

Modulhandbuch

Elektrotechnik PO 4

Bachelor of Engineering

Wintersemester 2026

Fakultät für Informatik und Ingenieurwissenschaften

28. September 2026

Inhaltsverzeichnis

0.1 Studiengangbeschreibung	3
0.2 Absolvent*innenprofil	4
0.3 Handlungsfelder	4
0.4 Studienverlaufsplan	6
1 Module	7
1.1 Einführung in die Elektrotechnik	7
1.1.1 Einführung in die Elektrotechnik 1	10
1.1.2 Einführung in die Elektrotechnik 2	12
1.2 Einführung in die Mechanik	14
1.2.1 Einführung in die Mechanik 1	15
1.2.2 Einführung in die Mechanik 2	17
1.3 Informatik	19
1.3.1 Informatik 1	21
1.3.2 Informatik 2	23
1.4 Mathematik	26
1.4.1 Mathematik 1	28
1.4.2 Mathematik 2	30
1.5 Physik	32
1.5.1 Physik 1	34
1.5.2 Praktikum Physik 1	36
1.5.3 Physik 2	38
1.5.4 Praktikum Physik 2	40
1.6 Wissenschaftliches Arbeiten und Grundlagen der Projektarbeit	42
1.7 BWL 1 / Grundlagen BWL	44
1.8 Elektronik	46
1.9 Messsysteme und Sensorik	49
1.10 Programmieren	51
1.11 Projektmanagement	55
1.12 Systemtheorie	58
1.13 Automatisierungssysteme	60
1.14 Elektrische Antriebssysteme	62
1.15 Englisch in Technik und Wirtschaft	64
1.16 Industrielle Kommunikationssysteme	65
1.17 Numerische Mathematik	67
1.18 Optimierung dynamischer System	69
1.19 Optimierung dynamischer Systeme	71
1.20 Planung elektrischer Systeme	73
1.21 Regelungstechnik	75
1.22 Robotik	77
1.23 Softwaretechnik	80
1.24 Teamprojekt	83
1.25 Kommunikation und Führung	85
1.26 Unternehmensplanspiel	88
1.27 Automatisierung in der Umwelttechnik	90
1.28 Bachelorarbeit	92
1.29 Ingenieurethik	94
1.30 Optische Technologien	97
1.31 Personalführung	99
1.32 Reglerentwurf im Zustandsraum	102

1.33 Simulationstechnik	104
1.34 Wahlpflichtmodul	106
2 Wahlmodule	107
2.1 Projektmanagement	107
2.2 Embedded Systems	110
2.3 Fluid Power	112
2.4 Führungs- und Verhaltenskompetenzen - Change Management (Simulation Game)	114
2.5 Hardwaredesign	117
2.6 Hardwaredesign	120
2.7 Lasertechnik	122
2.8 Umweltringvorlesung	124
2.9 Elektrische Energieversorgung und Smart Grids	126
2.10 Laser und Elektrooptische Systeme	128
2.11 Optoelektronik	130
2.12 Circular Bioeconomy	132
2.13 Decision Intelligence	134

0.1 Studiengangbeschreibung

Mit einem Umsatz von ca. 200 Mrd. € und fast 900.000 Beschäftigten im Jahre 2018 gehört die Elektroindustrie zu den wichtigsten Industriebranchen Deutschlands. Im Weiteren hängen auch Industriebranchen wie Kraftfahrzeugbau, Maschinenbau, Chemie, Nahrungs- und Genussmittel, etc. direkt oder indirekt vom Einsatz moderner elektrotechnischer und automatisierungstechnischer Systeme ab.

Bei den Megatrends

- Digitalisierung
- Elektromobilität
- Umbau der Energieversorgungssysteme in Richtung erneuerbare Energien

nehmen die Fachdisziplinen Elektrotechnik und Automatisierungstechnik Schlüsselfunktionen ein.

Die Arbeitswelt der Ingenieure ist heute gekennzeichnet durch Internationalisierung der Wertschöpfung in global vernetzten Strukturen, kurze Produktlebenszyklen, häufigere interne Positionswechsel und externe Beschäftigungswechsel im Laufe des Berufslebens. Die Kontakte von Ingenieuren und ihre Kommunikation mit Kollegen anderer Fachrichtungen nehmen zu.

Der Bachelor-Studiengang Elektrotechnik hat zum Ziel, den Studierenden die fachlichen, methodischen und sozialen Kompetenzen zu vermitteln, die für eine erfolgreiche berufliche Tätigkeit als Elektro- bzw. Automatisierungsingenieur*in erforderlich sind.

Das Elektrotechnikstudium gliedert sich in Grund- und Hauptstudium. Im zweisemestrigen Grundstudium, welches gemeinsam mit den anderen ingenieurwissenschaftlichen Bachelorstudiengängen stattfindet, erwerben die Studierenden durch ein breit angelegtes, technisches Basiswissen grundlegende, fachspezifische Kompetenzen. Dazu gehören die Grundlagenfächer Mathematik, Physik, Mechanik, Elektrotechnik und Informatik. Bereits in dieser frühen Studienphase erweitern interdisziplinär angelegte Fächer, wie Betriebswirtschaftslehre und eine Einführung in die Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens und der Projektarbeit die fachlichen Kompetenzen der Studierenden.

Im Hauptstudium können sich die Studierenden des Studiengangs Elektrotechnik im Fachgebiet der Automatisierungstechnik qualifizieren. Der zugehörige Studienschwerpunkt Automatisierungstechnik umfasst die Pflichtlehrveranstaltungen Angewandte Mathematik, Systemtheorie, Messsysteme und Sensorik, Elektronik, Programmieren, Numerische Mathematik, Regelungstechnik, Elektrische Antriebssysteme, Planung elektrischer Systeme, Softwaretechnik, Optimierung dynamischer Systeme, Automatisierungssysteme, Industrielle Kommunikationssysteme und Robotik. Aus einem Schwerpunkt-katalog können zudem zwei Fächer frei gewählt werden.

In den Lehrveranstaltungen Projektmanagement, Kommunikation und Führung, Ingenieurethik wird besonderes Augenmerk auf die professionelle Vermittlung von Methoden-, Sozial- und Selbstkompetenzen gelegt.

Bereits vorhandene englische Sprachkenntnisse werden in der Lehrveranstaltung Englisch in Technik und Wirtschaft zielgerichtet vertieft.

Das projektorientierte Arbeiten beginnt bereits im ersten Semester und zieht sich durch das gesamte Studium. Exemplarisch seien die Lehrveranstaltungen Wissenschaftliches Arbeiten und Grundlagen der Projektarbeit sowie Informatik II genannt, in denen die Studierenden bereits im ersten und zweiten Fachsemester über ein gesamtes Semester hinweg umfangreiche Aufgabenstellungen in Projektteams bearbeiten. Ein Höhepunkt stellt das Semesterprojekt im vierten oder fünften Studiensemester dar, in dem die Studierenden in Projektteams über ein Semester

eine konkrete fachliche Aufgabenstellung lösen. Das Arbeiten im Team im Rahmen praktisch durchgeführter Versuche oder fachübergreifender Projekte, das damit erforderliche Zeitmanagement, die Präsentation von Ergebnissen und das Lösen von Konflikten in der Gruppe – um nur einige Aspekte zu nennen – fördern von Anfang an die Sozial- und Selbstkompetenz der Studierenden.

0.2 Absolvent*innenprofil

Absolvent*innen des Bachelorstudiengangs Elektrotechnik mit Schwerpunkt Automatisierungstechnik können automatisierungstechnische Systeme planen, in Betrieb nehmen und instandhalten. Bei automatisierungstechnischen Systemen handelt es sich in der Regel um Maschinen, Anlagen oder Prozesse, die sich abhängig vom Automatisierungsgrad selbstständig betreiben lassen.

Die Absolvent*innen sind in der Lage, auch in einem interdisziplinären und globalen Umfeld Probleme zu erkennen, Aufgabenstellungen zu formulieren und diese methodisch zu lösen. Dabei berücksichtigen sie ingenieurwissenschaftliche, betriebswirtschaftliche sowie organisatorische, ethische, ökologische und soziale Aspekte.

Ihr methodisches Denken basiert auf einem technisch-wissenschaftlichen Fundament, das es ihnen ermöglicht, Modelle, Konzepte und Theorien sowohl bei bekannten als auch bei neuen Fragestellungen in den jeweiligen Anwendungskontext zu übertragen. Sie nutzen dafür fundierte Kenntnisse aus den Disziplinen

- Messtechnik, Sensorik und Bildverarbeitung,
- Regelungstechnik,
- Steuerungstechnik,
- Aktorik (Motoren, Frequenzumrichter, Ventile, etc.),
- Robotik,
- Programmiersprachen und Softwaredesign,
- Industrielle Kommunikationstechnik und
- Digitalisierung der industriellen Produktion (Industrie 4.0).

Die Absolvent*innen sind durch das Studium und die spezifischen Studieninhalte befähigt, eine berufliche Tätigkeit im Berufsfeld Automatisierungstechnik aufzunehmen. Sie sind insbesondere für eine Tätigkeit in den Bereichen

- Planung,
- Inbetriebnahme und
- Instandhaltung

von Automatisierungssystemen bzw. automatisierten technischen Systemen qualifiziert. Im Weiteren sind sie zur Aufnahme konsekutiver oder weiterbildender Masterstudiengänge befähigt.

0.3 Handlungsfelder

Den im Absolventenprofil definierten Handlungsfeldern lassen sich direkt die zentralen Arbeitsfelder

- Planung und Projektierung sowie
- Betrieb und Instandhaltung

zuordnen, da sich die Tätigkeitsprofile dieser zwei Arbeitsfelder im beruflichen Alltag durch typische Vorgänge charakterisieren lassen, die in den folgenden Handlungsfeldern definiert werden:

Handlungsfeld Planung und Projektierung

In der Elektrotechnik und in der Automatisierungstechnik werden unter Planung und Projektierung alle Arbeitsvorgänge verstanden, die von der Angebotsphase bis zur vollständigen Inbetriebnahme eines automatisierungstechnischen Systems erforderlich sind.

Im Handlungsfeld Planung und Projektierung entwerfen und realisieren Automatisierungsingenieur*innen neue automatisierungstechnische Systeme, indem sie auf Basis von fundiertem Fachwissen Teilsysteme auswählen, beschaffen, konfigurieren und zu einem Gesamtsystem integrieren, um neue oder bestehende Produkte, Anlagen, Maschinen, Prozesse, Verfahren oder Dienstleistungen zu entwickeln oder zu verbessern.

Produzierende Unternehmen, die die Auftraggeber von Planungs- und Projektierungsleistungen sind, verfügen entweder über eigene Fachabteilungen mit Fokus auf Planung und Projektierung oder weisen diese Aufgaben Ingenieur*innen zu, die in Produktion und Instandhaltung tätig sind. Unabhängig von dieser organisationstechnischen Entscheidung wird insbesondere in den Bereichen Automatisierungs- und Elektrotechnik das Gros an Planungs- und Projektierungsleistungen von externen Dienstleistungsunternehmen erbracht, die auf genau dieses Handlungsfeld spezialisiert sind. Bei Herstellern von Automatisierungssystemen ist zudem eine Trendwende zu beobachten: Nach jahrzehntelangem Abbau werden in jüngerer Zeit verstärkt personelle Ressourcen für das Handlungsfeld Planung und Projektierung aufgebaut.

Handlungsfeld Betrieb und Instandhaltung

Der Betrieb (groß-) technischer Anlagen ist in der Regel komplex und kapitalintensiv. Sowohl in der Fertigungs- als auch in der Prozessindustrie sind heutzutage alle Produktionsanlagen durchgängig automatisiert. Neben der Instandhaltung, die primär dazu dient, die Verfügbarkeit der Anlagen zu gewährleisten, stellt die kontinuierliche Optimierung aller Parameter, die Einfluss auf die Profitabilität einer Anlage bzw. eines Anlagenkomplexes haben, eine Kernaufgabe für alle Ingenieur*innen dar, die in den Bereichen Betrieb und Instandhaltung tätig sind.

Im Handlungsfeld Betrieb und Instandhaltung ermöglichen Automatisierungsingenieur*innen das Betreiben von Anlagen, Maschinen, Prozessen oder Verfahren, indem sie auf Basis von fundiertem Fachwissen das Verhalten von (automatisierungs- und elektro-) technischen Systemen analysieren und bewerten sowie diese bei Bedarf reparieren und verbessern, um die mit dem Betrieb der Anlagen, Maschinen, Prozesse oder Verfahren in der Regel verbundene Gewinnerzielungsabsicht zu realisieren.

Die reine Instandhaltung aller automatisierungs- und elektrotechnischen Einrichtungen einer Produktionsanlage repräsentiert ein traditionelles Arbeitsfeld für FH-Ingenieure, die im Idealfall vor dem Studium eine fachspezifische Lehre abgeschlossen haben. Ähnliches gilt für die Inbetriebnahme von Maschinen und Anlagen, die häufig international erfolgt.

Integration von Planung, Projektierung, Betrieb und Instandhaltung

In Abhängigkeit von Größe und Organisationsstruktur eines produzierenden Unternehmens sind Automatisierungsingenieur*innen aus dem Bereich Betrieb und Instandhaltung auch für die Planung und Projektierung von Anlagenmodifikationen und Anlagenerweiterungen der von ihnen betreuten Anlagen zuständig und verantwortlich. In der betrieblichen Praxis agieren sie in dieser Funktion als Auftraggeber für unternehmensinterne Facheinheiten oder externe Lieferanten.

0.4 Studienverlaufsplan

Modul		Sem.	ECTS
Studienbeginn Wintersemester	Studienbeginn Sommersemester		
Mathematik I	Mathematik I	1	5
Physik I	Physik I	1	6
Einführung in die Mechanik I	Einführung in die Mechanik I	1	5
Einführung in die Elektrotechnik I	Einführung in die Elektrotechnik I	1	5
Informatik I	Informatik I	1	4
Wiss. Arbeiten und Grundlagen der Projektarbeit	Wiss. Arbeiten und Grundlagen der Projektarbeit	1	5
Mathematik II	Mathematik II	2	6
Physik II	Physik II	2	5
Einführung in die Mechanik II	Einführung in die Mechanik II	2	5
Einführung in die Elektrotechnik II	Einführung in die Elektrotechnik II	2	5
Informatik II	Informatik II	2	4
Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre	Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre	2	5
Angewandte Mathematik	Angewandte Mathematik	3	5
Systemtheorie	Systemtheorie	3	5
Messsysteme und Sensorik	Messsysteme und Sensorik	3	5
Elektronik	Elektronik	3	5
Programmieren	Programmieren	3	5
Projektmanagement	Projektmanagement	3	5
Numerische Mathematik	Optimierung dynamischer Systeme	4	5
Regelungstechnik	Automatisierungssysteme	4	5
Elektrische Antriebssysteme	Industrielle Kommunikationssysteme	4	5
Planung elektrischer Systeme	Robotik	4	5
Softwaretechnik	Teamprojekt	4	5
Englisch in Technik und Wirtschaft	Englisch in Technik und Wirtschaft	4	5
Optimierung dynamischer Systeme	Numerische Mathematik	5	5
Automatisierungssysteme	Regelungstechnik	5	5
Industrielle Kommunikationssysteme	Elektrische Antriebssysteme	5	5
Robotik	Planung elektrischer Systeme	5	5
Teamprojekt	Softwaretechnik	5	5
Kommunikation und Führung	Kommunikation und Führung	5	5
Wahlpflichtmodul	Wahlpflichtmodul	6	5
Wahlpflichtmodul	Wahlpflichtmodul	6	5
Ingenieurethik	Ingenieurethik	6	5
Bachelorarbeit + Kolloquium	Bachelorarbeit + Kolloquium	6	15

1 Module

1.1 Einführung in die Elektrotechnik

Modulnummer	IET
Modulbezeichnung	Einführung in die Elektrotechnik
Art des Moduls	Obermodul von Einführung in die Elektrotechnik 1, Einführung in die Elektrotechnik 2
ECTS credits	10
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	2 Semester
Empfohlenes Studiensemester	1. Semester
Häufigkeit des Angebots	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Michael Freiburg (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Michael Freiburg (F10) Prof. Dr. Felix Hackelöer (F10)

Learning Outcome

Die Studierenden können elementare Grundlagen der Elektrotechnik verstehen und anwenden, indem sie

- elektrostatische, elektrische und elektromagnetische Felder kennen und verstehen,
- Gleichstromkreise und Wechselstromkreise verstehen und berechnen,
- lineare Gleichstromnetzwerke und elektrische Netzwerke mit sinusförmigen Zeitfunktionen für Strom und Spannung berechnen,
- Die komplexe Wechselstromrechnung für lineare Netzwerke anwenden,
- Transformatoren analysieren,
- Funktion und den Einsatz ausgewählter Halbleiterbauelementen benennen,
- Transistorgrundsaltungen und Operationsverstärker-Schaltungen analysieren und entwickeln

um ein Verständnis für die Fachdisziplin Elektrotechnik zu entwickeln und auf das weitere Studium vorbereitet zu sein.

Modulinhalte

Lehrveranstaltungen: a) Einführung in die Elektrotechnik I b) Einführung in die Elektrotechnik II

ECTS Credits: a) 5 CP b) 5 CP

Inhalte:

- a) Einführung in die Elektrotechnik I
 - Der elektrische Strom
 - Gleichstromschaltungen mit linearen Bauelementen

- Der Wechselstromkreis
- Komplexe Wechselstromrechnung
- Messtechnik
- Praktikum
- Messungen mit Oszilloskop und Multimeter
- Messungen an Gleichstromnetzwerken
- Messungen an Wechselstromnetzwerken

b) Einführung in die Elektrotechnik II

- Vertiefung komplexe Wechselstromrechnung
- Der Transformator
- Dreiphasenwechselstrom
- Einführung in die Physik der Halbleiter
- Halbleiterbauelemente und ihre Anwendungen
- Vierpoltheorie
- Operationsverstärker
- Praktikum
- Der Transformator
- Transistorschaltungen
- Schaltungen mit Operationsverstärkern

Lehr- und Lernmethoden

Lehrvortrag, Übung, Praktikum

Empfohlene Literatur

- Hagmann: Grundlagen der Elektrotechnik
- Weißgerber: Elektrotechnik für Ingenieure I
- Fricke / Vaske: Elektrische Netzwerke
- W. von Münch: Werkstoffe und Bauelemente
- Bystron: Technische Elektronik I
- Tietze / Schenk: Halbleiterschaltungstechnik

Prüfungsformen	Klausurarbeit
Workload	300 h
Präsenzzeit	150 h (150 h Vorlesung)
Selbststudium	150 h
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Zwingende Voraussetzungen	Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (3 Termine pro Semester), inkl. Vorbereitung (Online-Leistungsnachweise) und Praktikumsbericht
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Maschinenbau PO-4 (Sem. 1) Wirtschaftsingenieurwesen PO-4 (Sem. 1)

Besonderheiten	Es findet eine begleitende wöchentliche Online-Übung (Leistungsnachweis) statt, die einerseits für die Teilnahme am Praktikum qualifiziert und bei der andererseits Bonuspunkte für die Prüfung erarbeitet werden können.
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

1.1.1 Einführung in die Elektrotechnik 1

Modulnummer	IET1
Modulbezeichnung	Einführung in die Elektrotechnik 1
Art des Moduls	Teilmodul von Einführung in die Elektrotechnik
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	1. Semester
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Michael Freiburg (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Michael Freiburg (F10) Prof. Dr. Felix Hackelöer (F10)

Learning Outcome

Die Studierenden können elementare Grundlagen der Elektrotechnik verstehen und anwenden, indem sie

- elektrostatische, elektrische und elektromagnetische Felder kennen und verstehen,
- Gleichstromkreise und Wechselstromkreise verstehen und berechnen,
- lineare Gleichstromnetzwerke und elektrische Netzwerke mit sinusförmigen Zeitfunktionen für Strom und Spannung berechnen,

um ein Verständnis für die Fachdisziplin Elektrotechnik zu entwickeln und auf das weitere Studium vorbereitet zu sein.

Modulinhalte

- Der elektrische Strom
- Gleichstromschaltungen mit linearen Bauelementen
- Der Wechselstromkreis
- Komplexe Wechselstromrechnung
- Messtechnik
- Praktikum
- Messungen mit Oszilloskop und Multimeter
- Messungen an Gleichstromnetzwerken
- Messungen an Wechselstromnetzwerken

Lehr- und Lernmethoden

Lehrvortrag, Übung, Praktikum

Empfohlene Literatur

- Hagmann: Grundlagen der Elektrotechnik
- Weißgerber: Elektrotechnik für Ingenieure I

- Fricke / Vaske: Elektrische Netzwerke
- W. von Münch: Werkstoffe und Bauelemente
- Bystron: Technische Elektronik I
- Tietze / Schenk: Halbleiterschaltungstechnik

Prüfungsformen	Klausurarbeit
Workload	150 h
Präsenzzeit	0 h
Selbststudium	150 h
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Zwingende Voraussetzungen	Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (3 Termine), inkl. Vorbereitung (Online-Leistungsnachweise) und Praktikumsbericht
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Maschinenbau PO-4 (Sem. 1) Wirtschaftsingenieurwesen PO-4 (Sem. 1)
Besonderheiten	Es findet eine begleitende wöchentliche Online-Übung statt, die einerseits für die Teilnahme am Praktikum qualifiziert und bei der andererseits Bonuspunkte für die Prüfung erarbeitet werden können.
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

1.1.2 Einführung in die Elektrotechnik 2

Modulnummer	IET2
Modulbezeichnung	Einführung in die Elektrotechnik 2
Art des Moduls	Teilmodul von Einführung in die Elektrotechnik
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	2. Semester
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Michael Freiburg (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Michael Freiburg (F10) Prof. Dr. Felix Hackelöer (F10)

Learning Outcome

Die Studierenden können elementare Grundlagen der Elektrotechnik verstehen und anwenden, indem sie

- Die komplexe Wechselstromrechnung zielgerichtet bei der Netzwerkberechnung einsetzen
- Transformatoren analysieren,
- Funktion und den Einsatz ausgewählter Halbleiterbauelementen benennen,
- Transistorgrundschaltungen und Operationsverstärker-Schaltungen analysieren und entwickeln und
- Elektrische Vierpole mittels der Vierpotheorie berechnen

um ein Verständnis für die Fachdisziplin Elektrotechnik zu entwickeln und auf das weitere Studium vorbereitet zu sein.

Modulinhalte

- Vertiefung komplexe Wechselstromrechnung
- Der Transformator
- Dreiphasenwechselstrom
- Einführung in die Physik der Halbleiter
- Halbleiterbauelemente und ihre Anwendungen
- Vierpoltheorie
- Operationsverstärker
- Praktikum
 - Der Transformator
 - Transistorschaltungen
 - Schaltungen mit Operationsverstärkern

Lehr- und Lernmethoden

Lehrvortrag, Übung, Praktikum

Empfohlene Literatur

- Hagmann: Grundlagen der Elektrotechnik
- Weißgerber: Elektrotechnik für Ingenieure I
- Fricke / Vaske: Elektrische Netzwerke
- W. von Münch: Werkstoffe und Bauelemente
- Bystron: Technische Elektronik I
- Tietze / Schenk: Halbleiterschaltungstechnik

Prüfungsformen	Klausurarbeit
Workload	150 h
Präsenzzeit	0 h
Selbststudium	150 h
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Zwingende Voraussetzungen	Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (3 Termine), inkl. Vorbereitung (Online-Leistungsnachweise) und Praktikumsbericht
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Maschinenbau PO-4 (Sem. 2) Wirtschaftsingenieurwesen PO-4 (Sem. 2)
Besonderheiten	Es findet eine begleitende wöchentliche Online-Übung statt (Leistungsnachweis), die einerseits für die Teilnahme am Praktikum qualifiziert und bei der andererseits Bonuspunkte für die Prüfung erarbeitet werden können.
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

1.2 Einführung in die Mechanik

Modulnummer	EM
Modulbezeichnung	Einführung in die Mechanik
Art des Moduls	Obermodul von Einführung in die Mechanik 2, Einführung in die Mechanik 1
ECTS credits	10
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	2 Semester
Empfohlenes Studiensemester	1. Semester
Häufigkeit des Angebots	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Axel Wellendorf (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Patrick Tichelmann (F10) Prof. Dr. Axel Wellendorf (F10)

Lehr- und Lernmethoden

Lehrvortrag, Übung, Praktikum

Empfohlene Literatur

- Technische Mechanik, Böge, ISBN 9783658091545
- Technische Mechanik 1 Gross et al., ISBN-13 978-3-540-34087-4
- Keine Panik vor Mechanik, Romberg, ISBN978-3-8348-1489-0.

