>1903 Einführung in die Automatisierungstechnik</p> <p>1922 SPS-Systeme</p> <p>1923 SPS-Systeme Praktikum</p>
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung, Übungen, Labor
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Mathematik 4: Analysis 3, Digitaltechnik, Rechnertechnologie, Programmieren, Elektronik
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:	

# Kompetenzstufen

## Wissen und Verstehen

### Wissensvertiefung

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.
- Systemstrukturen und Arbeitsweise von modernen Speicher Programmierbaren Steuerungen (SPS).

## Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

### Nutzung und Transfer

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.
- Systemstrukturen und Arbeitsweise von modernen Speicher Programmierbaren Steuerungen (SPS).

# Modul: Modul 1 der Studienrichtungsfächer

Studiengang:	Elektrotechnik und Informationstechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	30
Modultitel:	Modul 1 der Studienrichtungsfächer
Modulverantwortliche/r:	Prof. 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:	



# Kompetenzstufen

## Wissen und Verstehen

### Wissensvertiefung

Absolventinnen und Absolventen haben ihre Kenntnisse auf dem Gebiet der Elektromobilität oder der regenerativen Energien mit einem Wahlfach vertieft.

## Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

### Wissenschaftliche Innovation

Absolventinnen und Absolventen können ihr Wissen nicht nur anwenden und das Anwendungsverfahren und /oder Anwendungsergebnis beurteilen, sie können darüber hinaus auch eigenständig weiterführende Fragestellungen in folgenden Bereichen entwickeln:

- Automatisierungssysteme
- Systemstrukturen und Arbeitsweise von modernen Speicher
- Programmierbaren Steuerungen (SPS)

## 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

Absolventinnen und Absolventen können in der Diskussion über folgende Themen ihre Meinung begründet darlegen und abweichende Meinungen akzeptieren:

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

## Modul: Modul 2 der Studienrichtungsfächer

Studiengang:	Elektrotechnik und Informationstechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	31
Modultitel:	Modul 2 der Studienrichtungsfächer
Modulverantwortliche/r:	Prof. 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:	

# Kompetenzstufen

## Wissen und Verstehen

### Wissensvertiefung

Absolventinnen und Absolventen haben ihre Kenntnisse auf dem Gebiet der Elektromobilität oder der regenerativen Energien mit einem Wahlfach vertieft.

## Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

### Wissenschaftliche Innovation

Absolventinnen und Absolventen können ihr Wissen nicht nur anwenden und das Anwendungsverfahren und /oder Anwendungsergebnis beurteilen, sie können darüber hinaus auch eigenständig weiterführende Fragestellungen in folgenden Bereichen entwickeln:

- Automatisierungssysteme
- Systemstrukturen und Arbeitsweise von modernen Speicher
- Programmierbaren Steuerungen (SPS)

## 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

Absolventinnen und Absolventen können in der Diskussion über folgende Themen ihre Meinung begründet darlegen und abweichende Meinungen akzeptieren:

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

# Modul: Wahlmodul

Studiengang:	Elektrotechnik und Informationstechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	32
Modultitel:	Wahlmodul
Modulverantwortliche/r:	Prof. Andreas Siggelkow
Art des Moduls:	Wahl
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	Ein Wahlfach zur Vertiefung der Elektromobilität oder regenerativer Energien.
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:	

# Kompetenzstufen

## Wissen und Verstehen

### Wissensvertiefung

Absolventinnen und Absolventen haben ihre Kenntnisse auf dem Gebiet der Elektromobilität oder der regenerativen Energien mit einem Wahlfach vertieft.

## Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

### Wissenschaftliche Innovation

Absolventinnen und Absolventen können ihr Wissen nicht nur anwenden und das Anwendungsverfahren und /oder Anwendungsergebnis beurteilen, sie können darüber hinaus auch eigenständig weiterführende Fragestellungen in folgenden Bereichen entwickeln:

- Automatisierungssysteme
- Systemstrukturen und Arbeitsweise von modernen Speicher
- Programmierbaren Steuerungen (SPS)

## 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

Absolventinnen und Absolventen können in der Diskussion über folgende Themen ihre Meinung begründet darlegen und abweichende Meinungen akzeptieren:

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

# Modul: Seminar

Studiengang:	Elektrotechnik und Informationstechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	33
Modultitel:	Seminar
Modulverantwortliche/r:	Prof. 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:	5290 Begleitseminar EI 5291 Seminar EI
Lehr- und Lernformen:	Eigenarbeit
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Grundlagen der Elektrotechnik und Programmieren
Verwendbarkeit des Moduls:	
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	Mündliche Prüfung
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150h
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	

# Kompetenzstufen

## **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:	34
Modultitel:	Praxissemester
Modulverantwortliche/r:	Prof. 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:	
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:	
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	Praktische Arbeit
ECTS-Leistungspunkte:	30
Benotung:	
Arbeitsaufwand:	Gesamtdauer: 20 Wochen für deutschsprachige Studierende, 26 Wochen für nicht deutschsprachige Studierende.
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	



# Kompetenzstufen

# Modul: Bachelor-Arbeit

Studiengang:	Elektrotechnik und Informationstechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	35
Modultitel:	Bachelor-Arbeit
Modulverantwortliche/r:	Prof. 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:	
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:	
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:	

# Kompetenzstufen

Gültig ab: WS19/20