Prüfungsformen	Klausurarbeit
Workload	300 h
Präsenzzeit	150 h (150 h Vorlesung)
Selbststudium	150 h
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Maschinenbau PO-4 (Sem. 1) Wirtschaftsingenieurwesen PO-4 (Sem. 1)
Besonderheiten	Keine
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

1.2.1 Einführung in die Mechanik 1

Modulnummer	EM1
Modulbezeichnung	Einführung in die Mechanik 1
Art des Moduls	Teilmodul von Einführung in die Mechanik
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	1. Semester
Häufigkeit des Angebots	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Axel Wellendorf (F10)
Dozierende	Sebastian Trampnau (F10) Prof. Dr. Axel Wellendorf (F10)

Learning Outcome

Die Studierenden kennen die grundlegenden Zusammenhänge der Technischen Mechanik des starren Körpers (Statik). Sie kennen die Wirkungszusammenhänge von Kräften, Momenten und Lastabtragung in Bauteilen und sind imstande, statische Untersuchungen an einfachen Tragwerken (Stab und Balken) eigenmächtig durchzuführen. Auf Basis des Erlernten sind die Studierenden in der Lage, sich eigenständig in weitere Gebiete der Technischen Mechanik einzuarbeiten und die Aspekte der Technischen Mechanik in zukünftigen Projekten zu berücksichtigen.

Modulinhalte

- Statik ebener Systeme
- Axiome der Statik starrer Körper
- Ebene, zentrale Kräftesysteme
- (graphische und analytische Lösung)
- Ebene, allgemeine Kräftesysteme
- Mehrkörpersysteme
- Reibung (Coulombsche Reibung allgemein, Keil-, Zapfen- und Seilreibung, Rollwiderstand)
- Schnittgrößen und deren Verläufe für Stäbe und Balken bei Punkt und Streckenlasten

Lehr- und Lernmethoden

Lehrvortrag, Übung, Praktikum

Empfohlene Literatur

- Technische Mechanik, Böge, ISBN 9783658091545
- Technische Mechanik 1 Gross et al., ISBN-13 978-3-540-34087-4
- Keine Panik vor Mechanik, Romberg, ISBN 978-3-8348-1489-0.

Prüfungsformen	Klausurarbeit
----------------	---------------

Workload	150 h
Präsenzzeit	75 h (75 h Vorlesung)
Selbststudium	75 h
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Maschinenbau PO-4 (Sem. 1) Wirtschaftsingenieurwesen PO-4 (Sem. 1)
Besonderheiten	Keine
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

1.2.2 Einführung in die Mechanik 2

Modulnummer	EM2
Modulbezeichnung	Einführung in die Mechanik 2
Art des Moduls	Teilmodul von Einführung in die Mechanik
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	2. Semester
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Patrick Tichelmann (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Patrick Tichelmann (F10) Prof. Dr. Axel Wellendorf (F10)

Learning Outcome

Die Studierenden kennen die grundlegenden Zusammenhänge der Technischen Mechanik der elastischen Körper (Festigkeitslehre). Sie besitzen grundlegendes Wissen über das Zusammenwirken von Kräften/Momenten, Bauart (Querschnitt) und Material für die daraus resultierenden Spannungen und Verformungen in Bauteilen. Die Studierenden werden befähigt, dimensionierende Untersuchungen an einfachen Tragwerken (Stab und Balken) durchzuführen. Sie sind darüber hinaus in der Lage, sich eigenständig weitere Gebiete der Technischen Mechanik anzueignen und die Aspekte der Technischen Mechanik in zukünftigen Projekten zu berücksichtigen.

Modulinhalte

- Festigkeitsberechnung ebener Systeme
- Inhalt von Festigkeitsnachweisen
- Einachsiger, linearer Spannungszustand
- Werkstoffverhalten bei einachsiger Beanspruchung
- Berechnung von Deformationen und Spannungen aus Längskräften
- Berechnung von Wärmedehnungen und Wärmespannungen
- Biege- und Querkraftbeanspruchung des Balken
- Berechnung der Lage von Schwerpunkten und Flächenträgheitsmomenten,
- Torsionsbeanspruchung des Balken
- Knicken des Stabes

Prüfungsformen	Klausurarbeit
Workload	150 h
Präsenzzeit	75 h (75 h Vorlesung)
Selbststudium	75 h
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Zwingende Voraussetzungen	Keine

Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Maschinenbau PO-4 (Sem. 2) Wirtschaftsingenieurwesen PO-4 (Sem. 2)
Besonderheiten	Keine
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

1.3 Informatik

Modulnummer	INF
Modulbezeichnung	Informatik
Art des Moduls	Obermodul von Informatik 2, Informatik 1
ECTS credits	8
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	2 Semester
Empfohlenes Studiensemester	1. Semester
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Elena Algorri (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Elena Algorri (F10) Dr.-Ing. Frithjof Klasen (F10) Prof. Dr. Rainer Scheuring (F10) Prof. Dr. Christian Wolf (F10)

Learning Outcome

Die Studierenden können Grundkonzepte der praktischen und technischen Informatik verstehen und anwenden,

indem sie

- moderne Rechner- und Systemarchitekturen kennen und verstehen,
- Rechnernetze und Grundkonzepte des Internet kennen und verstehen,
- Boolesche Algebra und Automaten kennen und verstehen,
- Grundelemente der Programmiersprache Java kennen, verstehen und anwenden,
- Grundkonzepte der objektorientierten Programmierung in der Sprache Java verstehen und auf einfache Beispiele anwenden,
- Methoden zur Team-orientierten Softwareentwicklung im Rahmen eines semesterbegleitenden Softwareprojekts kennenlernen und anwenden,

um

- ein Verständnis für die Fachdisziplin Informatik zu entwickeln,
- eigenständig kleine Softwareprogramme zu erstellen,
- die im Rahmen der Lehrveranstaltung Wissenschaftliches Arbeiten und Grundlagen der Projektarbeit erworbenen Kompetenzen zur Projektarbeit in Teams zu vertiefen und
- auf das weitere Studium vorbereitet zu sein.

Lehr- und Lernmethoden

Lehrvortrag, Übung, Praktikum, Teamprojekt

Empfohlene Literatur

- Ullenboom, C.: Java ist auch eine Insel: Java programmieren lernen mit dem Standardwerk für Java-Entwickler. Rheinwerk Computing, Bonn, 2019

- Staab, F.: Logik und Algebra: Eine Praxisbezogene Einführung Für Informatiker Und Wirtschaftsinformatiker. De Gruyter Oldenbourg, München, 2012

Prüfungsformen	Klausurarbeit
Workload	240 h
Präsenzzeit	120 h (120 h Vorlesung)
Selbststudium	120 h
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Maschinenbau PO-4 (Sem. 1) Wirtschaftsingenieurwesen PO-4 (Sem. 1)
Besonderheiten	Keine
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

1.3.1 Informatik 1

Modulnummer	INF1
Modulbezeichnung	Informatik 1
Art des Moduls	Teilmodul von Informatik
ECTS credits	4
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	1. Semester
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Elena Algorri (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Elena Algorri (F10) Prof. Dr. Peter Kern (F10) Prof. Dr. Christian Wolf (F10)

Learning Outcome

Die Studierenden können Grundkonzepte der praktischen und technischen Informatik verstehen und anwenden,

indem sie

- moderne Rechner- und Systemarchitekturen kennen und verstehen,
- Rechnernetze und Grundkonzepte des Internet kennen und verstehen,
- Grundelemente einer OOP-Programmiersprache kennen, verstehen und anwenden,
- Grundkonzepte der objektorientierten Programmierung in einer OOP Sprache verstehen und auf einfache Beispiele anwenden,

um

- ein Verständnis für die Fachdisziplin Informatik zu entwickeln,
- eigenständig kleine Softwareprogramme zu erstellen,
- auf das weitere Studium vorbereitet zu sein.

Modulinhalte

- Historie der Computertechnologie
- Zahlensysteme und binäre Rechenoperationen
- Rechnerstrukturen und Prozessoren
- Bussysteme
- Speicher
- Informationsverarbeitung im Gehirn
- Java
 - Grundlagen
 - Programmierung
 - Objektorientierte Programmierung
- Praktikum
 - Java Programme

Lehr- und Lernmethoden

Interaktives Programmieren und Coding-Bootcamp-Sessions

Prüfungsformen	Klausurarbeit (100 %)
Workload	120 h
Präsenzzeit	40 h (30 h Vorlesung, 10 h Praktikum)
Selbststudium	80 h
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Zwingende Voraussetzungen	Das Bestehen der drei Praktika (als ILU eTests) innerhalb ein und desselben Semesters
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Maschinenbau PO-4 (Sem. 1) Wirtschaftsingenieurwesen PO-4 (Sem. 1)
Besonderheiten	Es wird erwartet, dass die Studierenden ihre eigenen Coding-Geräte (Laptop, Tablet) mit in die Vorlesung bringen.
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

1.3.2 Informatik 2

Modulnummer	INF2
Modulbezeichnung	Informatik 2
Art des Moduls	Teilmodul von Informatik
ECTS credits	4
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	2. Semester
Häufigkeit des Angebots	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Peter Kern (F10) Prof. Dr. Christian Wolf (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Peter Kern (F10) M.Sc. Mirko Lotz-Blumberg (F10) Prof. Dr. Christian Wolf (F10)

Learning Outcome

Die Studierenden können Grundkonzepte der praktischen und technischen Informatik verstehen und anwenden,

indem sie – Boolesche Algebra und Automaten kennen und verstehen,

- Methoden zur Team-orientierten Softwareentwicklung im Rahmen eines semester- begleitenden Softwareprojekts kennenlernen und anwenden,

um

- ein Verständnis für die Fachdisziplin Informatik zu entwickeln, - eigenständig kleine Softwareprogramme zu erstellen,
- die im Rahmen der Lehrveranstaltung Wissenschaftliches Arbeiten und Grundlagen der Projektarbeit erworbenen Kompetenzen zur Projektarbeit in Teams zu vertiefen
- auf das weitere Studium vorbereitet zu sein.

Nach erfolgreichem Abschluss der Projektarbeit sind die Studierenden in der Lage:

- eigenständig eine App-Idee zu entwickeln, Marktanalysen durchzuführen und ein Geschäftsmodell zu erstellen.
- eine Android-App mit Java zu konzipieren, umzusetzen und technisch zu evaluieren.
- eine benutzerfreundliche Oberfläche zu gestalten und UX-Design-Prinzipien anzuwenden.
- technische Komponenten wie API-Integration und Backend-Anbindungen umzusetzen.
- den Entwicklungsprozess iterativ zu verbessern, indem sie Nutzerfeedback einholen und in die Weiterentwicklung einfließen lassen.
- ihr Konzept und ihre technische Lösung in einem Elevator Pitch zu präsentieren und kritische Fragen zur Marktstrategie sowie technischen Umsetzung zu beantworten.

Im Bezug auf den Vorlesungsteil Informatik II sind die Studierenden in der Lage Boolesche Gleichungen zu interpretieren, zu lösen und reale ingenieurtechnische Fragestellungen in Boolesche Gleichungen zu übersetzen. Sie sind darüber hinaus in der Lage objektorientierte Programme in Java zu schreiben und dabei die Grundprinzipien der Objektorientierung anzuwenden.

Modulinhalte

- Objektorientierte Programmierung in Java (Klassen, Vererbung, Interfaces, Software-Muster)
- Boolesche Algebra
- Automaten
- Petri-Netze

Die Projektarbeit kombiniert technologische, wirtschaftliche und kreative Aspekte der App-Entwicklung. Die Inhalte umfassen:

- Geschäftsmodellentwicklung:
- Business Model Canvas und Marktanalyse
- Zielgruppen- und Wettbewerbsanalyse
- Monetarisierungsstrategien für Apps
- Softwareentwicklung einer App
- Einführung in die App-Programmierung mit Java
- Iterative Entwicklung und Prototyping:
- Erstellung von Mockups und UI-Design
- Feedback-Schleifen und kontinuierliche Optimierung
- Teststrategien und Fehleranalyse
- Pitching und Präsentation:
- Elevator Pitch und überzeugende Vorstellung des Geschäftsmodells
- Diskussion zur technischen Umsetzung und Marktstrategie

Lehr- und Lernmethoden

Lehrvortrag, Übung, Seminar, Feedbackrunden, Präsentation und Diskussion

Empfohlene Literatur

- Osterwalder, A.: Business Model Generation
- Ries, E.: The Lean Startup
- Norman, D.: The Design of Everyday Things

Java: Der Grundkurs im Taschenbuchformat. Mit Aufgaben und Lösungen. Aktuell zu Java 17 LTS Broschiert von Michael Kofler (Autor) Rheinwerk 2022

Java ist auch eine Insel: Einführung, Ausbildung, Praxis von Christian Ullenboom, Rheinwerk (2022)

Prüfungsformen	Projektarbeit (50 %) Klausurarbeit (50 %)
Workload	120 h
Präsenzzeit	60 h (30 h Vorlesung, 30 h Projektarbeit)
Selbststudium	60 h
Empfohlene Voraussetzungen	Module: Informatik 1
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine

Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Maschinenbau PO-4 (Sem. 2) Wirtschaftsingenieurwesen PO-4 (Sem. 2)
Besonderheiten	Die beiden Teile des Moduls werden eigenständig bewertet.
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

1.4 Mathematik

Modulnummer	IMA
Modulbezeichnung	Mathematik
Art des Moduls	Obermodul von Mathematik 2, Mathematik 1
ECTS credits	11
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	2 Semester
Empfohlenes Studiensemester	1. Semester
Häufigkeit des Angebots	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Thomas Bartz-Beielstein (F10) Prof. Dr. Boris Naujoks (F10)
Dozierende	Dr. Elmar Lau (F10) Prof. Dr. Boris Naujoks (F10)

Learning Outcome

Mathematik und ihre Anwendungen:

- Die Anwendung der Algebra, Vektorrechnung, Funktionslehre und Analysis für Anwendungsgebiete der Ingenieur- und im geringeren Maße auch der Wirtschaftswissenschaften beherrschen.
- Die universelle Sprache der Mathematik zur selbstständigen Modellbildung formal korrekt und inhaltlich richtig einsetzen auf dem Niveau des Hochschulanfängers.
- Eigenschaften des Computereinsatzes für Auswertungs-, Berechnungs- und Darstellungszwecke aktiv beherrschen und bewerten lernen.
- Im Rahmen der Praktika werden darüber hinaus Teamfähigkeit und Kommunikationsfähigkeit trainiert.
- Muster- und Strukturerkennung werden gefördert, analytisches, folgerichtiges, methodisches und kontrolliertes sowie selbstreflektierendes/selbstkritisches Denken und selbstkorrigierendes Lernen sowie die Problemlösefähigkeiten werden erweitert.

Modulinhalte

Zentral ist der Einsatz der Verfahren aus den Submodulen zur Lösung realer Anwendungsbeispiele aus den Ingenieur- und Wirtschaftswissenschaften. Praktika (inkl. Projektarbeiten in Gruppen) gehören zum Regelunterricht. Die Darstellung und numerische Berechnung anwendungsorientierter Aufgaben werden computerbasiert geübt. Sie können jedoch auch Taschenrechner- und Computerlösungen kritisch beurteilen und kennen die Möglichkeiten und Grenzen des Technologieinsatzes.

Empfohlene Literatur

- L.Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Bände 1, 2 und 3. Vieweg
- T. Bartz-Beielstein: Skript zur Vorlesung „Mathematik I und II“. FH Koeln.
- T. Bartz-Beielstein, B. Breiderhoff, W. Konen: Bachelor Mathematik für Informatiker und Ingenieure mit Maple. FH Koeln.

Prüfungsformen	Klausurarbeit
Workload	330 h
Präsenzzeit	0 h
Selbststudium	330 h
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Maschinenbau PO-4 (Sem. 1) Wirtschaftsingenieurwesen PO-4 (Sem. 1)
Besonderheiten	Skripte, Mitschriften, Übungsaufgaben und Beispielklausuren können aus dem ILIAS eLearning-Angebot der Hochschule abgerufen werden.
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

1.4.1 Mathematik 1

Modulnummer	IMA1
Modulbezeichnung	Mathematik 1
Art des Moduls	Teilmodul von Mathematik
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	1. Semester
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Thomas Bartz-Beielstein (F10) Prof. Dr. Boris Naujoks (F10)
Dozierende	Dr. Elmar Lau (F10) Prof. Dr. Boris Naujoks (F10)

Modulinhalte

Behandelt werden grundlegende Verfahren aus den Gebieten Gleichungslehre, Vektoralgebra, komplexe Zahlen, Funktionen und Kurven, Differential- und Integralrechnung. Die folgenden Inhalte sind elementar:

- Sie können Gleichungen und Ungleichungen für Problemstellungen aufstellen und erläutern, welche Variablen unbekannt und welche Formvariablen sind, sowie welche Nebenbedingungen erfüllt sein sollten.
- Sie können die Vektorrechnung in 2 und 3 Dimensionen für geometrische Konstruktionen und Berechnungsaufgaben anwenden. Sie sind in der Lage, zusammengesetzte Pfade im Raum mithilfe geeigneter Ansätze in Parameterform vektoriell zu beschreiben.
- Sie können Funktionsbeschreibungen bzw. Funktionsdefinitionen mit einer reellen Variablen für vorgegebene Aufgabenstellungen erzeugen durch Modifikationen und Zusammensetzung elementarer Funktionen. Sie sind somit in der Lage, Vorgänge der Natur, Zusammenhänge der Technik oder Wirtschaft mittels international vereinbarter konsistenter Beschreibungen zu mathematisieren.
- Mit den Mitteln der Analysis können Sie optimale Lösungen technischökonomischer Fragestellungen finden und ihre Stabilität bewerten. Sie erhalten eine Einführung in den Umgang mit Computeralgebrasystemen wie z.B. Maple.

Lehr- und Lernmethoden

Lehrvortrag, Übung, Praktikum

Prüfungsformen	Klausurarbeit
Workload	150 h
Präsenzzeit	78 h (48 h Vorlesung, 24 h Übung, 6 h Praktikum)

Selbststudium	72 h
Empfohlene Voraussetzungen	SZur Vorbereitung empfehlen wir W. Schäfer, K. Georgi, G. Trippler: Mathematik-Vorkurs. Teubner.”
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Maschinenbau PO-4 (Sem. 1) Wirtschaftsingenieurwesen PO-4 (Sem. 1)
Besonderheiten	Keine
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

1.4.2 Mathematik 2

Modulnummer	IMA2
Modulbezeichnung	Mathematik 2
Art des Moduls	Teilmodul von Mathematik
ECTS credits	6
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	2. Semester
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Thomas Bartz-Beielstein (F10) Prof. Dr. Boris Naujoks (F10)
Dozierende	Dr. Elmar Lau (F10) Prof. Dr. Boris Naujoks (F10)

Modulinhalte

Behandelt werden Verfahren der lineare Algebra, Matrizenrechnung, Differentialrechnung für Funktionen von mehreren Variablen. Optimierung, Integralrechnung für Funktionen von mehreren Variablen, Linienintegrale und gewöhnliche Differentialgleichungen. Die folgenden Inhalte sind elementar:

- Sie wenden Ihre Kenntnisse der Differenzialrechnung für die Lösung von Problemen an, speziell für Optimierungsprobleme.
- Nach Behandlung der Themen Stammfunktion, bestimmtes Integral, uneigentliche Integrale wenden Sie die erworbenen Kenntnisse zur Bestimmung von Flächeninhalten und auf andere Probleme an.
- Für Funktionen von zwei (und mehr) Variablen werden die Begriffe „Partielle Ableitung“ und „Totales Differenzial“ behandelt und für die Untersuchung der Fehlerfortpflanzung und die Lösung von Optimierungsproblemen (mit Nebenbedingungen) benutzt.
- Für Funktionen von zwei und drei Variablen werden Doppelintegrale und Volumen-integrale eingeführt und für die Lösung von einfachen geometrischen Problemen benutzt.
- Der Begriff Linienintegral wird eingeführt und benutzt, um die Arbeit bei der Verschiebung eines Massepunktes in einem Kraftfeld auf einer Raumkurve zu berechnen. Sie verstehen, dass sich der Integralbegriff und die in Mathematik 1 erlernten Techniken sich auch in mehr als einer Dimension anwenden lassen.
- Für einige spezielle gewöhnliche Differenzialgleichungen 1. und 2. Ordnung werden die Methoden zur Bestimmung der allgemeinen Lösung behandelt. Sie lernen insbesondere die verschiedenen Gleichungstypen zu unterscheiden, verbessern Ihre Mustererkennungsfähigkeiten und beurteilen auch kritisch durch Proben die Qualität Ihrer Lösungsstrategien.

Lehr- und Lernmethoden

Lehrvortrag, Übung, Praktikum

Prüfungsformen	Klausurarbeit
Workload	180 h
Präsenzzeit	78 h (48 h Vorlesung, 24 h Übung, 6 h Praktikum)
Selbststudium	102 h
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Zwingende Voraussetzungen	Module: Mathematik 1
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Maschinenbau PO-4 (Sem. 2) Wirtschaftsingenieurwesen PO-4 (Sem. 2)
Besonderheiten	Keine
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

1.5 Physik

Modulnummer	PHY
Modulbezeichnung	Physik
Art des Moduls	Obermodul von Physik 1, Physik 2, Praktikum Physik 1, Praktikum Physik 2
ECTS credits	11
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	2 Semester
Empfohlenes Studiensemester	1. Semester
Häufigkeit des Angebots	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Sebastian Kraft (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Sebastian Kraft (F10) Prof. Dr. Natalia Müller-Ott (F10) Dr. Juri Zakrevski (F10)

Learning Outcome

Die Studierenden verstehen grundlegende physikalische Phänomene und Gesetzmäßigkeiten und wenden physikalische Konzepte an, indem sie

- durch eigenes Erarbeiten aus Fachliteratur physikalische Inhalte verstehen,
- Alltagssituationen und einfache technische Beispiele auf ihre physikalische Grundlage analysieren,
- praxisnahe Übungsbeispiele auf allgemeine Problemstellungen hin analysieren und systematische Lösungsansätze formulieren,
- einfache physikalische Probleme mit den in den ersten Semestern zur Verfügung stehenden mathematischen Werkzeugen qualitativ und quantitativ lösen,
- in Laborversuchen einen Messprozess nach einer Anleitung geregelt durchführen und anschließend vollständig auswerten und dokumentieren,

um ein vertieftes Verständnis für physikalische Konzepte zu erlangen und für das weitere Studium vorbereitet zu sein.

Modulinhalte

a) Physik I :

- Kinematik und Dynamik des Massenpunktes
- Erhaltungssätze für Energie, Impuls und Drehimpuls
- Gravitationsfeld, elektrische und magnetische Felder
- Statik und Dynamik der Fluide

b) Physik II:

- Thermodynamik
- Schwingungen, harmonische, gedämpfte und fremderregte
- Wellen, Akustik und Optik
- Relativitätstheorie, Atom- und Kernphysik, Quantenmechanik

Lehr- und Lernmethoden

Lehrvortrag, Übung, Praktika

Empfohlene Literatur

- P. Tipler, G. Mosca „Physik für Wissenschaftler und Ingenieure“
- D. Halliday, R. Resnick, J. Walker „Physik“

- D. Giancoli „Physik“

Prüfungsformen	Leistungsnachweis
Workload	330 h
Präsenzzeit	204 h (96 h Vorlesung, 48 h Übung, 60 h Praktikum)
Selbststudium	126 h
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Maschinenbau PO-4 (Sem. 1) Wirtschaftsingenieurwesen PO-4 (Sem. 1)
Besonderheiten	Keine
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

1.5.1 Physik 1

Modulnummer	PHY1
Modulbezeichnung	Physik 1
Art des Moduls	Teilmodul von Physik
ECTS credits	4
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	1. Semester
Häufigkeit des Angebots	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Natalia Müller-Ott (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Sebastian Kraft (F10) Prof. Dr. Natalia Müller-Ott (F10) Dr. Juri Zakrevski (F10)

Learning Outcome

Die Studierenden sind befähigt, physikalische Zusammenhänge zwischen den einzelnen Ingenieurdisziplinen zu erkennen und physikalische Problemlösungskonzepte auf überschaubare Problemstellungen anzuwenden.

Modulinhalte

- Kinematik und Dynamik des Massenpunktes
- Erhaltungssätze für Energie, Impuls und Drehimpuls
- Gravitationsfeld, elektrische und magnetische Felder
- Statik und Dynamik der Fluide

Lehr- und Lernmethoden

Lehrvortrag, Übung

Empfohlene Literatur

- P. Tipler, G. Mosca „Physik für Wissenschaftler und Ingenieure“
- D. Halliday, R. Resnick, J. Walker „Physik“
- D. Giancoli „Physik“

Prüfungsformen	Klausurarbeit
Workload	120 h
Präsenzzeit	72 h (48 h Vorlesung, 24 h Übung)
Selbststudium	48 h
Empfohlene Voraussetzungen	Keine

Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Maschinenbau PO-4 (Sem. 1) Wirtschaftsingenieurwesen PO-4 (Sem. 1)
Besonderheiten	Keine
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

1.5.2 Praktikum Physik 1

Modulnummer	PhyP1
Modulbezeichnung	Praktikum Physik 1
Art des Moduls	Teilmodul von Physik
ECTS credits	2
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	1. Semester
Häufigkeit des Angebots	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Natalia Müller-Ott (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Sebastian Kraft (F10) Prof. Dr. Natalia Müller-Ott (F10) Dr. Juri Zakrevski (F10)

Learning Outcome

Die Studierenden verstehen grundlegende physikalische Phänomene und Gesetzmäßigkeiten und wenden physikalische Konzepte an, indem sie

- durch eigenes Erarbeiten aus Fachliteratur physikalische Inhalte verstehen,
- in Laborversuchen einen Messprozess nach einer Anleitung geregelt durchführen und anschließend vollständig auswerten und dokumentieren,

um ein vertieftes Verständnis für physikalische Konzepte zu erlangen und für das weitere Studium vorbereitet zu sein.

Modulinhalte

- Kinematik und Dynamik des Massenpunktes
- Erhaltungssätze für Energie, Impuls und Drehimpuls
- Statik und Dynamik der Fluide
- Messunsicherheiten

Lehr- und Lernmethoden

Praktika

Empfohlene Literatur

- P. Tipler, G. Mosca „Physik für Wissenschaftler und Ingenieure“
- D. Halliday, R. Resnick, J. Walker „Physik“
- D. Giancoli „Physik“
- Praktikumsanleitung

Prüfungsformen	Praktikumsbericht
----------------	-------------------

Workload	60 h
Präsenzzeit	30 h (30 h Praktikum)
Selbststudium	30 h
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Zwingende Voraussetzungen	Bei allen Praktikumsterminen gilt Anwesenheitspflicht. Bei begründeten Fehlterminen wie durch Attest nachgewiesenen Krankheitstagen werden Wiederholungstermine angeboten.
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Maschinenbau PO-4 (Sem. 1) Wirtschaftsingenieurwesen PO-4 (Sem. 1)
Besonderheiten	Bei allen Praktikumsterminen gilt Anwesenheitspflicht. Bei begründeten Fehlterminen wie durch Attest nachgewiesenen Krankheitstagen werden Wiederholungstermine angeboten.
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

1.5.3 Physik 2

Modulnummer	PHY2
Modulbezeichnung	Physik 2
Art des Moduls	Teilmodul von Physik
ECTS credits	3
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	2. Semester
Häufigkeit des Angebots	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Sebastian Kraft (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Sebastian Kraft (F10) Prof. Dr. Natalia Müller-Ott (F10) Dr. Juri Zakrevski (F10)

Learning Outcome

Die Studierenden sind befähigt, physikalische Zusammenhänge zwischen den einzelnen Ingenieurdisziplinen zu erkennen und physikalische Problemlösungskonzepte auf überschaubare Problemstellungen anzuwenden.

Modulinhalte

- Thermodynamik
- Schwingungen, harmonische, gedämpfte und fremderregte
- Wellen, Akustik und Optik
- Relativitätstheorie, Atom- und Kernphysik, Quantenmechanik

Lehr- und Lernmethoden

Lehrvortrag, Übung

Empfohlene Literatur

- P. Tipler, G. Mosca „Physik für Wissenschaftler und Ingenieure“
- D. Halliday, R. Resnick, J. Walker „Physik“
- D. Giancoli „Physik“

Prüfungsformen	Klausurarbeit
Workload	90 h
Präsenzzeit	72 h (48 h Vorlesung, 24 h Übung)
Selbststudium	18 h

Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Zwingende Voraussetzungen	Module: Physik 1
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Maschinenbau PO-4 (Sem. 2) Wirtschaftsingenieurwesen PO-4 (Sem. 2)
Besonderheiten	Keine
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

1.5.4 Praktikum Physik 2

Modulnummer	PhyP2
Modulbezeichnung	Praktikum Physik 2
Art des Moduls	Teilmodul von Physik
ECTS credits	2
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	2. Semester
Häufigkeit des Angebots	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Sebastian Kraft (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Sebastian Kraft (F10) Prof. Dr. Natalia Müller-Ott (F10) Dr. Juri Zakrevski (F10)

Learning Outcome

Die Studierenden verstehen grundlegende physikalische Phänomene und Gesetzmäßigkeiten und wenden physikalische Konzepte an, in Laborversuchen einen Messprozess nach einer Anleitung geregelt durchführen und anschließend vollständig auswerten und dokumentieren, um ein vertieftes Verständnis für physikalische Konzepte zu erlangen und für das weitere Studium vorbereitet zu sein.

Modulinhalte

- Thermodynamik
- Schwingungen, harmonische, gedämpfte und fremderregte
- Wellen, Akustik
- Optik

Lehr- und Lernmethoden

Praktika

Empfohlene Literatur

- P. Tipler, G. Mosca „Physik für Wissenschaftler und Ingenieure“
- D. Halliday, R. Resnick, J. Walker „Physik“
- D. Giancoli „Physik“
- Praktikumsanleitung

Prüfungsformen	Praktikumsbericht
Workload	60 h
Präsenzzeit	30 h (30 h Praktikum)

Selbststudium	30 h
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Zwingende Voraussetzungen	Bei allen Praktikumsterminen gilt Anwesenheitspflicht. Bei begründeten Fehlterminen wie durch Attest nachgewiesenen Krankheitstagen werden Wiederholungstermine angeboten. Module: Physik 1
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Maschinenbau PO-4 (Sem. 2) Wirtschaftsingenieurwesen PO-4 (Sem. 2)
Besonderheiten	Keine
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

1.6 Wissenschaftliches Arbeiten und Grundlagen der Projektarbeit

Modulnummer	WAGP
Modulbezeichnung	Wissenschaftliches Arbeiten und Grundlagen der Projektarbeit
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	1. Semester
Häufigkeit des Angebots	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Roman Bartnik (F10) Prof. Dr. Daniel Thiemann (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Roman Bartnik (F10) M.Sc. Louisa Rinsdorf (F10) Prof. Dr. Daniel Thiemann (F10)

Learning Outcome

Im Alltag sind wir vielen Fehlinformationen ausgesetzt. Dieses Modul soll Sie darauf vorbereiten, Informationen wissenschaftlich zu prüfen und selbst mit wissenschaftlichen Methoden Untersuchungen durchzuführen.

Am Ende der Veranstaltung haben Sie in einer Kleingruppe eine eigene wissenschaftliche Untersuchung geplant und durchgeführt und dabei praktische Methoden des Projektmanagements erfahren und angewendet.

Die Studierenden kennen und verstehen die Methoden und Ziele wissenschaftlichen Arbeitens und können diese anwenden,

indem Sie

- die Bedeutung und Grundlagen wissenschaftlicher Arbeit erkennen,
- grundlegende Methoden der Projektarbeit kennen und anwenden,
- die zentralen Erfolgsfaktoren für das Gelingen von Teamarbeit kennen und verstehen,
- grundlegende Methoden des Arbeitens in Teams kennen und anwenden, sowie
- für die eigenen Stärken und Schwächen beim Arbeiten in Teams sensibilisiert sind,

um für das weitere Studium vorbereitet zu sein.

Modulinhalte

Wissenschaftliches Arbeiten:

- Zielsetzung wissenschaftlichen Arbeitens
- Grundlagen- und anwendungsorientiertes Forschen
- Formulierung wissenschaftlicher Fragestellungen und Hypothesen
- Durchführung von Literaturrecherchen, Quellenarbeit
- Wissenschaftliches Schreiben (Stil der Abfassung wissenschaftlicher Arbeiten, wissenschaftliches Zitieren, ...)

- Lern- und Arbeitstechniken
- Ethische Aspekte wissenschaftlichen Arbeitens

Anwendung der Grundlagen von Projektarbeit:

- Projektbegriff und Projektarten
- Ziele des Arbeitens in Projekten
- Grundlagen der Aufbau- und Ablauforganisation von Projekten (z.B. Beteiligte der Projektarbeit, Meilensteinmodell)
- Auftrags- und Zielklärung in Projekten (Lasten- und Pflichtenheft)
- Grundlagen der Projektplanung (z.B. Projektstrukturplan, Phasenplan)
- Grundlagen von Projektcontrolling, Berichtswesen und Dokumentation
- Präsentation und Darstellung von Zwischen- und Endergebnissen der Projektarbeit
- Erfolgsfaktoren des Arbeitens in Teams/Projektgruppen
- Rollen in Projektteams
- Techniken des Arbeitens in Gruppen (Feedbackregeln und deren Anwendung, Kreativitätstechniken ...)

Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung, Projektarbeit in Teams mit ca. 5 Studierenden

Empfohlene Literatur

- Kruse, Otto (2017): Kritisches Denken und Argumentieren. Eine Einführung für Studierende. Konstanz, München: UVK Verlagsgesellschaft mbH; UVK/Lucius (Studieren, aber richtig, 4767). Online verfügbar unter <http://www.utb-studi-ebook.de/9783838547671>.
- Stock, Steffen; Schneider, Patricia; Peper, Elisabeth; Molitor, Eva (Hg.) (2018): Erfolgreich wissenschaftlich arbeiten. Alles, was Studierende wissen sollten. 2., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer Gabler.

Prüfungsformen	Hausarbeit (70 %) Schriftliche Prüfung im Antwortwahlverfahren (30 %)
Workload	150 h
Präsenzzeit	30 h (30 h Vorlesung)
Selbststudium	120 h
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Maschinenbau PO-4 (Sem. 1) Wirtschaftsingenieurwesen PO-4 (Sem. 1)
Besonderheiten	Keine
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

1.7 BWL 1 / Grundlagen BWL

Modulnummer	BW1
Modulbezeichnung	BWL 1 / Grundlagen BWL
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	2. Semester
Häufigkeit des Angebots	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Monika Engelen (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Monika Engelen (F10) Prof. Dr. Torsten Klein (F10)

Learning Outcome

(WAS) Die Studierenden kennen und verstehen die wichtigsten Entscheidungsbereiche wirtschaftlichen Handelns,

(WOMIT) indem Sie

- grundlegende Entscheidungen im Rahmen einer Unternehmensgründung beschreiben,
- Aufgaben der Unternehmensführung, wie die Konzeption einer tragfähigen Strategie, kennen,
- Aufgaben der Teilbereiche Produktion, Absatz und Marketing sowie Investition und Finanzierung verstehen,
- Investitionsentscheidungen informationsgestützt treffen, sowie
- Kalkulationsverfahren der Investitionsrechnung anwenden und auswerten,

(WOZU) um für weitere BWL-Veranstaltungen Ihres Studiums vorbereitet zu sein und in ihrem Berufsleben wirtschaftliche Konzepte im Unternehmenskontext anzuwenden.

Modulinhalte

- Grundlagen
- Unternehmensführung: Ziele, Planung und Entscheidung, Ausführung und Kontrolle
- Investition und Finanzierung
- Konstitutive Entscheidungen
- Produktion
- Absatz und Marketing

Lehr- und Lernmethoden

Lehrvortrag, seminaristische Vorlesung, Übung (gestützt durch live-Voting) und digitale Selbstlernkontrollen

4 SWS: Vorlesung: 2 SWS + Übung: 2

Empfohlene Literatur

Wöhe (2023): Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 28. Auflage (Auszüge)

Übungsunterlagen und weitere Materialien auf ILIAS im Kurs “Grundlagen der BWL (BWL 1)” im Grundstudium Ingenieurwissenschaften

Prüfungsformen	Schriftliche Prüfung im Antwortwahlverfahren (100 %)
Workload	150 h
Präsenzzeit	60 h (30 h Vorlesung, 30 h Übung)
Selbststudium	90 h
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Maschinenbau PO-4 (Sem. 2) Wirtschaftsingenieurwesen PO-4 (Sem. 2)
Besonderheiten	Prof. Dr. Monika Engelen hält die Veranstaltung im Sommersemester. Prof. Dr. Torsten Klein hält die Veranstaltung im Wintersemester
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

1.8 Elektronik

Modulnummer	ELK
Modulbezeichnung	Elektronik
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	3. Semester
Häufigkeit des Angebots	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche*r	M.Sc. Mirko Lotz-Blumberg (F10)
Dozierende	M.Sc. Mirko Lotz-Blumberg (F10)

Learning Outcome

Die Studierenden können elektronische Standard-Schaltungen verstehen, analysieren, bewerten und planen,

indem sie

- die Grundlagen, Funktionen und Merkmale von Bauelementen verstehen, analysieren und bewerten,
- sowie selbständig den Aufbau der Schaltungen auf Steckbrettern und Lochrasterplatinen durchführen und
- Schaltungssimulatoren zur Analyse anwenden,

um ein tieferes Verständnis für elektronische Schaltungen zu entwickeln.

Modulinhalte

a) Vorlesung

- Passive Bauelemente: Widerstände, Kondensatoren, Induktivitäten
- Bauformen
- Temperaturabhängigkeit
- Parasiten
- Dioden: Aufbau, Sperrfall, Vorwärtsbetrieb
 - Schottdioden
 - Schottky-Dioden
- Z-Dioden
- Leuchtdioden
- Fotodioden
- Bipolar-Transistor
- Aufbau
- Kennlinienfelder
 - Kennwerte
 - Grundsaltungen
- Feldeffekttransistoren
- Aufbau

- Kennlinienfelder
 - Kennwerte
 - Grundsaltungen
- Schaltungen
- Verstärker
- Sensoren
- Operationsverstärker
- Schnittstellen, Bussysteme, Datenübertragung
- Serielle Schnittstellen
- Parallele Schnittstellen
- Profibus, CAN-Bus
- WiFi, Bluetooth

b) Praktikum

- Simulation von Operationsverstärkerschaltungen
- Simulation einer Schaltung mit integriertem Schaltkreis
- Aufbau der simulierten Schaltung auf einer Lochrasterplatine

c) Übungen

- Übungsaufgaben zu den obigen Themen

d) Praktische Experimente

- Standard-Schaltungen werden mit THT Bauelementen auf einem Steckbrett aufgebaut und analysiert.

Lehr- und Lernmethoden

Lehrvortrag, Praktikum, Übung, Experimente

Empfohlene Literatur

- Sedra, Smith: Microelectronic Circuits, ISBN 0-19-514252-7
- Ekbert Hering, Klaus Bressler, Jürgen Gutekunst: Elektronik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, ISBN 978-3-662-54213-2

Prüfungsformen	Klausurarbeit
Workload	150 h
Präsenzzeit	45 h (45 h Vorlesung)
Selbststudium	105 h
Empfohlene Voraussetzungen	Zulassung zu den Modulprüfungen des 3. Semesters des Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen (siehe §25, Abs. 2 der Prüfungsordnung) Module: Einführung in die Elektrotechnik
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine

Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Wirtschaftsingenieurwesen PO-4 (Sem. 3)
Besonderheiten	Keine
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

1.9 Messsysteme und Sensorik

Modulnummer	MES
Modulbezeichnung	Messsysteme und Sensorik
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	3. Semester
Häufigkeit des Angebots	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Natalia Müller-Ott (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Sebastian Kraft (F10) Prof. Dr. Natalia Müller-Ott (F10)

Learning Outcome

Die Studierenden können Grundlagen der Messtechnik verstehen und anwenden indem sie

- Messtheorie und Messvorgänge kennen und verstehen
- Messunsicherheiten berechnen und bewerten
- Messsensoren kennen und auswählen
- Messverfahren anpassen und implementieren

um selbstständig Messsysteme zu konzipieren und zu bewerten.

Modulinhalte

- Einführung in die Theorie der Messsysteme
- Messvorgang und die Definition von Maßeinheiten
- Messunsicherheiten in Messsystemen
- Systematik der physikalischen Effekte
- Arten und Aufbau von Sensoren
- Konzepte der Messelektronik und Messverstärker
- Abtasttheorem und A/D-Wandlung
- Rechnergestützte Messsysteme
- Bedeutung der Software (LabView/LabWindows)
- Beispiele von größeren Messsystemen und Ausblick

Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung, Praktika, Projektarbeit

Empfohlene Literatur

- Parthier: Messtechnik
- Lerch: Elektrische Messtechnik

- Mühl: Elektrische Messtechnik
- Hering und Schönfelder: Sensoren in Wissenschaft und Technik

Prüfungsformen	Mündliche Prüfung Projektarbeit
Workload	150 h
Präsenzzeit	90 h (60 h Vorlesung, 15 h Praktikum, 15 h Projektarbeit)
Selbststudium	60 h
Empfohlene Voraussetzungen	Zulassung zu den Modulprüfungen des 4. Semesters des Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen (siehe §25, Abs. 2 der Prüfungsordnung).
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Wirtschaftsingenieurwesen PO-4 (Sem. 3)
Besonderheiten	Keine
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

1.10 Programmieren

Modulnummer	PRO
Modulbezeichnung	Programmieren
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	3. Semester
Häufigkeit des Angebots	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Elena Algorri (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Elena Algorri (F10)

Learning Outcome

Die Studierenden sind in der Lage

- Lösungen für Ingenieurprobleme einfacher bis mittlerer Komplexität in einer strukturierten Art und Weise zu formulieren,
- ihre Lösung eines Ingenieurproblems in einem Satz von Regeln zu beschreiben, welcher in einer Computersprache abgebildet werden kann,
- ihre Lösung eines Ingenieurproblems in einer objektorientierten Programmiersprache zu programmieren,
- ihr Computerprogramm zu testen, zu ändern und zu erweitern,
- ihrem Programm eine grafische Benutzeroberfläche für eine verbesserte Benutzerinteraktion hinzuzufügen,
- Ingenieursysteme mit den Methoden objektorientierter Programmierung zu beschreiben und zu simulieren,

indem sie

- die vollständige Syntax und Semantik einer Programmiersprache kennen und verstehen, damit die oder der Studierende Einblick in die Möglichkeiten und den Umfang einer modernen Programmiersprache gewinnen kann,
- die Bedeutung von Datenstrukturen, Algorithmen und die Verwendung von Computerspeicher veranschaulichen und erklären können,
- der Prinzipien der Computergrafik und der Mensch-Maschine-Interaktion erlernen und implementieren können,

um aufbauend auf den in der Lehrveranstaltung vermittelten Kenntnissen die Programmierung beruflicher Anwendungen sicher zu beherrschen.

Modulinhalte

- Einführung und Entwicklungsumgebungen für C++
- C++ Programmstruktur
- Die C++ Basisdatentypen

- Ein und Ausgabe von Information
- Arithmetische Operatoren
- Sprachelemente: Klammern und Punktzeichen
- Schlüsselwörter
- Deklarationen und Definitionen
- If - Else Kontrollstrukturen
- Boolesche Algebra
- Vergleichsoperatoren
- Anordnungsoperatoren
- Operatorenreihenfolge
- Switch - Case Kontrollstruktur
- Arrays und Vektoren
- Strukturen
- Strings
- Iterative Konstrukte
 - While, For, Do - while, GoTo, Continue
- Pointer
- Adressoperator, Indirektionsoperator
- Null Pointer
- Dynamische Speicher
- Schlüsselwörter new und delete
- Pointers und Arrays
- Müllprobleme
- Funktionen
- Globale und lokale Variablen
- Parameterübergabe: Call by Value, Call by Reference, Referenzübergabe
- Arrays und Pointers als Funktionsparametern
- Überladen von Funktionen
- Zufallszahlen
- Rückgabeparametern
- Objektorientiertes Programmieren
- Klassen und Objekte
- Methoden
- Namespaces

- Abstrakter Datentypen
- set_ und get_ Funktionen
- Kapselung
- UML
- Konstruktoren und Destruktoren
- this Zeiger
- Trennung von Interface und Implementierung
- Vererbung, Basis- und Abgeleitete Klassen
- Klassen Hierarchien
- Zugriff bei der Vererbung
- Polymorphie
- Bitwise Operatoren
- Operatoren &, |, ^, <<, >>

Lehr- und Lernmethoden

Lehrvortrag, Übung, Praktikum, Projekte, Hausaufgaben, Labore

Empfohlene Literatur

- C++: Das umfassende Handbuch, aktuell zum Standard C++11, Galileo Computing, Auflage: 3 (27. Januar 2014), ISBN-10: 3836220210, ISBN-13: 978-3836220217
- Der C++-Programmierer: C++ lernen - professionell anwenden - Lösungen nutzen Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG; Auflage: 3., erweiterte Auflage (16. Januar 2014), ISBN10: 3446438947, ISBN
- Grundkurs C++: C++-Programmierung verständlich erklärt Galileo Computing; Auflage: 2 (27. Mai 2013), ISBN-10: 3836222949, ISBN-13: 978-3836222945

Prüfungsformen	Klausurarbeit
Workload	150 h
Präsenzzeit	65 h (45 h Vorlesung, 10 h Übung, 10 h Praktikum)
Selbststudium	85 h
Empfohlene Voraussetzungen	Module: Informatik 2, Informatik 1
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Wirtschaftsingenieurwesen PO-4 (Sem. 3) Maschinenbau PO-4 (Wahlmodul)

Besonderheiten	Keine
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

1.11 Projektmanagement

Modulnummer	IPM
Modulbezeichnung	Projektmanagement
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS credits	4
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	3. Semester
Häufigkeit des Angebots	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Siegfried Stumpf (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Siegfried Stumpf (F10)

Learning Outcome

Die Studierenden können Projekte in Projektgruppen systematisch und gezielt vorbereiten, durchführen und zum Abschluss bringen,

indem

- ein umfassendes Verständnis für die für die Erfolgsfaktoren gelingender Projektarbeit erarbeitet wird,
- die zentralen Projektmanagementmethoden bezüglich Auftrags- und Zielklärung, Projektplanung, Risikomanagement und Projektcontrolling kennengelernt und angewendet werden,
- die Bedeutung von kommunikativen und sozialen Faktoren des Projektmanagements (z.B. Machtpromotoren, Stakeholder, Kommunikation in Projektgruppe ...) erkannt sowie
- Techniken und Vorgehensweisen zum Management dieser kommunikativen und sozialen Faktoren angewendet werden, und
- für eigene Stärken und Schwächen in der Projektarbeit sowie eigene Potenziale in Bezug auf das Leiten von Projekten sensibilisiert wird,

um Projekte im weiteren Studienverlauf und in der späteren beruflichen Praxis kompetent bewältigen zu können und so eine gute Basis zu legen für berufliche Projektarbeit als Ingenieur sowie für berufliche Laufbahnen im Kontext des Projektmanagements.

Modulinhalte

Die Inhalte des Moduls orientieren sich an den Qualifizierungsschwerpunkten der Deutschen Gesellschaft für Projektmanagement e.V. (GPM) sowie der IPMA (International Project Management Association).

Folgende Inhalte werden vermittelt/erlernt:

- Rückblick auf Grundlagen des Projektmanagements (vgl. Modul „Wiss. Arbeiten und Grundlagen der Projektarbeit)
- Vorgehensweisen der Auftrags- und Zielklärung in Projekten
- Methoden der Projektplanung (u.a. Netzplantechnik)
- Methoden der Risikoanalyse und des Risikomanagements

- Methoden des Projektcontrollings (Meilensteintrendanalyse, Stichtagskontrolle ...)
- Stakeholdermanagement in Projekten (u.a. Bedeutung von Machtpromotoren)
- Änderungsmanagement in Projekten
- Wirtschaftlichkeitsanalyse in Projekten
- Vertragsgestaltung in Projekten
- Berichtswesen und Dokumentation in Projekten
- Softwaretool MS-Project zur Unterstützung der Projektgruppenarbeit
- Anforderungen an Projektleiter, Auswahl und Entwicklung von Projektleitern
- Management kritischer Kommunikationssituationen in Projekten (z.B. Konfliktmanagement)
- Gestaltung der Teamarbeit (Teambuilding und Teamentwicklung, Moderation von Projektgruppensitzungen ...)
- Motivation in Projektgruppen
- Interkulturelle Aspekte der Projektarbeit

Lehr- und Lernmethoden

- Vorlesung
- Übung: Methoden in kleineren Gruppen unter Anleitung erproben
- Vom Dozenten begleitete Projektarbeit in Teams mit 4 bis 5 Studierenden

Die Projektarbeit dient dazu, sich in Kleingruppen anhand von Literatur die Inhalte der Veranstaltung anzueignen und diese für die Lösung von Projektaufgaben einzusetzen. Die Projektarbeiten werden durch den Dozenten begleitet; im Rahmen von Meilensteintreffen sind Zwischenergebnisse zu präsentieren. Die Projektarbeit endet a) mit einer abschließenden Präsentation durch das Projektteam, an der der Dozent sowie alle Studierenden teilnehmen, und b) der Übergabe der Projektergebnisse in Form einer Projektdokumentation. Die Projektergebnisse haben zwei Aspekte abzudecken: (1) Die inhaltlichen Projektergebnisse; (2) Kritische Reflexion der Projektarbeit sowie des Arbeitens im Team.

Empfohlene Literatur

Burghardt, M. (2018). Projektmanagement. Leitfaden für die Planung, Überwachung und Steuerung von Entwicklungsprojekten (10. Auflage). Erlangen: Publicis MCD Verlag. Cobb, A. T. (2011). Leading project teams. An introduction to the basics of project management and project team leadership (2nd. Ed.) Thousand Oaks: Sage. Drews, G., Hillebrand, N. Kärner, M., Peipe, S. & Rohrschneider, U. (2021). Praxishandbuch Projektmanagement (3. Aufl.). Freiburg: Haufe. GPM Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement (Hrsg.) (2019). Kompetenzbasiertes Projektmanagement (PM4). Handbuch für Praxis und Weiterbildung im Projektmanagement. Nürnberg: Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement. Küster, J., Bachmann, C. et al. (2018). Handbuch Projektmanagement. Heidelberg: Springer Gabler. Kraus, G. & Westermann, R. (2019). Projektmanagement mit System. Organisation, Methoden und Steuerung (6. Auflage). Wiesbaden: Gabler. Meyer, H. & Reher, H. J. (2020). Projekt Management: Von der Definition über die Projektplanung zum erfolgreichen Abschluss (2. Auflage). Heidelberg: Springer Gabler. Patzak, G. & Rattay, G. (2017). Projektmanagement: Projekte, Projektportfolios, Programme und projektorientierte Unternehmen (7. Auflage). Wien: Linde. PMI Project Management Institute (2021). A guide to the project management body of knowledge (7th ed.). Newtown Square: PMI. Röpstorff, S. & Wiechmann, R. (2015). Scrum in der Praxis (2. Auflage). Heidelberg: dpunkt Verlag. Schwaber, K. & Sutherland, J. (2020). Der Scrum Guide Der gültige Leitfaden für Scrum: Die Spielregeln. Verfügbar unter <https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2020/2020-Scrum-Guide-German.pdf> [28.7.2021]. Schwarze, J. (2014). Projektmanagement mit Netzplantechnik (11. Auflage). Herne: Verlag Neue Wirtschafts-Briefe.

Prüfungsformen	Projektarbeit (50 %) Klausurarbeit (50 %)
Workload	120 h
Präsenzzeit	52 h (16 h Vorlesung, 16 h Übung, 20 h Projektarbeit)
Selbststudium	68 h
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Maschinenbau PO-4 (Sem. 3) Wirtschaftsingenieurwesen PO-4 (Sem. 3)
Besonderheiten	Keine
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

1.12 Systemtheorie

Modulnummer	SYS
Modulbezeichnung	Systemtheorie
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	3. Semester
Häufigkeit des Angebots	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Dr. Juri Zakrevski (F10)
Dozierende	Dr. Juri Zakrevski (F10)

Learning Outcome

- Die Studierenden sind in der Lage, die grundlegenden Begriffe und Prinzipien der Signal- und Systemtheorie zu verstehen und kompetent zu erläutern. Diese Kenntnisse befähigen sie, Signale und Systeme in realen elektrotechnischen Problemstellungen zu identifizieren und hinreichend zu abstrahieren, um eine mathematische Beschreibung durch lineare Differenzialgleichungen für kontinuierliche Systeme sowie durch Differenzengleichungen für diskrete Systeme als lineare zeitinvariante Systeme (LTI-Systeme) zu ermöglichen.
- Die Studierenden können lineare Differenzialgleichungen lösen, die Impulsantwort bestimmen und die Systemreaktion auf verschiedene Eingangssignale numerisch und analytisch mittels Faltung berechnen. Zudem besitzen sie ein fundiertes Verständnis der mathematischen Grundlagen der Laplace- und z-Transformation und können diese anwenden, um LTI-Systeme sowohl im Zeit- als auch im Frequenzbereich zu analysieren.
- Darüber hinaus erlernen die Studierenden, Blockdiagrammen in Bezug auf Übertragungsfunktionen zu erstellen und zu interpretieren, um den Signalweg zu visualisieren und das Systemverhalten effektiv zu analysieren.

Modulinhalte

Grundbegriffe der Signal- und Systemtheorie:

- Systembegriff und klassische Beispiele, Klassifizierung von Systemen
- Signale und ihre Eigenschaften, Standardsignale
- Operationen an Signalen (einfache Systeme)

LTI-Systeme:

- Impulsantwort und Faltungssumme (DT) bzw. Faltungsintegral (CT)
- Eigenschaften der LTI-Systeme, Übertragungsfunktion
- Systeme mit linearen Differenzialgleichungen (CT) und Differenzengleichungen (DT)
- Signalflussgraphen (Direktform I und Direktform II)

Laplace-Transformation:

- Eigenschaften des Konvergenzgebiets und der Laplace-Transformation
- Laplace-Transformation von Standardsignalen

- Inverse Laplace-Transformation
- Charakterisierung der LTI-Systeme mit der Laplace-Transformation
- Blockdiagrammdarstellungen der LTI-Systeme mithilfe der Übertragungsfunktion
- Eiseitige Laplace-Transformation und ihre Anwendung

z-Transformation:

- Eigenschaften des Konvergenzgebiets und der z-Transformation
- z-Transformation von Standardsignalen
- Inverse z-Transformation
- Charakterisierung der LTI-Systeme mit der z-Transformation
- Blockdiagrammdarstellungen der LTI-Systeme mithilfe der Übertragungsfunktion
- Eiseitige z-Transformation und ihre Anwendung

Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung, Übungen

Empfohlene Literatur

- M. Werner “Signale und Systeme”, Vieweg & Teubner, 2008.
- O. Beucher “Signale und Systeme”, Springer Vieweg, 2019.
- T. Frey, M. Bossert “Signal- und Systemtheorie”, Vieweg & Teubner, 2009.

Prüfungsformen	Mündliche Prüfung
Workload	150 h
Präsenzzeit	60 h (36 h Vorlesung, 24 h Übung)
Selbststudium	90 h
Empfohlene Voraussetzungen	Zulassung zu den Modulprüfungen des 3. Semesters des Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen (siehe §25, Abs. 2 der Prüfungsordnung). Module: Mathematik, Einführung in die Elektrotechnik
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Wirtschaftsingenieurwesen (Elektrotechnik) PO-4 (Sem. 3)
Besonderheiten	Keine
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

1.13 Automatisierungssysteme

Modulnummer	AUT
Modulbezeichnung	Automatisierungssysteme
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	4., 5. Semester
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Felix Hackelöer (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Felix Hackelöer (F10)

Learning Outcome

Die Studierenden können Automatisierungssysteme verstehen, analysieren, bewerten und projektieren,

indem sie

- die Grundlagen, Architekturen, Funktionen und Merkmale von Automatisierungssystemen und deren Komponenten (SPS, HMI, Feldgeräte, Feldbus) verstehen, analysieren und bewerten, sowie
- selbständig die Projektierung und Programmierung dieser Systeme durchführen und
- Konzepte zur Fehlersuche und Fehlerbehebung anwenden,

um ein tieferes Verständnis einer Kerntechnologie der Automatisierungstechnik zu entwickeln und für eine berufliche Tätigkeit als Automatisierungsingenieur*in qualifiziert zu sein.

Modulinhalte

a) Vorlesung

- Aufbau und Funktionsweise einer SPS
 - Architektur, Funktionsweise
 - Datenformate, Signalarten
- Programmiersprache STEP 7
 - Norm IEC 61131, Konfigurieren und Parametrieren
 - Steueranweisungen
 - Adressierung, Merker, Datenbausteine
 - Programmdarstellung
- Grundlagen der Feldbustechnik an den Beispielen PROFIBUS und PROFINET
 - Visualisierungssysteme
 - Funktionsweise, Konfiguration, Projektierung
- Sicherheitstechnik mit SPS:

- Normen, Funktionsweise,
- Projektierung, Programmierung
- Hardwaresysteme und technische Umsetzung von funktional sicheren Systemen

b) Praktikum

- Hardware-Projektierung von Automatisierungssystemen
- Programmierung (Simulationsmodelle, Modellanlagen, Modellfabrik)
- Projektierung Visualisierungssysteme

Lehr- und Lernmethoden

Lehrvortrag, Lehrgespräch, Praktikum

Empfohlene Literatur

- SIEMENS: TIA Portal Modul 012-101 Spezifische Hardwarekonfiguration mit SIMATIC S7-1500 CPU1516F-3 PN/DP
- SIEMENS: TIA Portal Modul 032-100 Grundlagen der FC-Programmierung mit SIMATIC S7-1500
- SIEMENS: Programmierleitfaden für S7-1200/1500, SIEMENS-ID 81318674
- Wellenreuther / Zastrow: Automatisieren mit SPS Theorie und Praxis; ISBN: 9783834825971
- Weiß / Habermann: STEP7-Workbook für S7-1200/1500 und TIA-Portal; ISBN: 13981672089

Prüfungsformen	Klausurarbeit (100 %)
Workload	150 h
Präsenzzeit	90 h (60 h Vorlesung, 30 h Praktikum)
Selbststudium	60 h
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	3 Praktika mit Anwesenheitspflicht
Prüfungsvorleistung	Automatisierungssysteme
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Keine
Besonderheiten	Keine
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

1.14 Elektrische Antriebssysteme

Modulnummer	EAN
Modulbezeichnung	Elektrische Antriebssysteme
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	4., 5. Semester
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Michael Freiburg (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Michael Freiburg (F10)

Learning Outcome

Die Studierenden können elektrische Antriebssysteme verstehen, projektieren und planen, indem sie die grundlegenden Konzepte von Antrieben kennen, verstehen und bewerten sowie diese unter Nutzung aktueller Projektierungswerkzeuge anwenden und planen,

um ein tieferes Verständnis einer Kerntechnologie der Automatisierungstechnik zu entwickeln und für eine berufliche Tätigkeit als Automatisierungsingenieur*in qualifiziert zu sein.

Modulinhalte

- a) Vorlesung
 - Grundlagen Antriebstechnik
 - Leistungselektronik
 - Gleichstrommaschinen
 - Asynchronmaschinen
 - Synchronmaschinen
 - Messsysteme
 - Frequenzumrichter
 - Anwendungsbeispiele von realen Industrieanlagen
- b) Praktikum
 - Drehzahlveränderliche Antriebe (Modellanlage)

Lehr- und Lernmethoden

- Lehrvortrag
- Lehrgespräch
- Praktikum

Empfohlene Literatur

- Werner Böhm: Elektrische Antriebe, Vogel Fachbuch, Kamprath-Reihe, ISBN 13: 978-3-8343-3083-3)

- Jens Weidauer: Elektrische Antriebstechnik / Grundlagen, Auslegung, Anwendungen, Lösungen, Siemens/Publicis-Erlangen, ISBN 978-3-89578-308-1
- Edwin Kiel: Antriebslösungen, Springer, ISBN 978-3-540-73425-3
- Rolf Fischer: Elektrische Maschinen, Hanser Verlag

Prüfungsformen	Mündliche Prüfung Praktikumsbericht
Workload	150 h
Präsenzzeit	60 h (60 h Vorlesung)
Selbststudium	90 h
Empfohlene Voraussetzungen	Module: Einführung in die Elektrotechnik
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Wirtschaftsingenieurwesen (Elektrotechnik) PO-4 (Sem. 4, 5) Maschinenbau PO-4 (Wahlmodul) Wirtschaftsingenieurwesen PO-4 (Wahlmodul)
Besonderheiten	Keine
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

1.15 Englisch in Technik und Wirtschaft

Modulnummer	ETW
Modulbezeichnung	Englisch in Technik und Wirtschaft
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS credits	6
Sprache	Englisch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	4. Semester
Häufigkeit des Angebots	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Diplom-Kulturwirtin Tuula Bockemühl-Simon (F10)
Dozierende	Diplom-Kulturwirtin Tuula Bockemühl-Simon (F10) Pauline Stenschke (F10)

Learning Outcome

Students can handle typical professional communication in Business English and Engineering contexts by applying economic as well as technical terminology and suitable structures for process descriptions, instructions, presentations, job applications, and intercultural collaboration, to communicate effectively and participate actively in meetings and negotiations, deliver professional presentations, and present themselves convincingly in written and oral applications.

Modulinhalte

1. Business terminology, intercultural expertise, the art of American presentations, and international nuances; American/international job applications
2. Designing and carrying out English-language
 - meetings
 - statements
 - presentations
 - job applications and interviews
3. Reflection on Intercultural Situations Based on Cultural Dimensions and Models

Lehr- und Lernmethoden

While the instructor will provide structured input, the majority of this seminar will emphasize active learning and student-centered engagement. Participants will develop their ability to interpret, structure, and communicate technical as well as business content in English through collaborative tasks, hands-on exercises, and real-world simulations.

This approach ensures that students not only learn technical and business terminology but also apply it effectively in professional contexts.

Empfohlene Literatur

Gabi Galster, Christine Rupp, Wirtschaftsenglisch für Studium und Beruf. 2013 Oldenburg Wissenschaftsverlag. Erin Meyer, The Culture Map. International Edition. 2015. New York, Public Affairs Geert Hofstede, Gert Jan Hofstede, and Michael Minkov, Cultures and Organizations: Software of the Mind. 1991. New York, McGraw Hill, 2010 Mario Klarer, Präsentieren auf Englisch. 2008. München, Redline Wirtschaft Vicky Hollett, John Sydes, Tech Talk, Intermediate Student's Book, Oxford University Press. 2009 Inch Magazine, Technical English - Inch by Inch, Matthias Meier, appears on a quarterly basis

Prüfungsformen	Mündlicher Beitrag
Workload	180 h
Präsenzzeit	60 h (60 h Seminar)
Selbststudium	120 h
Empfohlene Voraussetzungen	Englische Sprachfertigkeiten auf einem Niveau von mindestens B1. Bei Fragen bezüglich Ihrer Einstufung wenden Sie sich gerne an uns.
Zwingende Voraussetzungen	Zulassung zu den Modulprüfungen des 5. Semesters des Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen (siehe §25, Abs. 2 der Prüfungsordnung).
Anwesenheitspflicht	80 Prozent
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Wirtschaftsingenieurwesen (Maschinenbau) PO-4 (Sem. 5) Wirtschaftsingenieurwesen (Elektrotechnik) PO-4 (Sem. 5) Wirtschaftsingenieurwesen (Umwelttechnik) PO-4 (Sem. 5) Elektrotechnik PO-1 (Wahlmodul) Maschinenbau PO-1 (Wahlmodul) Wirtschaftsingenieurwesen PO-1 (Wahlmodul)
Besonderheiten	Keine
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

1.16 Industrielle Kommunikationssysteme

Modulnummer	IKS
Modulbezeichnung	Industrielle Kommunikationssysteme
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	4., 5. Semester
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Peter Kern (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Peter Kern (F10)

Learning Outcome

Die Studierenden können

- die grundlegenden Konzepte und Methoden der Kommunikationstechnik verstehen,
- die Protokolle der relevanten Schichten des ISO/OSI-Modells verstehen und Datentelegramme interpretieren,
- Messaufbauten konzipieren und realisieren,
- Industriellen Kommunikationssysteme planen und projektieren,
- ihre Einsatzmöglichkeiten und -grenzen verstehen und bewerten,
- ihre Funktionsfähigkeit analysieren und bewerten,
- Datenanalysen und Fehlererkennung durchführen.

indem sie

- die Grundlagen, Architekturen, Funktionen und Merkmale von Kommunikationssystemen und deren Komponenten verstehen, analysieren und bewerten,
- selbständig die Projektierung, Konfiguration von Kommunikationssystemen entwickeln,
- die Inbetriebnahme von Kommunikationssystemen in Maschinen und Anlagen realisieren,
- praktische Erfahrungen beim Einsatz von Engineering-Systemen und Diagnose-Tools sammeln,
- einen Überblick über die aktuellen Entwicklungen in der Industriellen Kommunikationstechnik und deren Einsatzfelder (u.a. Industrie 4.0, IIoT) erlangen,
- und Programmierung dieser Systeme durchführen und
- Konzepte zur Fehlersuche und Fehlerbehebung anwenden,

um ein tieferes Verständnis einer Kerntechnologie der Automatisierungstechnik zu entwickeln und für eine berufliche Tätigkeit als Automatisierungsingenieur*in qualifiziert zu sein.

Modulinhalte

a) Vorlesung

- Historische Entwicklung der Industriellen Kommunikationssysteme,
- Ethernet-basierte Netzwerktechnik,
- IP-basierte Protokolle und Dienste

- Passive und aktive Netzwerkkomponenten (Kabel, Switch, Router)
- Industrial Ethernet (PROFINET)
- PROFINET Protokolle (RT, IRT)
- Layer 2 Protokolle DCP, LLDP
- Management-Protokolle (snmp, LLDP)
- GSD / GSDML
- OPC UA
- Funktionale Sicherheit (Safety) und Kommunikationssysteme
- Anwendungsbeispiele (PROFINET, OPC UA)

b) Praktikum

- Projektierung PROFINET
- Messaufbau, Ethernet Monitoring
- Protokollanalyse PROFINET
- Management-Protokolle (SNMP-, LLDP-Protokoll)
- Protokollanalyse IP-basierte Dienste (Schwerpunkt http)
- Inbetriebnahme PROFINET (Modellanlagen, Modellfabrik)

Lehr- und Lernmethoden

Lehrvortrag, Lehrgespräch, Praktikum

Empfohlene Literatur

Systembeschreibung PROFINET, PROFIBUS Nutzerorganisation e.V.

Prüfungsformen	Klausurarbeit
Workload	150 h
Präsenzzeit	60 h (60 h Vorlesung)
Selbststudium	90 h
Empfohlene Voraussetzungen	Module: Informatik
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Wirtschaftsingenieurwesen PO-4 (Sem. 4, 5)
Besonderheiten	Keine
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

1.17 Numerische Mathematik

Modulnummer	NMA
Modulbezeichnung	Numerische Mathematik
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	4., 5. Semester
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Thomas Bartz-Beielstein (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Thomas Bartz-Beielstein (F10)

Learning Outcome

Die Studierenden können grundlegende numerische Algorithmen verstehen, analysieren, bewerten und anwenden,

indem sie

- die Grundlagen, Funktionen und Merkmale von Optimierungsalgorithmen und deren Komponenten (Matrixrepräsentationen) verstehen, analysieren und bewerten,
- sowie selbständig die Projektierung und Programmierung dieser Programme durchführen und
- Konzepte zur Fehlersuche und Fehlerbehebung anwenden,

um ein tieferes Verständnis einer Kerntechnologie der Optimierung zu entwickeln und für eine berufliche Tätigkeit als Automatisierungsingenieur*in qualifiziert zu sein.

Modulinhalte

- Angewandte lineare Algebra
- Eigenwerte
- Nichtlineare Gleichungen
- Lineare Gleichungssysteme
- Approximation
- Gewöhnliche Differentialgleichungen
- Partielle Differentialgleichungen
- Interpolation
- Integration
- Randwertprobleme
- Finite Elemente
- Gradient und Divergenz
- Laplace-Gleichung
- Fourier-Reihen und Integrale

Lehr- und Lernmethoden

Lehrvortrag, Lehrgespräch, Übung, Programmieraufgaben

Empfohlene Literatur

- Strang, G.: Wissenschaftliches Rechnen. Springer, Berlin, Heidelberg, 2010.

Prüfungsformen	Lernportfolio (25 %) Präsentation (25 %) Klausurarbeit (50 %)
Workload	150 h
Präsenzzeit	60 h (60 h Vorlesung)
Selbststudium	90 h
Empfohlene Voraussetzungen	Module: Mathematik
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Keine
Besonderheiten	Keine
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

1.18 Optimierung dynamischer System

Modulnummer	ODS
Modulbezeichnung	Optimierung dynamischer System
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	4., 5. Semester
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Peter Kern (F10) Prof. Dr. Christian Wolf (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Peter Kern (F10) Prof. Dr. Christian Wolf (F10)

Learning Outcome

Die Studierenden können technische Prozesse analysieren, diagnostizieren und optimieren. Im Detail können Sie Messsysteme zur Prozessdatenaufnahme festlegen und anhand von Prozessdaten technische Systeme identifizieren und anhand mathematischer Modelle beschreiben. Sie kennen einen Bausatz an Optimierungsmethoden, die sie auf diese Modelle anwenden können.

Dies erlernen sie, indem sie

- die Unterschiede zwischen linearen und nichtlinearen Systemen lernen und verstehen,
- mathematische Systembeschreibungen selbstständig formulieren,
- eine Palette an mathematischen White und Blackbox-Modellen kennen lernen,
- Grundsätze der Messdatenaufnahme und des Einflusses von Messintervallen lernen und in Übungen austesten,
- Blackbox-Modelle mittels Computational Intelligence Methoden eigenständig erstellt werden und
- Optimierungsmethoden spielerisch auf verschiedene Systemmodelle anwenden.

Ziel ist, dass die Studierenden den Optimierungsbedarf an technischen Systemem erkennen und heben. Sie legen Messsysteme und Systemkomponenten im Berufsalltag richtig aus, sodass ein optimaler Betrieb erfolgt.

Modulinhalte

- Statistische Datenanalyse und Datenvorverarbeitung für Prozessdaten.
- Systemidentifikation mit ARX Modellen
- Systemidentifikation mit Neuronalen Netzen
- Lineare und nichtlineare Optimierung
- Stationäre und dynamische Optimierung
- Optimierung von Systemen ohne Nebenbedingungen
- Optimierung von Systemen mit Gleichungsnebenbedingen
- Optimierung von Systemen mit Ungleichungsnebenbedingungen

- Abbildung bzw. Transformation realer Aufgabenstellungen in Standardformen, die von numerischen Optimierungspaketen gelöst werden können.

Lehr- und Lernmethoden

Lehrvortrag, Übungen, Hausarbeiten, Gruppenarbeit (flipped Classroom)

Empfohlene Literatur

- System Identification: Theory for the User (Lennart Ljung) ISBN: 0136566952
 - Mastering System Identification in 100 Exercises (ISBN: 0470936983)
 - Engineering Optimization: Theory and Practice (ISBN: 1119454719)
-

Prüfungsformen	Klausurarbeit (100 %)
Workload	150 h
Präsenzzeit	45 h (45 h Vorlesung)
Selbststudium	105 h
Empfohlene Voraussetzungen	Regelungstechnik, Matrizenrechnung insb. Lösen linearer Gleichungssysteme, Laplace Transformation und Fourier Transformation Module: Mathematik 2, Regelungstechnik
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Maschinenbau PO-4 (Sem. 4, 5)
Besonderheiten	Keine
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

1.19 Optimierung dynamischer Systeme

Modulnummer	ODS
Modulbezeichnung	Optimierung dynamischer Systeme
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	4., 5. Semester
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Peter Kern (F10) Prof. Dr. Christian Wolf (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Peter Kern (F10) Prof. Dr. Christian Wolf (F10)

Learning Outcome

ren. Im Detail können Sie Messsysteme zur Prozessdatenaufnahme festlegen und an- hand von Prozessdaten technische Systeme identifizieren und anhand mathematischer Modelle beschreiben. Sie kennen einen Bausatz an Optimierungsmethoden, die sie auf diese Modelle anwenden können. Dies erlernen sie, indem sie

- die Unterschiede zwischen linearen und nichtlinearen Systemen lernen und verstehen,
- mathematische Systembeschreibungen selbstständig formulieren,
- eine Palette an mathematischen White und Blackbox-Modellen kennen lernen,
- Grundsätze der Messdatenaufnahme und des Einflusses von Messintervallen lernen und in Übungen austesten,
- Blackbox-Modelle mittels Computational Intelligence Methoden eigenständig erstellt werden und
- Optimierungsmethoden spielerisch auf verschiedene Systemmodelle anwenden. Ziel ist, dass die Studierenden den Optimierungsbedarf an technischen Systemem erkennen und heben. Sie legen Messsysteme und Systemkomponenten im Berufsalltag richtig aus, sodass ein optimaler Betrieb erfolgt.

Modulinhalte

- Statistische Datenanalyse und Datenvorverarbeitung für Prozessdaten.
- Systemidentifikation mit ARX Modellen
- Systemidentifikation mit Neuronalen Netzen
- Lineare und nichtlineare Optimierung
- Stationäre und dynamische Optimierung
- Optimierung von Systemen ohne Nebenbedingungen
- Optimierung von Systemen mit Gleichungsnebenbedingungen
- Optimierung von Systemen mit Ungleichungsnebenbedingungen
- Abbildung bzw. Transformation realer Aufgabenstellungen in Standardformen, die von numerischen Optimierungspaketen gelöst werden können.

Lehr- und Lernmethoden

Lehrvortrag, Übungen, Hausarbeiten, Gruppenarbeit (flipped Classroom)

Empfohlene Literatur

- System Identification: Theory for the User (Lennart Ljung) ISBN: 0136566952
- Mastering System Identification in 100 Exercises (ISBN: 0470936983)
- Engineering Optimization: Theory and Practice (ISBN: 1119454719)

Prüfungsformen	Klausurarbeit
Workload	150 h
Präsenzzeit	105 h (45 h Vorlesung, 60 h Projektarbeit)
Selbststudium	45 h
Empfohlene Voraussetzungen	Regelungstechnik, Matrizenrechnung insb. Lösen linearer Gleichungssysteme, Laplace Transformation und Fourier Transformation
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Maschinenbau PO-4 (Wahlmodul)
Besonderheiten	Zulassung zur Prüfung nur nach Absolvierung der drei Pflichtpraktika
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

1.20 Planung elektrischer Systeme

Modulnummer	PES
Modulbezeichnung	Planung elektrischer Systeme
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	4., 5. Semester
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Felix Hackelöer (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Felix Hackelöer (F10)

Learning Outcome

Die Studierenden können elektrotechnische Systeme verstehen, analysieren, bewerten und planen,

indem sie die grundlegenden Konzepte der Projektierung kennen, verstehen und bewerten sowie diese unter Nutzung aktueller Projektierungswerkzeuge und unter Berücksichtigung der funktionalen Sicherheit und der Personensicherheit anwenden und planen

um ein tieferes Verständnis der Planung elektrotechnischer Systeme zu entwickeln und für eine berufliche Tätigkeit als Elektroingenieur*in bzw. Automatisierungsingenieur*in qualifiziert zu sein

Modulinhalte

a) Vorlesung

- Grundlagen der Planung elektrischer Anlagen und Maschinen
- Projektierung von elektrischen Systemen
- Projektinhalte und -struktur
- Interdisziplinäre Zusammenarbeit
- Projektierungswerkzeuge für industrielle Steuerungssysteme / SPS
- Einführung am Beispiel TIA Portal
- Einbindung der SPS-Projektierung in das Gesamtprojekt
- Grundlagen der EMV-gerechten Konstruktion
- Wichtige Randbedingungen der verschiedenen Systemkomponenten
- Kennzeichnung von Betriebsmitteln
- Eindeutige Kennzeichnung mittels BMK
- Grundlagen der funktionalen Sicherheit (ISO 13849)
- Personensicherheit als eigene Disziplin der Systemplanung
- Elektro-CAD-Systeme und Stromlaufpläne am Beispiel E-Plan Electric P8
- Moderne E-CAD Systeme
- Rückgriff auf Online-Bibliotheken und Modulsysteme
- Test- und Inbetriebnahmeprozesse
- Berücksichtigung von Qualitätssicherungsprozessen bereits in der Planung

- Wartungsgerechter Aufbau von elektrischen Systemen

b) Übungen

- Übungsaufgaben zu den obigen Themen

Lehr- und Lernmethoden

Lehrvortrag, Lehrgespräch, Übung

Empfohlene Literatur

- SIEMENS: SIMATIC STEP 7 Basic/Professional V15.1 und SIMATIC WinCC V15.1, SIEMENS-doc-ID 109755202
- Zickert: Elektrokonstruktion: Gestaltung, Schaltpläne und Engineering mit EPLAN, ISBN 978-3446454941
- Barg, Eisenhut-Fuchsberger, Orth, Ost, Springhorn: In 10 Schritten zum Performance Level, ISBN 978-3981487916
- Hösl, Aix: Die vorschriftsmäßige Elektroinstallation, ISBN 978-3-8007-4709-2

Prüfungsformen	Klausurarbeit (100 %)
Workload	150 h
Präsenzzeit	50 h (42 h Vorlesung, 8 h Projektarbeit)
Selbststudium	100 h
Empfohlene Voraussetzungen	Module: Einführung in die Elektrotechnik
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Keine
Besonderheiten	Keine
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

1.21 Regelungstechnik

Modulnummer	RTE
Modulbezeichnung	Regelungstechnik
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	4., 5. Semester
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Christian Wolf (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Christian Wolf (F10)

Learning Outcome

Die Studierenden können einschleifige (Single-Input-Single-Output) Regelkreise planen, auslegen und analysieren,

indem sie

- das Verhalten linearer, dynamischer Systeme im Zeit- und Laplace-Bereich berechnen,
- das Stabilitätsverhalten untersuchen und
- praktische Einstellregeln anwenden,

um Standard-Regelungen in industriellen Automatisierungssystem und sonstigen Anwendungen planen, entwickeln und parametrieren zu können und für eine berufliche Tätigkeit als Automatisierungssingenieur*in qualifiziert zu sein.

Modulinhalte

a) Vorlesung

- Regler und Regelstrecken - Einführung
- Übertragungsfunktion und Strukturen
- Frequenzgang, Ortskurve, Bode-Diagramm
- P, PT1, PT2, PTn - Glied
- I, D-Glied
- PID, P, PI, PD - Regler
- Regelkreis: Statisches, Führungs-, Störverhalten
- Stabilitätskriterien allgemein, Hurwitz und vereinfachtes Nyquist-Kriterium
- Empirische Reglereinstellung T-Summe etc.
- Einführung in Zustandsregelung

b) Praktikum

- Einführung Simulationssoftware Winfact
- Modellierung von Regelstrecken: Drehzahl, Füllstand, Durchfluss
- Regleroptimierung am Simulationsmodell
- Überprüfung des Streckenmodells mit der realen Versuchsanlage
- Regleroptimierung am Versuchsmodell mit Stabilitätsanalyse

Lehr- und Lernmethoden

Lehrvortrag, Übung, Praktikum, Gruppenarbeiten (flipped Classroom)

Empfohlene Literatur

- Regelungstechnik: Einführung in die Methoden und ihre Anwendung (ISBN: 3800742012)
- Regelungstechnik: Basiswissen, Grundlagen, Beispiele (ISBN: 3446442103)

Prüfungsformen	Klausurarbeit (100 %)
Workload	150 h
Präsenzzeit	70 h (45 h Vorlesung, 25 h Praktikum)
Selbststudium	80 h
Empfohlene Voraussetzungen	Module: Elektronik, Mathematik, Systemtheorie, Angewandte Mathematik, Einführung in die Elektrotechnik
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Maschinenbau PO-4 (Sem. 4, 5)
Besonderheiten	Keine
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

1.22 Robotik

Modulnummer	ROB
Modulbezeichnung	Robotik
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	4., 5. Semester
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Elena Algorri (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Elena Algorri (F10)

Learning Outcome

Die Studierenden können

- die grundlegenden Methoden und Techniken der kognitiven, autonomen und kollaborativen Robotik verstehen,
- das “System” Roboter mit seinen Komponenten, Funktionsschemata und Anwendungen sowie die Einbindung in eine industrielle Umgebung planen,
- durch die Entwicklung von Software eingebettete Robotersysteme und ihren Sensoren steuern und simulieren,
- erste theoretische und praktische Erfahrungen auf den Gebieten maschinelles Lernen, maschinelles Sehen und autonomes Fahren ausführen,
- einen Überblick über die modernen Entwicklungen in der Robotik und über neue Einsatzfelder (Serviceroboter, kollaborative Roboter) erlangen,
- alle Bestandteile eines SLAMs (Simultaneous Localisation and Mapping) Systems entwickeln, in einem Roboter implementieren und die Ergebnisse präsentieren,

indem sie

- unter dem Robotic Operating System (ROS) Software organisieren,
- mit den Programmiersprachen C++, Python, Matlab und OpenCV, Robotiksysteme implementieren,
- mit Cross-Compilern wie cMake oder Ziel-Compilern wie gcc Code für eingebettete Systeme generieren,
- mit Einplatinencomputern, wie Raspberry Pi, oder mit Mikrocontrollern, wie Arduino oder Parallax, Roboter als Open-Arbeitsplattformen produzieren,
- unter verschiedenen Betriebssystemen wie Unix, Linux und Windows ihre Programme ausführen,

um mit Robotern umgehen und die speziellen Anforderungen und Probleme der Robotik verstehen zu können.

Modulinhalte

- a) Vorlesung

- Aufbau, Steuerung und Einsatz von Robotern
- Einführung in der Robotik
- Komponenten eines Roboters
- Robotersteuerung
- Sensorik
- Programmierung von Robotern
- Manipulatoren
- Mathematische Grundlagen zur Robotersteuerung
- Kartesische Koordinatensysteme und geometrische Operationen
- Frame-Konzept
- Homogene Transformationen
- Vorwärtstransformation und inverse Koordinatentransformation
- Interpolationsverfahren
- Maschinelles Lernen
- Vision
- Muster Erkennung
- Einführung in der KI
- Mobile Roboter
- Karten
- Planen
- Navigation
- Maschinelles Sehen

b) Labor

- Einführung in der Raspberry Pi und Arduino/Lego
- Roboter bauen, programmieren und steuern
- Maschinelles Sehen mit OpenCV
- Matlab Programmieren
- ROS
- SLAM

c) Projekte

- Roboter bauen, programmieren und steuern mit Raspberry Pi, Arduino, Lego, Kameras und weitere Sensoren.

d) Praktika

- Roboter bauen oder Simulieren

Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung, Übungen, Praktikum, Projekte, Hausaufgaben, Labore

Empfohlene Literatur

- Robotics, T. Bajd, M. Mihelj, J. Lenarcic, A. Stanovnik, M. Munih, Springer, ISBN 978-90-481-3775-6
- Mobile Roboter, Joachim Herzberg, Kai Lingemann, Andreas Nüchtre, Springer Verlag, ISBN 978-3-642-01725-4

Prüfungsformen	Semesterbegleitenden Ausarbeitungen (50 %) Projektarbeit (40 %) Klausurarbeit (10 %)
Workload	150 h
Präsenzzeit	65 h (65 h Vorlesung)
Selbststudium	85 h
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Zwingende Voraussetzungen	Bestandenes Modul Programmieren Module: Programmieren
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Keine
Besonderheiten	Keine
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

1.23 Softwaretechnik

Modulnummer	SWT
Modulbezeichnung	Softwaretechnik
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	4., 5. Semester
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Elena Algorri (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Elena Algorri (F10)

Learning Outcome

Die Studierenden können

- ein umfangreiches OOP Projekt entwickeln, dokumentieren, nach und nach erweitern, verändern, warten und testen,
- ihre Softwareprojekte basierend auf UML Diagrammen planen und implementieren,
- ihre Softwareprojekte ausführlich in Form eines Konfigurationsmanagementplans dokumentieren,
- ein Problembewusstsein für die einzelnen Software-Erstellungsphasen sowie die Schnittstellenproblematik und persönliche Zusammenarbeit im Team entwickeln,

indem sie

- mit der Gestaltung von Softwareentwicklungsprozessen, Prozessbeschreibungen und Vorgehensmodellen vertraut sind,
- über die Fähigkeiten und Kenntnisse zur fachlichen und organisatorischen Abwicklung großer Softwareprojekte verfügen,
- mit einer objektorientierten Programmiersprache (C#, Python oder Java) und passenden UML Werkzeugen für Software Design arbeiten,

um sich mit Programmierern und Informatikern fachlich verständigen und bei SoftwareProjekten mitarbeiten zu können.

Modulinhalte

- Einführung in einer OOP-Sprache und die Visual Studio IDE
- Formular, Steuerelemente und Eigenschaften
- Event Handlers und Ereignisse
- Debugger
- Namensräume
- Objekt Orientierte Programmierung
- Klassen

- Konkret, Statisch, Abstrakt, Partial
- Objekte
- Erstellen, Konstruktoren, Identität, Sichtbarkeit
- Schlüsselwort new
- Typen und ReferenzVariablen
- Schlüsselwort this
- Methoden
- Konkret und Abstrakt
- Methoden aufzurufen
- Felder
- Enums, Listen, Auflistungen
- Eigenschaften von OOP
- Kapselung
- Properties: Get und Set
- Vererbung
- Ober und Unterklassen
- Klassenhierarchien
- Schlüsselwort base
- Abstraktion
- Abstrakte Klassen und Methoden
- Methoden Überschreiben
- Virtual-Override
- Methoden Erweitern
- Methoden Ausblenden
- referenzieren vs instantiieren
- Schnittstellen
- Schlüsselwort Interface
- Polymorphie
- Upcasting und Downcasting
- Schlüsselwörter is und as
- Listen von unterschiedliche Objekten
- Sortieren mit IComparer und IComparable
- Daten Lesen und Schreiben
- Nutzung von Streams

- UML
- Klassendiagrammen
- Objektdiagrammen
- Konfiguration Management Plan
- Praktikum
- Die Praktika werden wöchentlich programmiert. Es handelt sich um 2 grosse OOP Projekte:
 - Betreutes Projekt über 8-9 Wochen die als Gruppe gemacht wird.
 - Unabhängigen Project über 3-4 Wochen die eine Reihe von vorgegebene Anforderungen erfüllen muss
- Das Bestehen den Praktika ist eine Pflichtvorleistung für die Klausurarbeit.

Lehr- und Lernmethoden

Lehrvortrag, Übung, Praktikum, Projekte, Hausaufgaben, Labore, Simulatoren wie Unity, Gazebo, Carla etc... werden für Projekte ebenfalls verwendet

Empfohlene Literatur

- C# von Kopf bis Fuß, Andrew Stellman, Jennifer Greene, O'Reilly, 2014, ISBN13-978-3955615963
- C# 6 mit Visual Studio 2015: Das umfassende Handbuch: Spracheinführung, Objektorientierung, Programmieretechniken, Andreas Kühnel, Rheinwerk Computing, 2015, ISBN13: 978-3836237147
- Schrödinger programmiert C#: Das etwas andere Fachbuch, Bernhard Wurm, Rheinwerk Computing, 2015, ISBN13-978-3836223812

Prüfungsformen	Semesterbegleitenden Ausarbeitungen (48 %) Klausurarbeit (52 %)
Workload	150 h
Präsenzzeit	150 h (45 h Vorlesung, 30 h Praktikum, 75 h Projektarbeit)
Selbststudium	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Zwingende Voraussetzungen	Bestandenes Modul Programmieren Module: Programmieren
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Keine
Besonderheiten	Keine
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

1.24 Teamprojekt

Modulnummer	TPR
Modulbezeichnung	Teamprojekt
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	4., 5. Semester
Häufigkeit des Angebots	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Michael Freiburg (F10)
Dozierende	Alle Lehrenden im Studiengang Elektrotechnik (Bachelor)“

Learning Outcome

Die Studierenden können eine Teamprojektarbeit in Form eines Semesterprojekts erstellen, indem sie in einem Projektteam

- die technische oder wissenschaftliche Aufgabenstellung verstehen,
- relevante frühere Arbeiten in der Literatur identifizieren, verstehen und evaluieren,
- eigene Lösungsansätze entwickeln und evaluieren,
- den besten Lösungsansatz auswählen und implementieren,
- die Aufgabenstellung, deren Lösungsansätze sowie den ausgewählten und implementierten Lösungsansatz schriftlich in Form eines schriftlichen Berichts dokumentieren,
- die Ergebnisse im Rahmen eines Seminars in mündlicher Form präsentieren,

um ihre Fähigkeiten zur Erstellung und Präsentation einer eigenständigen fachlich-wissenschaftlichen Arbeit und zur Zusammenarbeit im Team zu verbessern.

Modulinhalte

Die Inhalte des Semesterprojekts beziehen sich auf die Inhalte der Module des Bachelorstudiengangs Elektrotechnik.

Lehr- und Lernmethoden

Teamprojekt, Fachgespräch

Prüfungsformen	Präsentation (50 %) Projektdokumentation (50 %)
Workload	150 h
Präsenzzeit	150 h (1 h Vorlesung, 29 h Projektbetreuung, 120 h Projektarbeit)
Selbststudium	Keine

Empfohlene Voraussetzungen	Besuch der Lehrveranstaltungen des 3. Fachsemesters
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Keine
Besonderheiten	Keine
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

1.25 Kommunikation und Führung

Modulnummer	KuF
Modulbezeichnung	Kommunikation und Führung
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	5. Semester
Häufigkeit des Angebots	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Daniel Thiemann (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Daniel Thiemann (F10)

Learning Outcome

Die Studierenden können komplexe Führungssituationen analysieren und begründet geeignete Interventionen auswählen (WAS), indem sie klassische und aktuelle Führungsansätze (z. B. Eigenschafts-, Verhaltens-, Situations- und Teamführung), Motivationstheorien und zentrale Kommunikationsmodelle verknüpfen (WOMIT), um später in unterschiedlichen organisationalen Kontexten verantwortungsvoll, wirksam und ethisch reflektiert zu handeln (WOZU).

Die Studierenden können herausfordernde Mitarbeiter- und Teamgespräche zielorientiert planen und durchführen (WAS), indem sie aktives Zuhören, strukturiertes Feedback, Konfliktklärungsstrategien sowie situative Führungsprinzipien anwenden und deren Wirkung adressatengerecht steuern (WOMIT), um später Leistung und Zusammenarbeit nachhaltig zu fördern (WOZU).

Die Studierenden können ihr eigenes Führungsverständnis und -handeln evidenzbasiert weiterentwickeln (WAS), indem sie Persönlichkeitsmodelle, ethische Leitlinien, Konzepte der (Selbst-)Führung und Reflexionsinstrumente systematisch auf Erfahrungen aus Fallstudien, Projekten und Rollenspielen beziehen (WOMIT), um später ihre Rolle als Führungskraft bewusst, lernorientiert und verantwortungsvoll wahrzunehmen (WOZU).

Modulinhalte

- a) Vorlesung
- b) Projektarbeit (Präsentation und/oder Hausarbeit)
 - Einführung
 - Betriebliche Rahmenbedingungen der Personalführung
 - Ausrichtungen in der Personalführung
 - Kulturorientierte Personalführung
 - Kulturmodelle und -prinzipien
 - Kulturumsetzung und interkulturelle Führung
 - Gruppenbezogene Führungsansätze
 - Gruppen, -formen, -optimierung, -dynamik, -leistung

- Gruppenorientierte Teamführung
- Individualführung
- Motivationstheorien und Führung
- Transaktionale Führung
- Neue Ansätze: Transformationale Führung
- Aspekte ethischen Handelns im Führungsprozess
- Ethik als unternehmerische Selbstverpflichtung

Lehr- und Lernmethoden

Auswahl aus unterschiedlichen Methoden: Lehrgespräch, Projektarbeit/Gruppenarbeiten, Workshops/Fallbearbeitungen, Übung/Rollen, Präsentationen

Empfohlene Literatur

Auswahl

Bass, B. M., & Stogdill, R. M. (1990). Bass & Stogdill's handbook of leadership: Theory, research, and managerial applications. Simon and Schuster.

Bono, J. E., & Judge, T. A. (2004). Personality and Transformational and Transactional Leadership: A Meta-Analysis. *Journal of Applied Psychology*, 89(5), 901–910. <https://doi.org/10.1037/0021-9010.89.5.901>

Brandstätter, V., Schüler, J., Puca, R. M., & Lozo, L. (2013). Emotion als psychologisches Konzept. *Motivation und Emotion: Allgemeine Psychologie für Bachelor*, 129–143. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-56685-5>

Fleishman, E. A. (1973). Twenty years of consideration and structure. In E. A. Fleishman & J. G. Hunt (Eds.), *Current developments in the study of leadership* (pp. 1–40). Carbondale, IL: Southern Illinois University Press.

Franken, S. (2019). *Verhaltensorientierte Führung: Handeln, Lernen und Diversity in Unternehmen* (4. Aufl.). Wiesbaden: Springer Gabler. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-25270-0>

Genkova, P., & Ringeisen, T. ([2016]). *Handbuch Diversity Kompetenz*. Springer.

Goleman, D. (2011). *EQ – Emotionale Intelligenz*. München: Deutscher Taschenbuch Verlag.

Huf, S. (2020). *Personalmanagement*. Springer Gabler.

Judge, T. A., Piccolo, R. F., & Ilies, R. (2004). The Forgotten Ones? The Validity of Consideration and Initiating Structure in Leadership Research. *Journal of Applied Psychology*, 89(1), 36–51. <https://doi.org/10.1037/0021-9010.89.1.36>

Kanning, U. (2024). *Führung*. In: *Crashkurs Personalpsychologie*. Haufe, München. <https://doi.org/10.34157/978-3-648-17619-1>

Robbins, S. P., & Judge, T. A. (2012). *Organizational behavior* (14th Ed.). Pearson

Rudolph, C. W., Rauvola, R. S., & Zacher, H. (2018). Leadership and generations at work: A critical review. *The Leadership Quarterly*, 29(1), 44–57. <https://doi.org/10.1016/j.leaqua.2017.09.004>

Scholz, Chr.: *Personalmanagement*. 5. Aufl..Verlag Vahlen. München 2000

Von Rosenstiel, L. (2014). *Grundlagen der Führung*. In *Lv Rosenstiel, E. Regnet, & M. E.*

Domsch (Hrsg.), Führung von Mitarbeitern (S. 3–28). Stuttgart: Schäffer Poeschel.

Prüfungsformen	E-Prüfung (40 %) Projektarbeit (60 %)
Workload	150 h
Präsenzzeit	42 h (42 h Vorlesung)
Selbststudium	108 h
Empfohlene Voraussetzungen	Zulassung zu den Modulprüfungen des 5. Semesters des Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen (siehe §25, Abs. 2 der Prüfungsordnung)
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Maschinenbau PO-4 (Sem. 5) Wirtschaftsingenieurwesen PO-4 (Sem. 5)
Besonderheiten	Keine
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

1.26 Unternehmensplanspiel

Modulnummer	IUPL
Modulbezeichnung	Unternehmensplanspiel
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	5. Semester
Häufigkeit des Angebots	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Torsten Klein (F10) Prof. Dr. Markus Linden (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Torsten Klein (F10) Prof. Dr. Markus Linden (F10)

Learning Outcome

Die Studierenden erkennen die Abhängigkeit der verschiedenen betriebswirtschaftlichen Inhalte aus dem Studium in der konkreten Entscheidungssituation. Sie erproben das Treffen von unternehmerischen Entscheidungen unter Unsicherheit und Zeitdruck und erkennen die Bedeutung von vorhergehenden und systematischen Analysen.

Anwendungsbezug:

Die Studierenden erleben sich in realitätsnahen Entscheidungssituationen im Wettbewerb zu anderen Planspielgruppen. Dabei wird deutlich, dass die Beherrschung der betriebswirtschaftlichen Methoden und zugleich die Fähigkeit, im Team zu kooperieren, gleichermaßen von Bedeutung für den Erfolg sind.

Modulinhalte

- Erarbeitung einer strategischen Option für das eigene Unternehmen unter anzunehmenden volkswirtschaftlichen und wettbewerblichen Randbedingungen
- Aufbereiten von betriebswirtschaftlichen Daten im Hinblick auf das Treffen operativer unternehmerischer Entscheidungen
- Entscheidungen des Marketingmixes auf der Basis von selbst erstellten Konkurrenzanalysen
- Ausarbeiten von weiteren betriebswirtschaftlichen Analysen wie:
 - Investitionsrechnungen
 - Entscheidungen des Make-or-Buy
 - Finanzierungsentscheidungen
 - Budgetierung
 - Finanzplanung
 - Optimales Einkaufsvolumen
 - Kapazitätsplanung
 - Personalplanung
- Das Treffen von betriebswirtschaftlichen Entscheidungen unter Unsicherheit
- Entscheidungsfindung im Team

Lehr- und Lernmethoden

Lehrvortrag, Unternehmensplanspiel Top Sim (cloud-basiertes Team-Rollenspiel), Seminar

Empfohlene Literatur

TOPSIM: Handbuch zum Planspiel General Management

Die Auswahl weiterer benötigter Literatur zur Bewältigung der anstehenden Arbeiten und dem Treffen von Entscheidungen ist den Teilnehmer:innen bewusst freigestellt.

Prüfungsformen	Klausurarbeit
Workload	150 h
Präsenzzeit	60 h (30 h Vorlesung, 30 h Seminar)
Selbststudium	90 h
Empfohlene Voraussetzungen	Zulassung zu den Modulprüfungen des 5. Semesters des Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen (siehe §25, Abs. 2 der Prüfungsordnung).
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Wirtschaftsingenieurwesen PO-4 (Sem. 5)
Besonderheiten	Cloud-basiertes Team-Rollenspiel
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

1.27 Automatisierung in der Umwelttechnik

Modulnummer	AIU
Modulbezeichnung	Automatisierung in der Umwelttechnik
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch und Englisch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	6. Semester
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Christian Wolf (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Christian Wolf (F10)

Learning Outcome

Die Studierenden erhalten einen Einblick in Anwendungsfelder der Automatisierungstechnik in der Umwelttechnik und lösen im Rahmen eines Projektes eine praktische Fragestellung am Lehr- und Forschungsstandort :metabolon,

indem sie

- Grundprinzipien der Umweltanalytik und Online-Messtechnik verstehen,
- Grundlagen der Abwassertechnik und Abfallwirtschaft sowie grundlegende Verwertungsverfahren verstehen und bewerten,
- typische Automatisierungslösungen anhand der Forschungsanlagen auf :metabolon analysieren und
- einfache Automatisierungslösungen unter Anleitung entwickeln,

um Automatisierungslösungen für umwelttechnische Fragestellungen und Prozesse entwickeln zu können

Modulinhalte

- Einführung in die Umweltanalytik
- Online-Messtechnik im Wasser, Abwasser, Erneuerbare Energien und Abfallbereich
- Grundlagen der Wasser, und Abwasserreinigung, Wasser 4.0
- Grundlagen der Abfallwirtschaft, Abfall 4.0
- Vorstellung der Forschungsgebiete am Lehr- und Forschungszentrum :metabolon
- Aktuelle Automatisierungstechnische Fragestellungen in der Umwelttechnik
- Projektarbeiten in Kooperation mit dem Bergischen Abfallwirtschaftsverband

Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung, Seminar, Projektarbeit

Empfohlene Literatur

- Umweltschutztechnik - ISBN-10: 3662551624

- Erneuerbare Energien und Klimaschutz: Hintergründe - Techniken und Planung – Ökonomie und Ökologie – Energiewende - ISBN-10: 3446454160
- Wasserbau, Siedlungswasserwirtschaft, Abfalltechnik - ISBN-10: 3642418732

Prüfungsformen	Hausarbeit (50 %) Mündliche Prüfung (50 %)
Workload	150 h
Präsenzzeit	50 h (50 h Vorlesung)
Selbststudium	100 h
Empfohlene Voraussetzungen	Module: Regelungstechnik, Angewandte Mathematik, Automatisierungssysteme
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Maschinenbau PO-4 (Sem. 6) Wirtschaftsingenieurwesen PO-4 (Sem. 6)
Besonderheiten	Keine
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

1.28 Bachelorarbeit

Modulnummer	BAC
Modulbezeichnung	Bachelorarbeit
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS credits	15
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	6. Semester
Häufigkeit des Angebots	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Rainer Scheuring (F10)
Dozierende	Alle Lehrenden im Studiengang Elektrotechnik (Bachelor)“

Learning Outcome

Die Studierenden können eine Bachelorarbeit verfassen, indem sie

- die technische oder wissenschaftliche Aufgabenstellung verstehen,
- relevante frühere Arbeiten in der Literatur identifizieren, verstehen und evaluieren,
- eigene Lösungsansätze entwickeln und evaluieren,
- den besten Lösungsansatz auswählen und implementieren,
- die Aufgabenstellung, deren Lösungsansätze sowie den ausgewählten und implementierten Lösungsansatz schriftlich in Form einer Bachelorarbeit dokumentieren,
- die Ergebnisse im Rahmen eines Kolloquiums in mündlicher Form präsentieren,

um ihre Fähigkeiten zur Erstellung einer eigenständigen fachlich-wissenschaftlichen Arbeit zu schärfen und nachzuweisen, sowie um für eine berufliche Tätigkeit als Automatisierungsingenieur*in qualifiziert zu sein.

Modulinhalte

Die Inhalte der Bachelorarbeit beziehen sich auf die Inhalte der Module des Bachelorstudiengangs Elektrotechnik mit Schwerpunkt Automatisierungstechnik.

Lehr- und Lernmethoden

Eigenständige fachlich-wissenschaftliche Arbeit, Fachgespräch

Prüfungsformen	Präsentation (20 %) Schriftliche Ausarbeitung (80 %)
Workload	450 h
Präsenzzeit	450 h (1 h Vorlesung, 29 h Projektbetreuung, 420 h Projektarbeit)

Selbststudium	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Modulprüfungen müssen bestanden sein (Details siehe Prüfungsordnung)
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Keine
Besonderheiten	Keine
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

1.29 Ingenieurethik

Modulnummer	iek
Modulbezeichnung	Ingenieurethik
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	6. Semester
Häufigkeit des Angebots	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Siegfried Stumpf (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Siegfried Stumpf (F10)

Learning Outcome

Die Studierenden können ethische Problemstellungen aus der Arbeitswelt von Ingenieurinnen und Ingenieuren mit Systematik angehen, analysieren und reflektieren und Lösungsansätze hierzu entwickeln und umsetzen,

indem sie

- die grundlegenden Begrifflichkeiten zur Bearbeitung ethischer Problemstellungen (z.B. Unterschied Ethik und Moral, Verantwortungs- und Wertebegriff, deontologische vs. utilitaristische Perspektive, kategorischer Imperativ nach Kant, goldene Regel, Diskursethik, Verantwortungsprinzip nach Jonas ...) verstehen und anwenden können,
- sich gestützt auf ethische Gesichtspunkte eine eigene Meinung zu ethisch bedeutsamen Problemstellungen aus dem Berufsfeld von Ingenieurinnen und Ingenieuren bilden können,
- diese Meinung kommunikativ vertreten und angemessen begründen können,
- die Vielfalt von Meinungen und Werthaltungen bei komplexen Problemstellungen nicht lediglich als zu beseitigende Konflikte ansehen, sondern in diesen eine wichtige Ressource für das Finden guter und nachhaltiger Problemlösungen erkennen,

um im späteren Berufsleben für ethische Problemstellungen und ethische Aspekte sensibilisiert zu sein und produktive Lösungen hierfür entwickeln zu können

Modulinhalte

Die Inhalte der Veranstaltung lassen sich anhand des dreistufigen Aufbaus der Veranstaltung darstellen:

- (1) Inhaltliche und methodische Einführung zur Ingenieurethik
- (2) Bearbeitung von Fällen und Fragenstellungen aus dem Bereich der Ingenieurethik
- (3) Abschlussworkshop zur Erkenntnisintegration und Veranstaltungsbewertung

Zu 1) Als Vorbereitung auf eine eigenständige Bearbeitung ingenieurethischer Fälle und Fragestellung durch die Studierenden bedarf es einer inhaltlichen Einführung in Fragestellungen und Konzepte der Ingenieurethik. Dadurch soll den Studierenden ein grundlegendes "Vokabular" und Begriffsgerüst an die Hand gegebenen werden, das ihnen dabei hilft, die in den Fällen

liegenden ethischen Aspekte angemessen zu erkennen, zu analysieren und zu bearbeiten. Inhaltliche Schwerpunkte sind hier: Unterschied Moral und Ethik; Funktion und Nutzen der Ethik; Ethikkonzepte wie z.B. teleologischer Ansatz vs. deontologischer Ansatz, der kategorische Imperativ nach Kant; Moralische Prinzipien wie Utilitarismus, Diskursethik oder Mitleidsethik; Überblick über Werte (Platon, christliche Kardinaltugenden, spezifische Ingenieurswerte nach VDI-Ethik-Kodex); Verantwortungsprinzip nach Hans Jonas; Technologiefolgenabschätzung. Die methodische Einführung zielt darauf ab, Hilfestellung für die Herangehensweise an praxisrelevante ethische Problemstellungen zu geben (z.B. Vermittlung des 4-Ebenen-Modells nach Brown zur ethischen Analyse von Standpunkten und deren Begründung)

Zu 2) Den Studierenden liegt eine Liste von über 50 Fällen und Fragestellungen aus dem Bereich der Ingenieurethik vor. Studierende wählen sich jeweils einen Fall oder eine Fragestellung aus, arbeiten sich in diese Thematik ein und gestalten hierzu einzelnen oder in Kleingruppen (meistens Zweierteams) eine Doppelstunde. Ein Teil der Fälle und Fragestellungen stammt aus Staehli (1998), andere wurden selbst hinzugefügt. Die Fälle und Fragestellungen lassen sich in folgende Gruppen unterteilen:

- i) Durch Technikeinsatz mit bedingte Unfälle und Katastrophen: Flugzeugabsturz DC 10, Paris 1974; Space-Shuttle-Katastrophen (Challenger, Columbia); Ford-Pinto-Unfälle; Ford-Firestone-Skandal; BART-Projekt ...
- ii) Technik und Umwelt/Gesellschaft: Rüstungsindustrie und Waffenentwicklung; Gentechnik; Elektrosmog ...
- iii) Wirtschaftsethik: Ethische Leitlinien in Unternehmen; Korruption und Bestechung ...
- iv) Rahmenbedingungen für ethisch-moralisches Handeln: Rechtliche Grundlagen für ethische Konflikte in Deutschland; Ethik-Kodex des Vereins Deutscher Ingenieure VDI; Whistleblower-Schutz in den USA ...

Zu 3) Abschließende Auseinandersetzung mit Fragen zum Lerngewinn aus der Veranstaltung sowie zur Veranstaltungsbewertung.

Lehr- und Lernmethoden

Im Zentrum der Veranstaltung steht die eigenverantwortliche Bearbeitung von ethischen Fragestellungen aus dem Berufsfeld eines Ingenieurs durch die Studierenden. Dies erfolgt entweder in Form von Gruppenarbeit oder durch Einzelarbeit der Studierenden (je nach Teilnehmeranzahl). Die Ergebnisse dieser Themenerarbeitung werden im Plenum allen Teilnehmern und den Dozenten präsentiert und dort diskutiert. Vorbereitet wird dies durch eine inhaltliche und methodische Einführung der Dozenten. Die Nachbereitung der Gesamtveranstaltung und deren Evaluierung erfolgt mittels eines moderierten Workshops.

Damit liegen als Lehrformen vor:

- Seminaristischer Unterricht (Input von Dozent und Diskussion)
- Individuelle Fallbearbeitung oder Fallbearbeitung in Gruppen
- Präsentation der bearbeiteten Fälle
- Moderierter Workshop als Abschlussveranstaltung

Empfohlene Literatur

- Ach, J. S., Bayertz, K. & Siep, L. (2016). Grundkurs Ethik. Band 1: Grundlagen. Paderborn: Mentis.
- Bleisch, B. & Huppenbauer, M. (2011). Ethische Entscheidungsfindung. Ein Handbuch für die Praxis. Zürich: Versus.
- Düwell, M., Hübenthal, Ch. & Werner, M. H. (2011). Handbuch Ethik (3. Auflage). Stutt-

gart: Verlag Metzler.

- Noll, B. (2013). Wirtschafts- und Unternehmensethik in der Marktwirtschaft. Stuttgart: Kohlhammer.
- Sandel, M. J. (2009). Justice. What´s the right thing to do? New York: Farrar, Straus and Giroux.

Prüfungsformen	Präsentation (50 %) Projektdokumentation (50 %)
Workload	150 h
Präsenzzeit	60 h (60 h Vorlesung)
Selbststudium	90 h
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Keine
Besonderheiten	Keine
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

1.30 Optische Technologien

Modulnummer	OPTEC
Modulbezeichnung	Optische Technologien
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	6. Semester
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Sebastian Kraft (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Sebastian Kraft (F10)

Learning Outcome

Studierende verstehen Grundlagen der Optischen Technologien und können Sie in praktischen Aufgaben anwenden

indem Sie

- die grundlegenden Zusammenhänge lernen und verstehen
- in praktischen Übungen Probleme lösen,
- ein Teilgebiet der Optischen Technologien selbstständig mit Hilfe von Literatur erarbeiten
- eine aktuelle Fragestellung aus dem Bereich der Photonik analysieren und Lösungswege aufzeigen

um ein Verständnis für das Fachgebiet zu entwickeln und die anwendungsorientierten Grundlagen dieses Arbeitsfeldes zu erlernen.

Modulinhalte

- Einführung in die Optischen Technologien
- Einführung in die Optik
- Halbleiterelektronik und Bändermodell
- Photophysikalische Effekte
- Strahlungsemitter und - Empfänger
- Optoelektronische Koppelemente
- Optische Signalübertragung
- Aktuelle Entwicklungen der Optischen Technologien

Lehr- und Lernmethoden

- Vorlesung mit seminaristischen Anteilen
- Praktische Übungen ggf. Projekt

Empfohlene Literatur

- Eugene Hecht: Optik

- Schmidt/Feustel: Optoelektronik
- Saleh/Teich: Grundlagen der Photonik

Prüfungsformen	Mündliche Prüfung Präsentation Projektarbeit
Workload	150 h
Präsenzzeit	78 h (48 h Vorlesung, 30 h Projektarbeit)
Selbststudium	72 h
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Maschinenbau PO-4 (Sem. 6) Wirtschaftsingenieurwesen PO-4 (Sem. 6)
Besonderheiten	Keine
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

1.31 Personalführung

Modulnummer	PFG
Modulbezeichnung	Personalführung
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	6. Semester
Häufigkeit des Angebots	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Daniel Thiemann (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Daniel Thiemann (F10)

Learning Outcome

WAS: Die Studierenden können zentrale Aufgaben- und Problemstellungen der Personalführung in klassischen, digitalen und hybriden Arbeitskontexten analysieren, reflektiert bewerten und für typische Führungssituationen begründete Handlungsansätze entwickeln.

WOMIT: indem sie grundlegende Führungsbegriffe, Rollen, Stile und aktuelle Führungstrends kennen, ihre eigene Führungsidentität reflektieren, Ansätze der Selbstführung und Selbstregulation anwenden, Teamprozesse sowie Gesprächs- und Konfliktodynamiken verstehen, Besonderheiten virtueller und hybrider Zusammenarbeit einordnen und Chancen sowie Risiken digitaler Technologien und KI im Führungskontext bewerten.

WOZU: um Mitarbeitende, Teams und Zusammenarbeit in ihrer späteren beruflichen Praxis verantwortungsvoll, wirksam, gesundheitsorientiert und situationsangemessen gestalten zu können.

Modulinhalte

Grundlagen der Personalführung und Führungsidentität

- Begriffe, Aufgaben und Rollen von Führung; Führung im Spannungsfeld von Person, Situation und Organisation
- Aktuelle Führungstrends und ausgewählte Führungsstile bzw. Führungsansätze, z. B. destruktive/abusiv ausgeübte Führung, authentische Führung, ethische Führung, Servant Leadership und agile Führung
- Reflexion der eigenen Führungsidentität, persönlicher Führungspräferenzen und individueller Entwicklungsfelder

Selbstführung und gesundes Führen

- Selbstmotivation, Zielarbeit, Selbststeuerung und Emotionsmanagement
- Stressentstehung, Stressformen und Stressfolgen; Technostress als Spezialthema moderner Arbeitskontexte
- Resilienz, Boundary Management, Stressmanagement und gesundheitsorientierte Selbstführung

Teamführung und Gesprächsführung

- Teamleistung, Team-Biases, unterschiedliche Teamformen und Anforderungen an die Führung von Projekt-, funktionsübergreifenden, agilen und hybriden Teams
- Teamrollen, Teamentwicklungsphasen, Teamklima, psychologische Sicherheit sowie Diversity Management
- Mitarbeitergespräche, Konfliktmanagement, schwierige Gespräche und Schlichtungsgespräche im Team

Digitale Führung und Führung 4.0

- Digitale Kommunikation: Medienwahl, Kanäle, virtuelle bzw. hybride Zusammenarbeit, Missverständnisse und Koordinationsanforderungen
- Digital Leadership: Führungs- und Kommunikationskultur, digitaler Wandel, Umsetzung im Führungsalltag und Grenzen digitaler Führung
- Führung und KI: Einsatzmöglichkeiten, Entscheidungsunterstützung, ethische Fragen, Risiken und Nutzen im Führungskontext

Transfer, Anwendung und Präsentation

- Bearbeitung praxisnaher Fallbeispiele und Übungen zu Führungsstilen, Teamführung, Kommunikation und Konfliktlösung
- Selbstreflexive Auswertung eigener Stressoren, Ressourcen und Führungsprofile
- Erarbeitung und Präsentation ausgewählter Schwerpunktthemen, z. B. Führung und Technologie/KI, Diversität oder Führung und Gesundheit

Lehr- und Lernmethoden

Das Modul ist als interaktives, anwendungsorientiertes Lehrformat konzipiert. Es verbindet theoretische Inputs mit Reflexion, Übung und Transfer auf reale Führungssituationen.

- seminaristischer Unterricht mit kurzen Inputphasen, Diskussionen und Reflexionsanlässen;
- strukturierte Einzel-, Partner- und Kleingruppenarbeiten;
- Bearbeitung von Fällen, Praxisbeispielen und Transferaufgaben;
- Simulationen bzw. Rollenspiele zu Mitarbeiter-, Konflikt- und Führungsgesprächen;
- Selbstreflexionsübungen und die Arbeit mit Leitfragen bzw. diagnostischen Impulsen zur Führungsidentität und Selbstführung;
- interaktive Teamübungen zur Teamdynamik und Zusammenarbeit;
- Kurzpräsentationen und Ergebnispräsentationen der Studierenden mit Feedback

Empfohlene Literatur

- Blessin, B. & Wick, A. (2017). Führen und führen lassen (8. Auflage). Stuttgart: Lucius und Lucius, UTB
- Northouse, P. G. (2012). Leadership. Theory and Practice (6th. ed.). Thousand Oaks: Sage.
- Schuler, H. (Hrsg.). (2014). Lehrbuch der Personalpsychologie (3. Auflage). Göttingen: Hogrefe.

Prüfungsformen	Projektarbeit (50 %) Klausurarbeit (50 %)
Workload	150 h
Präsenzzeit	60 h (60 h Seminar)

Selbststudium	90 h
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Wirtschaftsingenieurwesen PO-4 (Sem. 6)
Besonderheiten	Keine
Letzte Aktualisierung am	28.09.2026

1.32 Reglerentwurf im Zustandsraum

Modulnummer	RIZ
Modulbezeichnung	Reglerentwurf im Zustandsraum
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	6. Semester
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Rainer Scheuring (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Rainer Scheuring (F10)

Learning Outcome

Die Studierenden können mehrschleifige (Multi-Input-Multi-Output-) Regelungen, modellprädiktive Regler sowie Zustandsbeobachter planen, auslegen und analysieren,

indem sie

- nichtlineare dynamische Systeme linearisieren,
- das Verhalten linearer, dynamischer Mehrgrößensysteme im Zustandsraum berechnen,
- Stabilität, Steuerbarkeit, Beobachtbarkeit, sowie weitere Systemeigenschaften untersuchen und
- rechnergestützte Entwurfsmethoden anwenden,

um komplexe Regelungen für industrielle Automatisierungssysteme und sonstige Anwendungen planen, entwickeln und parametrieren zu können und für eine berufliche Tätigkeit als Automatisierungsingenieur*in qualifiziert zu sein.

Modulinhalte

a) Vorlesung

- Anforderungen an Regelkreise
- Auswahlkriterien für Mess-, Regel- und Stellgrößen
- Grundstrukturen von Regelungen
- SISO- und MIMO-Regelsysteme
- Einführung in die Zustandsraumdarstellung
- Gleichgewicht und Stabilität im Zustandsraum
- Nichtlineare Systeme und Linearisierung im Zustandsraum
- Kompositionale Modellbildung im Zustandsraum
- Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit
- Zustandsrückführung
- Dynamischer Mehrgrößenregler
- Beobachter
- Viele Übungsaufgaben zu obigen Themen

b) Übungen + Fallstudien

- Übungsaufgaben und Fallstudien zu obigen Themen

Lehr- und Lernmethoden

Lehrvortrag, Lehrgespräch, Übung, Fallstudie

Empfohlene Literatur

- Lunze, J.: Automatisierungstechnik – Methoden für die Überwachung und Steuerung kontinuierlicher und ereignisdiskreter Systeme, Oldenbourg Verlag, München 2003
 - Freund, E.: Regelungssysteme im Zustandsraum I, Oldenbourg Verlag, München 1987
 - Weinmann, A.: Regelungen – Analyse und technischer Entwurf, Springer Verlag, Wien 1994
-

Prüfungsformen	Fallstudie (25 %) Präsentation (25 %) Klausurarbeit (50 %)
Workload	150 h
Präsenzzeit	60 h (60 h Vorlesung)
Selbststudium	90 h
Empfohlene Voraussetzungen	Module: Regelungstechnik
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Keine
Besonderheiten	Keine
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

1.33 Simulationstechnik

Modulnummer	STK
Modulbezeichnung	Simulationstechnik
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	6. Semester
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Rainer Scheuring (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Rainer Scheuring (F10)

Learning Outcome

Die Studierenden können einfache technische Systeme modellieren und simulieren, sowie komplexere technische Systeme unter Verwendung geeigneter Simulationswerkzeuge simulieren, indem sie

- Modellgleichungen auf Basis von „First-Principle-“ und „Black-Box-“ Modellen entwickeln,
- deren Parameter schätzen und
- in den Simulationsumgebungen Matlab/Simulink, Scilab/Scicos und UniSim experimentell untersuchen,

um

- ein tieferes Verständnis für das Verhalten technischer Systeme zu entwickeln
- und Entwurfsaufgaben wie System- oder Anlagenauslegung, Reglerentwurf, etc. mit Hilfe von Simulationswerkzeugen durchführen zu können
- und für eine berufliche Tätigkeit als Automatisierungsingenieur*in qualifiziert zu sein.

Modulinhalte

a) Vorlesung

- Grundlagen von Systemanalyse und Systemtheorie
- Modellklassifikation
- Modellierung dynamischer Systeme
- Modellgleichungen auf Basis von „First-Principle“-Modellen
- Modellgleichungen auf Basis von „Black-Box“-Modellen
- Parameterschätzung von „Black-Box“-Modellen
- Numerische Integration gewöhnlicher DGL-Systeme
- Gleichungsorientierte Simulation in den Umgebungen Matlab und Scilab
- Blockorientierte Simulation in den Umgebungen Matlab und Scilab
- Sequentiell-modulare Simulation
- Einführung in UniSim
- Dynamische Simulation mit UniSim

b) Übungen + Fallstudien

- Übungsaufgaben und Fallstudien zu obigen Themen

Lehr- und Lernmethoden

Lehrvortrag, Lehrgespräch, Übung, Fallstudie

Empfohlene Literatur

- Stoer, Burlisch: Einführung in die numerische Mathematik I + II, ISBN 3-540-09346-X und ISBN 3-540-08840-7
 - Schwedlick, Kretschmar: Numerische Verfahren für Naturwissenschaftler und Ingenieure, ISBN 3-343-00580-0
 - UniSim-Dokumentation, Honeywell 2024
-

Prüfungsformen	Fallstudie (25 %) Präsentation (25 %) Klausurarbeit (50 %)
Workload	150 h
Präsenzzeit	60 h (60 h Vorlesung)
Selbststudium	90 h
Empfohlene Voraussetzungen	Module: Numerische Mathematik, Systemtheorie, Regelungstechnik, Angewandte Mathematik
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Keine
Besonderheiten	Keine
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

1.34 Wahlpflichtmodul

Modulnummer	WPF
Modulbezeichnung	Wahlpflichtmodul
Art des Moduls	Pflichtmodul
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	6. Semester
Häufigkeit des Angebots	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Alle Professor:innen der Lehrinheit Ingenieurwesen
Dozierende	Alle Professor:innen der Lehrinheit Ingenieurwesen
Prüfungsformen	Keine
Workload	150 h
Präsenzzeit	0 h
Selbststudium	150 h
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Keine
Besonderheiten	Keine
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

2 Wahlmodule

2.1 Projektmanagement

Modulnummer	IPM
Modulbezeichnung	Projektmanagement
Art des Moduls	Wahlmodul (Schwerpunktmodul Wahlfach)
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	4. Semester
Häufigkeit des Angebots	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Siegfried Stumpf (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Siegfried Stumpf (F10)

Learning Outcome

WAS: Die Studierenden können Projekte in Projektgruppen systematisch und gezielt vorbereiten, durchführen und zum Abschluss bringen.

INDEM: ein umfassendes Verständnis für die für die Erfolgsfaktoren gelingender Projektarbeit erarbeitet wird, die zentralen Projektmanagementmethoden bezüglich Auftrags- und Zielklärung, Projektplanung, Risikomanagement und Projektcontrolling kennengelernt und angewendet werden, die Bedeutung von kommunikativen und sozialen Faktoren des Projektmanagements (z.B. Machtpromotoren, Stakeholder, Kommunikation in Projektgruppe ...) erkannt sowie Techniken und Vorgehensweisen zum Management dieser kommunikativen und sozialen Faktoren angewendet werden, und für eigene Stärken und Schwächen in der Projektarbeit sowie eigene Potenziale in Bezug auf das Leiten von Projekten sensibilisiert wird.

WOZU: um Projekte im weiteren Studienverlauf und in den späteren beruflichen Praxis kompetent bewältigen zu können und so eine gute Basis zu legen für berufliche Projektarbeit als Ingenieur sowie für berufliche Laufbahnen im Kontext des Projektmanagements.

Modulinhalte

Die Inhalte des Moduls orientieren sich an den Qualifizierungsschwerpunkten der Deutschen Gesellschaft für Projektmanagement e.V. (GPM) sowie der IPMA (International Project Management Association). Folgende Inhalte werden vermittelt/erlernt:

- Rückblick auf Grundlagen des Projektmanagements (vgl. Modul „Wiss. Arbeiten und Grundlagen der Projektarbeit)
- Vorgehensweisen der Auftrags- und Zielklärung in Projekten
- Methoden der Projektplanung (u.a. Netzplantechnik)
- Methoden der Risikoanalyse und des Risikomanagements
- Methoden des Projektcontrollings (Meilensteintrendanalyse, Stichtagskontrolle ...)
- Stakeholdermanagement in Projekten (u.a. Bedeutung von Machtpromotoren)
- Änderungsmanagement in Projekten
- Wirtschaftlichkeitsanalyse in Projekten

- Vertragsgestaltung in Projekten
- Berichtswesen und Dokumentation in Projekten
- Softwaretool MS-Project zur Unterstützung der Projektgruppenarbeit
- Anforderungen an Projektleiter, Auswahl und Entwicklung von Projektleitern
- Management kritischer Kommunikationssituationen in Projekten (z.B. Konfliktmanagement)
- Gestaltung der Teamarbeit (Teambuilding und Teamentwicklung, Moderation von Projektgruppensitzungen ...)
- Motivation in Projektgruppen
- Interkulturelle Aspekte der Projektarbeit

Lehr- und Lernmethoden

- Vorlesung
- Übung: Methoden in kleineren Gruppen unter Anleitung erproben
- Vom Dozenten begleitete Projektarbeit in Teams mit ca. 5 Studierenden

Die Projektarbeit dient dazu, sich in Kleingruppen anhand von Literatur die Inhalte der Veranstaltung anzueignen und diese für die Lösung von Projektaufgaben einzusetzen. Die Projektarbeiten werden durch den Dozenten begleitet; im Rahmen von Meilensteintreffen sind Zwischenergebnisse zu präsentieren. Die Projektarbeit endet a) mit einer abschließenden Präsentation durch das Projektteam, an der der Dozent sowie alle Studierenden teilnehmen, und b) der Übergabe der Projektergebnisse in Form einer Projektdokumentation. Die Projektergebnisse haben zwei Aspekte abzudecken: (1) Die inhaltlichen Projektergebnisse; (2) Kritische Reflexion der Projektarbeit sowie des Arbeitens im Team

Empfohlene Literatur

- GPM Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement & Gessler, M. (Hrsg.) (2014).
- Basiszertifikat im Projektmanagement (GPM, 7. Auflage). Nürnberg: GPM Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement.
- Kraus, G. & Westermann, R. (2014). Projektmanagement mit System. Organisation, Methoden und Steuerung (5. Auflage). Wiesbaden: Gabler.

Prüfungsformen	Klausurarbeit Schriftliche und mündliche Präsentation der Ergebnisse der Projektarbeit
Workload	150 h
Präsenzzeit	0 h
Selbststudium	150 h
Empfohlene Voraussetzungen	Zulassung zu den Modulprüfungen des 4. Semesters (siehe §25, Abs. 2 der Prüfungsordnung)
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine

Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Maschinenbau PO-4 (Wahlmodul) Wirtschaftsingenieurwesen PO-4 (Wahlmodul)
Besonderheiten	Keine
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

2.2 Embedded Systems

Modulnummer	EMBS
Modulbezeichnung	Embedded Systems
Art des Moduls	Wahlmodul (Wahlpflichtmodul)
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	5., 6. Semester
Häufigkeit des Angebots	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Peter Kern (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Peter Kern (F10)

Learning Outcome

Die Studierenden können für eine konkrete praktische Anwendung ein eingebettetes System entwickeln und programmieren, indem sie

- für die praktische Anwendung ein Systemkonzept mit Anforderungen erstellen,
- einen geeigneten Mikrocontroller, geeignete Sensorik und Aktorik auf Basis des Systemkonzeptes auswählen,
- Mikrocontroller und Sensorik / Aktorik korrekt miteinander verbinden und ansteuern,
- Software in C/C++ oder Python für das Embedded System entwickeln, um hardwarebezogene Funktionen zu implementieren,
- Kommunikationsprotokolle wie UART, I2C oder SPI nutzen, um Daten zwischen Komponenten auszutauschen und diese anzusteuern,
- Fehlersuche in Software durch Debugging und in Hardware durch Messungen durchführen,
- Energiesparmaßnahmen in Hardware und Software integrieren, um den Energieverbrauch zu minimieren,
- die Performance des Gesamtsystems gegen die Anforderungen des Systemkonzeptes evaluieren,

um später selbstständig Projekte umsetzen zu können, für die ein eingebettetes System entwickelt werden muss.

Modulinhalte

- Einführung in eingebettete Systeme (ES),
- Definition und Charakteristika,
- Anwendungsfelder / Anwendungsbeispiele
- Hardware-Grundlagen,
- Mikrocontroller und Mikroprozessoren,
- Typische Komponenten eines ES
- Software-Entwicklung für Embedded Systems,
- Entwicklungsumgebungen und Toolchain,
- Echtzeitbetriebssysteme (RTOS)
- Kommunikation in Embedded Systems,
- Standardschnittstellen von ES,

- Netzwerkkommunikation
- Leistungs- und Energiemanagement,
- Energieoptimierung,
- Batteriemanagement

Lehr- und Lernmethoden

4 SWS aufgeteilt:

- 2 SWS Lehrvorträge
 - 2 SWS Laborarbeit
-

Empfohlene Literatur

- Mikrocontroller - Grundlagen der Hard- und Software der Mikrocontroller ATtiny2313, ATtiny26 und ATmega32
 - Herbert Bernstein, Springer Vieweg Wiesbaden (2020) <https://doi.org/10.1007/978-3-658-30067-8> -Making Embedded Systems: Design Patterns for Great Software
 - Elecia White, O'Reilly Media; 2nd ed. Edition (9. April 2024) ISBN-10: 1098151542 Embedded System Design (open access)
 - Peter Marwedel, Springer Cham (2021) <https://doi.org/10.1007/978-3-030-60910-8>
-

Prüfungsformen	Mündlicher Beitrag (50 %) Projektarbeit (50 %)
Workload	150 h
Präsenzzeit	150 h (60 h Vorlesung, 90 h Projektarbeit)
Selbststudium	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Module: Programmieren
Zwingende Voraussetzungen	Grundkenntnisse Programmierung in C, Grundkenntnisse elektrischer Schaltungen.
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Maschinenbau PO-4 (Wahlmodul) Wirtschaftsingenieurwesen (Elektrotechnik) PO-4 (Wahlmodul)
Besonderheiten	Keine
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

2.3 Fluid Power

Modulnummer	FP
Modulbezeichnung	Fluid Power
Art des Moduls	Wahlmodul (Schwerpunktmodul Wahlfach)
ECTS credits	5
Sprache	Englisch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	5., 6. Semester
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Denis Anders (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Denis Anders (F10)

Modulinhalte

Introduction to fluid power

- hydrostatic vs. hydrodynamic principle
- fluid power drives - the general idea
- fluid power applications
- fluid power systems in competition with other technologies
- brief history review and economic importance

Fundamentals of fluid mechanics and thermodynamics

- Pascal's law and its application in cylinders, motors, pumps and transmissions
- first law of thermodynamics
- equation of continuity
- calculation of pressure losses

Physical characteristics and properties of the working fluids

- hydraulic oils and fluids
- compressed air (ideal gas equation and moist air)

Hydraulic components

- pumps and motors
- actuators
- valves
- accumulators and other ancillary devices

Pneumatic components

- air preparation
- valves and sensors
- cylinders

Circuits of hydraulic and pneumatic systems

- Symbolic representation
- Layout of basic hydraulic and pneumatic circuits

Prüfungsformen	Klausurarbeit
Workload	150 h
Präsenzzeit	0 h
Selbststudium	150 h
Empfohlene Voraussetzungen	Erfolgreicher Abschluss der Fächer des Grundstudiums der Bachelor-Studiengänge Ingenieurwissenschaften
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Maschinenbau PO-4 (Wahlmodul) Wirtschaftsingenieurwesen PO-4 (Wahlmodul)
Besonderheiten	Keine
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

2.4 Führungs- und Verhaltenskompetenzen - Change Management (Simulation Game)

Modulnummer	FuV
Modulbezeichnung	Führungs- und Verhaltenskompetenzen - Change Management (Simulation Game)
Art des Moduls	Wahlmodul (Schwerpunktmodul Wahlfach)
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	5., 6. Semester
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Siegfried Stumpf (F10) Prof. Dr. Daniel Thiemann (F10)
Dozierende	M.Sc. Louisa Rinsdorf (F10) Eberhard Schenk (F10)

Learning Outcome

Die Teilnehmer*innen sind nach Besuch der Veranstaltung in der Lage,

- in der Rolle als Change Agents zu agieren

indem sie

- für ihre eigene Einstellung zu Change sowie Widerstand sensibilisiert werden und ihre Fähigkeit zur aktiven Bewältigung von Veränderungen stärken
- zentrale Erfolgsfaktoren für die gelungene Gestaltung von Change Prozessen kennen, diskutieren und in verschiedene organisationale Kontexte einordnen
- potentielle Maßnahmen hinsichtlich des Erfolges in unterschiedlichen Change-Phasen und/oder bei unterschiedlichen Change-Typen reflektieren und bewerten
- empirische Literatur recherchieren und einen Lösungsansatz zur gestellten Praxisaufgabe gemeinsam erarbeiten
- den organisationalen Change-Prozess in Kleingruppen praktisch simulieren,

um

- die Grundlagen und Ziele des Change Managements kennen zu lernen, zu verstehen und diese anzuwenden.

Modulinhalte

Modulinhalte: Wir nutzen Change Management, um das Kräftespiel in Organisationen kennen und verstehen zu lernen. Change Management wird in seinen Auswirkungen auf einzelne Mitarbeitende, Teams oder auch die gesamte Belegschaft gefürchtet – nicht selten aufgrund kaum zu überblickender Komplexität und in Ermangelung entsprechender Kenntnisse. Die gelungene Gestaltung von Veränderungsprozessen ist jedoch ein entscheidender Faktor für nachhaltigen organisationalen Erfolg: In einer sich ständig verändernden Umwelt müssen sich Organisationen mitverändern, wollen Sie überleben. Veränderungsfähig sowie entscheidungsfähig zu sein und

dabei attraktiv für Mitarbeitende zu bleiben, das ist die große Herausforderung, vor der Organisationen stehen. Der durch Artificial Intelligence beschleunigte digitale Wandel ebenso wie der Klimawandel fordern radikale Veränderungen, die oft verweigert oder verzögert statt proaktiv gestaltet werden. Hier soll auch ergründet werden, warum das so ist und was Mitarbeitende und Organisationen tun müssen, um das zu ändern.

Dieses Modul bietet den Studierenden eine fundierte theoretische Einführung in das Thema Change Management und bereitet sie darauf vor, entsprechende Ansätze im organisationalen Umfeld umzusetzen. Die Studierenden werden sich mit konkreten Maßnahmen des Change Managements auseinandersetzen, wobei sie durch Perspektivwechsel und Diskussionen die Auswirkungen eines Veränderungsprozesses in einer Organisation reflektieren und Erklärungen für psychologische, emotionale sowie verhaltensbezogene Reaktionen der Betroffenen betrachten. Im Verlauf der Veranstaltung werden die Studierenden in Kleingruppen auch ein spannendes Change Simulation Game absolvieren, um Instrumente und Modelle in einem praxisnahen Szenario anzuwenden.

Vor- und nachbereitend setzen sich die Studierenden mit den Grundlagen des Themas auseinander:

Change als Prozess verstehen (Theorie):

- Sinn und Herausforderung von Change
- Anwendungsfelder: Organisationen als lebendige soziale Systeme, die in ständiger Auseinandersetzung mit der Außenwelt und den Mitgliedern sind
- Change Modelle (von Lewin bis Kotter)

Change gestalten (Umsetzung):

- Widerstand, defensive Routinen und gegenläufige Prozesse im Change
- Haltung im Change: Head, Heart & Hands
- Interventionen im Change
- Auswahl, Zeitpunkt, Umsetzung und Evaluation von Interventionen
- Eigene Change-Persönlichkeit kennenlernen und reflektieren (Selbstreflexion)
- eigene Change Projekte (beruflich / privat)

Lehr- und Lernmethoden

Seminar, Verhaltenstraining, Übung, Gruppenarbeiten, Rollenspiele, Videoanalysen, Präsentationen, Fallbeispiele, rechnergestützte Planspiele, Anwesenheitspflicht

- kurze vorlesungsähnliche Inputs durch die Dozierenden,
- Rechercharbeiten zu Change und Organisationsdiagnostik
- Game Simulation, basierend auf einer Software (SysTeamsChange von Riva), inkl. Reflexionen, Feedback und Diskussionsrunden innerhalb und zwischen mehreren Teams,
- Ausarbeitung von Change Management bezogenen Themen wie bspw. Kommunikationspläne für konkrete Change Projekte

Empfohlene Literatur

Doppler, K., & Lauterburg, C. (2019). Change Management: Den Unternehmenswandel gestalten. Campus Verlag.

Kotter, J. P. (2012). Leading change: with a new preface by the author ([2. Aufl.]). Harvard Business Review Press.

Kühl, S. (2020). Organisationen: Eine sehr kurze Einführung (2nd ed. 2020). Springer Fachme-

dien Wiesbaden (2020) ; Imprint: Springer VS. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-29832-6>

Neuberger, O. (2015). Mikropolitik und Moral in Organisationen: Herausforderung der Ordnung (2. Aufl.). utb. <https://doi.org/10.36198/9783838527437> Sofsky, W. (2019). Macht und Stellvertretung. Selbstverlag.

Prüfungsformen	Projektarbeit
Workload	150 h
Präsenzzeit	150 h (50 h Vorlesung, 100 h Übung)
Selbststudium	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Interesse an dem Zusammenspiel der Kräfte und Akteur/innen in Organisationen / Interesse an psychologischen Aspekten der Organisationsentwicklung / Bereitschaft zur Selbstreflektion und Arbeit im Team / Bereitschaft zur Anwesenheit während der Game Simulation (Übung)
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	IT-Management (Informatik) PO-2 (Wahlmodul) Medieninformatik PO-4 (Wahlmodul) Medieninformatik PO-5 (Wahlmodul) Medieninformatik PO-4 (Wahlmodul) Medieninformatik PO-4 (Wahlmodul) Wirtschaftsinformatik PO-5 (Wahlmodul) Maschinenbau PO-4 (Wahlmodul) Wirtschaftsingenieurwesen PO-4 (Wahlmodul)
Besonderheiten	Keine
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

2.5 Hardwaredesign

Modulnummer	HWD
Modulbezeichnung	Hardwaredesign
Art des Moduls	Wahlmodul (Wahlpflichtmodul)
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	5. Semester
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Michael Freiburg (F10) M.Sc. Mirko Lotz-Blumberg (F10)
Dozierende	M.Sc. Mirko Lotz-Blumberg (F10)

Learning Outcome

Die Studierenden können

- komplexe Hardware-Design-Projekte spezifizieren, entwickeln, erweitern und verifizieren,
- ihre Hardwareprojekte basierend auf Schaltplänen, Datenblättern und Entwürfen planen und implementieren,
- ihre Hardwareprojekte ausführlich dokumentieren,
- ein Problembewusstsein für die einzelnen Entwicklungsphasen, sowie die Schnittstellenproblematik und persönliche Zusammenarbeit im Team entwickeln,

indem sie

- mit der Gestaltung von Spezifikationen, Hardwareentwicklungsprozessen, Prozessbeschreibungen und Vorgehensmodellen vertraut sind,
- über die Fähigkeiten und Kenntnisse zur fachlichen und organisatorischen Abwicklung über Hardwareprojekte verfügen,
- mit der Funktionsweise verschiedener elektronischer Bauelemente vertraut sind und mit passenden Werkzeugen für Hardware Design arbeiten, um sich
- mit Ingenieuren und Technikern fachlich verständigen und bei Hardwareprojekten mitarbeiten zu können.

Dieses Modul legt einen ausgeprägten Schwerpunkt auf das erfahrungsbasierte Lernen mit der Intention, den Studierenden neben theoretischen Grundlagen praktische Fertigkeiten zu vermitteln, die für eine erfolgreiche Tätigkeit in ihren zukünftigen beruflichen Feldern unabdingbar sind.

Modulinhalte

- Einführung in die Prinzipien und Methoden des Hardwaredesigns.
- Erstellen von Anforderungsspezifikationen für elektr. und elektronische Schaltungen
- Verstehen und Erstellen von Schaltplänen unter Berücksichtigung von elektrischen und elektronischen Grundlagen.
- Auswahl geeigneter Bauteile basierend auf Spezifikationen und Datenblättern.

- Techniken des PCB-Layouts und der Nutzung von Design-Software (Autodesk Fusion / Eagle).
- Praktische Übungen zur Erstellung von Layouts unter Berücksichtigung von Signalintegrität, thermischen Aspekten und EMV.
- Schritte zur Entwicklung von Prototypen inklusive Fertigungsprozesse.
- Bestückung und Löttechniken für verschiedene PCB-Typen.
- Methoden zur Fehlersuche in Hardwaredesigns.
- Anwendung fortgeschrittener Messtechnik zur Validierung von Schaltungen.
- Optimierung von Designs basierend auf Testergebnissen.
- Planung und Umsetzung von Hardwareprojekten von der Idee bis zur fertigen Lösung.
- Dokumentation und Präsentation der Ergebnisse.
- Schulung in der schriftlichen und mündlichen Präsentation technischer Konzepte.
- Förderung der Zusammenarbeit in interdisziplinären Teams.
- Durchführung individueller und gruppenbasierter Projekte mit regelmäßigen Meilensteinen.
- Feedbackrunden und Vorträge zur Reflexion und Verbesserung der Projektarbeit.

Lehr- und Lernmethoden

Lehrvortrag, Lehrgespräch, Gruppenarbeiten, Projekte, Labore

Empfohlene Literatur

- Gerald Zickert: Stromlaufplan, Layout und Fertigung Ein Lehrbuch für Einsteiger, Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG
- Borges, Malte: Leiterplatten-Prototyping, Vogel Communications Group
- Ritz, Klaus: Handbuch Leiterplattentechnik: Teil I+II, Eugen G. Leuze Verlag
- Hummel, Manfred: Einführung in die Leiterplatten- und Baugruppentechhnologie, Eugen G. Leuze Verlag
- Tietze, U. und Schenk, Ch.: Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer Verlag

Prüfungsformen	Projektarbeit
Workload	150 h
Präsenzzeit	150 h (60 h Vorlesung, 90 h Projektarbeit)
Selbststudium	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Module: Elektronik, Einführung in die Elektrotechnik 1, Einführung in die Elektrotechnik 2
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Wirtschaftsingenieurwesen (Elektrotechnik) PO-4 (Wahlmodul)
Besonderheiten	Projektarbeit mit Projektbericht (80%) und mündlicher Beitrag (Präsentation) (20%). Die Gesamtnote wird aus dem Mittelwert der Gewichtung ermittelt.

2.6 Hardwaredesign

Modulnummer	HWD
Modulbezeichnung	Hardwaredesign
Art des Moduls	Wahlmodul (Wahlpflichtmodul)
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	5., 6. Semester
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Michael Freiburg (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Michael Freiburg (F10) M.Sc. Mirko Lotz-Blumberg (F10)

Learning Outcome

Die Studierenden können

- komplexe Hardware-Design-Projekte spezifizieren, entwickeln, erweitern und verifizieren,
- ihre Hardwareprojekte basierend auf Schaltplänen, Datenblättern und Entwürfen planen und implementieren,
- ihre Hardwareprojekte ausführlich dokumentieren,
- ein Problembewusstsein für die einzelnen Entwicklungsphasen, sowie die Schnittstellenproblematik und persönliche Zusammenarbeit im Team entwickeln,

indem sie

- mit der Gestaltung von Spezifikationen, Hardwareentwicklungsprozessen, Prozessbeschreibungen und Vorgehensmodellen vertraut sind,
- über die Fähigkeiten und Kenntnisse zur fachlichen und organisatorischen Abwicklung über Hardwareprojekte verfügen,
- mit der Funktionsweise verschiedener elektronischer Bauelemente vertraut sind und mit passenden Werkzeugen für Hardware Design arbeiten,

um sich mit Ingenieuren und Technikern fachlich zu verständigen und bei Hardwareprojekten mitarbeiten zu können.

Dieses Modul legt einen ausgeprägten Schwerpunkt auf das erfahrungsbasierte Lernen mit der Intention, den Studierenden neben theoretischen Grundlagen praktische Fertigkeiten zu vermitteln, die für eine erfolgreiche Tätigkeit in ihren zukünftigen beruflichen Feldern unabdingbar sind.

Modulinhalte

- Einführung in die Prinzipien und Methoden des Hardwaredesigns.
- Erstellen von Anforderungsspezifikationen für elektr. und elektronische Schaltungen
- Verstehen und Erstellen von Schaltplänen unter Berücksichtigung von elektrischen und elektronischen Grundlagen.
- Auswahl geeigneter Bauteile basierend auf Spezifikationen und Datenblättern.

- Techniken des PCB-Layouts und der Nutzung von Design-Software (Autodesk Fusion / Eagle).
- Praktische Übungen zur Erstellung von Layouts unter Berücksichtigung von Signalintegrität, thermischen Aspekten und EMV.
- Schritte zur Entwicklung von Prototypen inklusive Fertigungsprozesse.
- Bestückung und Löttechniken für verschiedene PCB-Typen.
- Methoden zur Fehlersuche in Hardwaredesigns.
- Anwendung fortgeschrittener Messtechnik zur Validierung von Schaltungen.
- Optimierung von Designs basierend auf Testergebnissen.
- Planung und Umsetzung von Hardwareprojekten von der Idee bis zur fertigen Lösung.
- Dokumentation und Präsentation der Ergebnisse.
- Schulung in der schriftlichen und mündlichen Präsentation technischer Konzepte.
- Förderung der Zusammenarbeit in interdisziplinären Teams.
- Durchführung individueller und gruppenbasierter Projekte mit regelmäßigen Meilensteinen.
- Feedbackrunden und Vorträge zur Reflexion und Verbesserung der Projektarbeit.

Lehr- und Lernmethoden

Lehrvortrag, Lehrgespräch, Gruppenarbeiten, Projekte, Labore

Empfohlene Literatur

- Gerald Zickert: Stromlaufplan, Layout und Fertigung Ein Lehrbuch für Einsteiger, Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG
- Borges, Malte: Leiterplatten-Prototyping, Vogel Communications Group
- Ritz, Klaus: Handbuch Leiterplattentechnik: Teil I+II, Eugen G. Leuze Verlag
- Hummel, Manfred: Einführung in die Leiterplatten- und Baugruppententechnologie, Eugen G. Leuze Verlag
- Tietze, U. und Schenk, Ch.: Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer Verlag

Prüfungsformen	Mündliche Prüfung (20 %) Projektarbeit (80 %)
Workload	150 h
Präsenzzeit	60 h (60 h Vorlesung)
Selbststudium	90 h
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen Elektrotechnik und Grundlagen Elektronik
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Keine
Besonderheiten	Keine
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

2.7 Lasertechnik

Modulnummer	LT
Modulbezeichnung	Lasertechnik
Art des Moduls	Wahlmodul (Wahlpflichtmodul)
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	5., 6. Semester
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Natalia Müller-Ott (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Natalia Müller-Ott (F10)

Learning Outcome

Die Studierenden verstehen die Grundlagen der Laser und wenden ihr Wissen in praktischen Aufgaben an, indem sie

- die physikalischen Grundlagen und Funktionsprinzipien von Lasern erlernen und verstehen,
- ihr Wissen in praktischen Übungen anwenden, um physikalische Konzepte zu vertiefen,
- Fragestellungen in der Projektarbeit selbstständig mit Hilfe von Fachliteratur recherchieren und bearbeiten,
- aktuelle Fragestellungen aus der Forschung analysieren und systematisch Lösungswege aufzeigen,

um ein vertieftes Verständnis der Lasertechnologie zu erlangen und auf weiterführende wissenschaftliche sowie ingenieurtechnische Anwendungen vorbereitet zu sein.

Modulinhalte

- Physikalische Grundlagen des Lasers
- Funktionsweise und Aufbau von Lasern
- Strahlpropagation
- Verschiedene Lasersysteme
- Pulslasersysteme
- Nichtlineare optische Effekte
- Laseranwendungen

Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung, Praktikum, Übungen, Projektorientierte Arbeit

Empfohlene Literatur

- Bergmann, Schaefer: Lehrbuch der Experimentalphysik Bd. 3 Optik
- E. Hecht: Optik
- H.J. Eichler, J. Eichler: Laser
- O. Svelto: Principles of Lasers

- W. Koechner: Solid-State Laser Engineering

Prüfungsformen	Mündliche Prüfung (50 %) Projektarbeit (50 %)
Workload	150 h
Präsenzzeit	75 h (48 h Vorlesung, 27 h Projektarbeit)
Selbststudium	75 h
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Maschinenbau PO-4 (Wahlmodul) Wirtschaftsingenieurwesen (Maschinenbau) PO-4 (Wahlmodul) Wirtschaftsingenieurwesen (Umwelttechnik) PO-4 (Wahlmodul) Wirtschaftsingenieurwesen (Elektrotechnik) PO-4 (Wahlmodul)
Besonderheiten	Keine
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

2.8 Umweltringvorlesung

Modulnummer	URV
Modulbezeichnung	Umweltringvorlesung
Art des Moduls	Wahlmodul (Schwerpunktmodul Wahlfach)
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	5., 6. Semester
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Sebastian Kraft (F10)
Dozierende	M.Sc. Mirko Lotz-Blumberg (F10)

Learning Outcome

Studierende verstehen die Grundlagen der vielfältigen Themenbereiche unter dem Oberbegriff Umweltschutz und können diese analysieren und bewerten, indem Sie

- die grundlegenden Zusammenhänge im Wechselspiel zwischen Menschen und Natur kennenlernen und verstehen
- anhand von Fachvorträgen und praktischen Beispielen in Exkursionen Lösungen für Umweltprobleme kennenlernen
- ein Teilgebiet aus dem Bereich Umweltschutz selbstständig mit Hilfe von Literatur erarbeiten und eine aktuelle Fragestellung dazu analysieren und Lösungen entwickeln,

um ein Verständnis und eine Sensibilisierung für diese Themengebiete, sowie eine intrinsische Motivation zu erlangen, Fragestellungen einzuordnen und diskutieren zu können.

Modulinhalte

Durch externe und interne Expert*innen werden fakultätsübergreifend vielfältige interdisziplinäre Einblicke in den Themenbereich Umweltschutz ermöglicht. Der Inhalt variiert semesterweise, er umfasst:

- Grundlagen und Begriffseinordnung Umweltschutz
- Grundlagen Klimawandel, Ursachen und Lösungen
- Erneuerbare Energien, Strom- und Wärmeerzeugung
- Wechselspiel zwischen Mensch und Natur
- Ursachen für Umweltverschmutzung und Lösungen
- Energiewende
- Mobilitätskonzepte, Elektromobilität
- Intelligente Stromnetze, Stromverteilung
- Ökologie und Ökonomie
- Energiespeicher, Batteriespeicher, Wasserstoff
- Biomasse, Holz, Wälder
- Weitere aktuelle Themen und Entwicklungen

Lehr- und Lernmethoden

- Vorträge
- Exkursionen
- Diskussionen
- Expertenbefragung
- eigener Vortrag

Empfohlene Literatur

- Quaschnig, V.: Regenerative Energiesysteme: Technologie – Berechnung – Klimaschutz, Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG
- Spezifische Literatur zu den aktuellen Themen werden im Rahmen der Veranstaltung bekannt gegeben.

Prüfungsformen	Hausarbeit (50 %) Mündlicher Beitrag (50 %)
Workload	150 h
Präsenzzeit	90 h (45 h Vorlesung, 45 h Projektarbeit)
Selbststudium	60 h
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Informatik PO-2 (Wahlmodul) IT-Management (Informatik) PO-2 (Wahlmodul) Medieninformatik PO-4 (Wahlmodul) Medieninformatik PO-5 (Wahlmodul) Wirtschaftsinformatik PO-5 (Wahlmodul) Maschinenbau PO-4 (Wahlmodul) Wirtschaftsingenieurwesen PO-4 (Wahlmodul)
Besonderheiten	Posterpräsentation (20%) und Kolloquium (40%) mit Ausarbeitung (40%) in Gruppenarbeit. Die Gesamtnote wird aus dem Mittelwert der Gewichtung ermittelt.
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

2.9 Elektrische Energieversorgung und Smart Grids

Modulnummer	EESG
Modulbezeichnung	Elektrische Energieversorgung und Smart Grids
Art des Moduls	Wahlmodul (Schwerpunktmodul Wahlfach)
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	6. Semester
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Michael Freiburg (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Michael Freiburg (F10)

Learning Outcome

Die Studierenden können Elektrische Energieversorgungssysteme verstehen und analysieren und die mit modernen Systemen verbundenen Herausforderungen systematisch analysieren und interpretieren, indem sie

- Systemkomponenten und deren elektrische Eigenschaften kennen,
- Die Wirkungsweisen Elektrischer Energiesysteme verstehen,
- Die Herausforderungen moderner Energiesysteme und entsprechende Lösungsmöglichkeiten analysieren,
- Einfache Simulationsbeispiele selbständig entwickeln, parametrieren und simulieren,

um ein grundlegendes Verständnis über Energieversorgungssysteme zu entwickeln und die anwendungsorientierten Grundlagen und systembezogene Merkmale dieses Industriezweiges zu erlernen.

Modulinhalte

a) Vorlesung:

- Historischer Überblick
- Systeme und Komponenten der elektrischen Energieversorgung
- Erzeugung elektrischer Energie
- Übertragungs- und Verteilsysteme
- Netzbetrieb
- Smart Grids
- Einführung Netzqualität
- Übersicht Erneuerbare Energiequellen

b) Praktikum + Fallstudie:

- Simulation des Verhaltens elektrischer Energiesysteme

Lehr- und Lernmethoden

Lehrvortrag, Lehrgespräch, Übung, Praktikum

Empfohlene Literatur

- Schwab, A.: Elektroenergiesysteme, Springer Vieweg Verlag
- Heuck, K.; Dettmann, K.D., Schulz, D.: Elektrische Energieversorgung, Vieweg+Teubner
- Crastan, V.: Elektrische Energieversorgung 1, Springer Verlag
- Buchholz, M.; Styczynski, Z.: Smart Grids, VDE Verlag

Prüfungsformen	Mündliche Prüfung Klausurarbeit
Workload	150 h
Präsenzzeit	60 h (45 h Vorlesung, 15 h Praktikum)
Selbststudium	90 h
Empfohlene Voraussetzungen	Elektrotechnische Grundausbildung Module: Einführung in die Elektrotechnik
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Maschinenbau (Konstruktion) PO-4 (Wahlmodul) Maschinenbau (Fertigung) PO-4 (Wahlmodul) Wirtschaftsingenieurwesen (Elektrotechnik) PO-4 (Wahlmodul)
Besonderheiten	Keine
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

2.10 Laser und Elektrooptische Systeme

Modulnummer	LES
Modulbezeichnung	Laser und Elektrooptische Systeme
Art des Moduls	Wahlmodul (Schwerpunktmodul Wahlfach)
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	6. Semester
Häufigkeit des Angebots	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Sebastian Kraft (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Sebastian Kraft (F10)

Learning Outcome

Im Rahmen dieses Moduls wird den Studierenden eine Grundqualifikation im Bereich Optische Technologien vermittelt. Unter dem Begriff Optische Technologien wird das gesamte Anwendungsfeld der Optik und Optoelektronik zusammengefasst. Landes- und bundesweite Netzwerke koordinieren eine Vielzahl von Aktivitäten im Bereich Forschung, Entwicklung und industrieller Implementierung dieses Bereichs der technologischen Entwicklung. Somit werden die Studierenden in ihrem Berufsleben zunehmend mit dieser Technik konfrontiert. Sie sollen mit diesen Fächern die anwendungsorientierten Grundlagen dieses Arbeitsfeldes erlernen.

Modulinhalte

- Inhalte Laser und Elektrooptische Systeme
- Grundlagen der Wellen, Wellenausbreitung und Wellenüberlagerung
- Licht-Materie Wechselwirkung
- Lichtverstärkung und Laserprinzip
- Verschiedene Lasersysteme
- PulsLasersystem
- Elektrooptische und nichtlineare optische Effekte
- Laseranwendungen

Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung, Praktikum, Seminar

Empfohlene Literatur

- Eugene Hecht: Optik
- Saleh, Teich: Grundlagen der Photonik
- Bergmann, Schaefer: Lehrbuch der Experimentalphysik Bd. 3 Optik
- Meschede: Optics, Light and Lasers
- Kneubühl/Sigrist: Laser
- Ch. Davis: Lasers and Elektro-Optics – Fundamentals and Engineering
- W. T. Silfvast: Laser Fundamentals

- Glaser: Photonik für Ingenieure
- Yu, Yang: Introduction to Optical Engineering

Prüfungsformen	Praktikumsbericht Präsentation
Workload	150 h
Präsenzzeit	0 h
Selbststudium	150 h
Empfohlene Voraussetzungen	Erfolgreicher Abschluss der Fächer des Grundstudiums der Bachelor-Studiengänge Ingenieurwissenschaften
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Maschinenbau PO-4 (Wahlmodul) Wirtschaftsingenieurwesen PO-4 (Wahlmodul)
Besonderheiten	Vorlesungsunterlagen sowie detaillierte Terminpläne der Vorlesung können auf der Veranstaltungsseite unter www.gm.fh-koeln.de/phy abgerufen werden.
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

2.11 Optoelektronik

Modulnummer	OEL
Modulbezeichnung	Optoelektronik
Art des Moduls	Wahlmodul (Schwerpunktmodul Wahlfach)
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	6. Semester
Häufigkeit des Angebots	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Sebastian Kraft (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Sebastian Kraft (F10)

Learning Outcome

Die Studierenden können in einem optoelektronischen Projekt eine praxisnahe Aufgabenstellung lösen.

Dazu müssen Sie

- geeignete optische und elektronische Systeme auswählen,
- eigene Schaltungen und Optiken entwickeln,
- die Funktion ihrer Entwicklung bewerten und
- die Ergebnisse ihres Projekts darstellen.

Anwendungsbezug:

Dieses Moduls führt zu einer Grundqualifikation der Studierenden im Bereich „Optische Technologien“. Unter dem Begriff „Optische Technologien“ wird das gesamte Anwendungsfeld der Optik und Optoelektronik zusammengefasst. Die Studierenden werden in ihrem Berufsleben zunehmend mit dieser Technik konfrontiert. Sie sollen mit diesen Fächern die anwendungsorientierten Grundlagen dieses Arbeitsfeldes erlernen.

Modulinhalte

- Einführung in die Optoelektronik
- Halbleiterelektronik und Bändermodell
- Photophysikalische Effekte
- Photobiologische Effekte
- Grundlagen der Lichttechnik
- Grundlagen der Strahlungsemitter
- Grundlagen der Strahlungsempfänger
- Optoelektronische Koppelemente
- Optoelektronische Anwendungsschaltungen

Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung, Projekt

Prüfungsformen	Projektarbeit
Workload	150 h
Präsenzzeit	75 h (60 h Vorlesung, 15 h Projektarbeit)
Selbststudium	75 h
Empfohlene Voraussetzungen	Zulassung zum Hauptstudium
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Maschinenbau PO-4 (Wahlmodul) Wirtschaftsingenieurwesen PO-4 (Wahlmodul)
Besonderheiten	Keine
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

2.12 Circular Bioeconomy

Modulnummer	CBE
Modulbezeichnung	Circular Bioeconomy
Art des Moduls	Wahlmodul (Wahlpflichtmodul)
ECTS credits	5
Sprache	Englisch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	Keine Angabe
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Modulverantwortliche*r	Dr. Himanshu Himanshu (F10)
Dozierende	Dr. Himanshu Himanshu (F10)

Learning Outcome

Upon successful completed of the course, **the participants should:**

- Be able to develop sustainable and circular pathways for some of the already existing industries operating on the principal of linear economy.

by:

- Know in detail the concept of linear and circular economy
- Know different business models contributing to circular economy
- Know the sustainable design principles and critically access how to design for sustainability
- Know various biotechnological and bioprocesses contributing to circular (bio)economy and their limitations
- Have a detailed understanding of the factors limiting the circular economy
- Know various decision support tools for critical assessment of circular economy

In order to:

- Contribute to the development of truly sustainable solutions for a sustainable world.

Modulinhalte

Dear Students, I am excited to introduce this new course that provides fresh perspective the way we approach sustainable solutions in the 21st century: Circular (Bio)Economy. In an era where environmental challenges are more pressing than ever, understanding and harnessing the potential of circular (bio)economy is essential. This dynamic and forward-thinking course will equip you with the knowledge and skills needed to navigate the complex intersection of business, technology, and sustainability.

Who Should Enroll?

- Anyone who is interested in sustainability and what role sustainability will play in your future jobs/careers.
- Anyone who is confused with all the Green/Sustainability talks and want to know how to identify which claims are fake and which are genuine.

Course Content: The course will consist of 8 or 9 lectures and a visit to our real world lab - metabolon.

- Lecture 1: Introduction to Circular Economy
- Lecture 2: Circular Economy & Business Value
- Lecture 3: Finite Raw Materials and Resources in Circular Economy
- Lecture 4: Design for Circular Economy
- Lecture 5: Biotechnology & Bioprocesses enabling circular (bio)economy
- Lecture 6 & 7: Barriers to Circular Economy
- Lecture 8: Lecture of the student's choice e.g. Business Model Canvas or Individual Sustainability

Lehr- und Lernmethoden

Flipped Classroom, Inquiry-Based Learning (Forschendes Lernen), Facilitated Discussions (Moderierte Diskussion), Peer-Learning, Collaborative Learning (Kollaboratives Lernen), Field Visit to metabolon (Reallabor), Role-play (Rollenspiel), Reflexivity (Reflexives Denken), Student-led Teaching

Prüfungsformen	Projektarbeit (100 %)
Workload	150 h
Präsenzzeit	150 h (60 h Vorlesung, 90 h Projektarbeit)
Selbststudium	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Informatik PO-2 (Wahlmodul) IT-Management (Informatik) PO-2 (Wahlmodul) Medieninformatik PO-5 (Wahlmodul) Wirtschaftsinformatik PO-5 (Wahlmodul) Maschinenbau PO-4 (Wahlmodul) Wirtschaftsingenieurwesen PO-4 (Wahlmodul)
Besonderheiten	Keine
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026

2.13 Decision Intelligence

Modulnummer	DINT
Modulbezeichnung	Decision Intelligence
Art des Moduls	Wahlmodul (Wahlpflichtmodul)
ECTS credits	5
Sprache	Deutsch
Dauer des Moduls	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester	Keine Angabe
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Claus Gwiggner (F10) Prof. Dr. Boris Naujoks (F10)
Dozierende	Prof. Dr. Claus Gwiggner (F10) Prof. Dr. Boris Naujoks (F10)

Learning Outcome

WAS Die Studierenden erwerben fundierte Kenntnisse und Fähigkeiten in den zentralen Methoden der Entscheidungsintelligenz und Operations Research.

WOMIT Sie können komplexe Entscheidungsprobleme aus der Praxis mithilfe mathematischer Modelle formulieren, mit geeigneten Algorithmen (insbesondere aus der linearen, ganzzahligen und mehrkriteriellen Optimierung) lösen und die Ergebnisse kritisch interpretieren. Dazu gehören Anwendungen in der Produktionsoptimierung, der Planung von Netzwerkflüssen sowie der Lösung komplexer Entscheidungssituationen unter mehreren Zielsetzungen.

WOZU Die Studierenden sind in der Lage, datenbasierte Entscheidungsunterstützungssysteme zu entwickeln und einzusetzen, um Effizienz, Ressourcennutzung und strategische Zielsetzungen in Unternehmen und Organisationen zu optimieren. Sie tragen damit zur Verbesserung von Prozessen und zur nachhaltigen Gestaltung von Entscheidungsprozessen bei.

Modulinhalte

- Daten, Modelle, Entscheidungen
- Produktionsoptimierung
- Netzwerkflüsse
- Ganzzahlige Optimierung
- Mehrkriterielle Optimierung

Empfohlene Literatur

H. J. Zimmermann. Operations Research: Methoden und Modelle. Für Wirtschaftsingenieure, Betriebswirte, Informatiker. 2. aktualisierte Auflage 2008 Vieweg+Teubner Verlag.

F. S. Hillier, G.J. Lieberman. Introduction to Operations Research. 7th edition 2001. McGraw-Hill.

S. Nickl, O. Stein, K.-H. Waldemann. Operations Research. 1. Auflage 2011. Springer.

V. Chvatal. Linear Programming. Freeman and Company. 1983.

G. Strang. Linear Algebra and its Applications. 4th edition 2005. Brooks Cole.

M.T.M. Emmerich, A.H. Deutz. A tutorial on multiobjective optimization: fundamentals and evolutionary methods. Nat Comput 17, 585–609 (2018). <https://doi.org/10.1007/s11047-018-9685-y>

Prüfungsformen	Mündliche Prüfung (60 %) Projektarbeit (40 %)
Workload	150 h
Präsenzzeit	42 h (21 h Vorlesung, 21 h Projektarbeit)
Selbststudium	108 h
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Zwingende Voraussetzungen	Keine
Anwesenheitspflicht	Keine
Prüfungsvorleistung	Keine
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen	Informatik PO-2 (Wahlmodul) IT-Management (Informatik) PO-2 (Wahlmodul) Medieninformatik PO-5 (Wahlmodul) Wirtschaftsinformatik PO-5 (Wahlmodul) Maschinenbau PO-4 (Wahlmodul) Wirtschaftsingenieurwesen PO-4 (Wahlmodul)
Besonderheiten	Keine
Letzte Aktualisierung am	25.09.2026