Modulhandbuch

Ingenieurinformatik/Computational Engineering (B.Eng.)

Studien- und Prüfungsordnung:	SPO-BEng-ICE-2025
Gültig ab:	Wintersemester 2025/26
Stand:	02. Juli 2025

Impressum

Verantwortlich:
Dekan Fachbereich Technik
Technische Hochschule Brandenburg
University of Applied Sciences
Magdeburger Straße 50
14770 Brandenburg an der Havel
T +49 3381 355 - 300
F +49 3381 355 - 399
E dekan-t@th-brandenburg.de
www.th-brandenburg.de

© Technische Hochschule Brandenburg

Inhaltsverzeichnis

1 Angewandte Mathematik 1 4
2 Angewandte Mathematik 2 6
3 Angewandte Mathematik 3 8
4 Applikationsentwicklung für Web und Mobile 10
5 Automatisieren mit SPS 11
6 Bachelorarbeit 12
7 Bachelorkolloquium 13
8 Betriebswirtschaftslehre 1 14
9 Betriebswirtschaftslehre 2 16
10 CNC-Fertigung 17
11 Controlling in der Technik 19
12 Datenbanksysteme 20
13 Digitale Bildverarbeitung 22
14 Digitaltechnik 24
15 Echtzeitanwendungen auf Basis von HDL 25
16 Einführung in die Elektronik 26
17 Einführung in die Elektrotechnik 27
18 Einführung in die Konstruktionslehre 28
19 Eingebettete Systeme und Python 30
20 Elektrische Maschinen 32
21 Entrepreneurship 34
22 ERP für Wirtschaftsingenieure 36
23 Erweiterte Konstruktionslehre 37
24 Experimentalphysik 1 39
25 Experimentalphysik 2 41
26 Fertigungsautomatisierung 43
27 Fertigungstechnologien der Elektrotechnik 44
28 Finite Elemente Methode 46
29 Grundlagen der Elektrotechnik 3 48
30 Grundlagen der Logistik 1 50
31 Grundlagen der Logistik 2 51
32 Grundlagen der Mechatronik 52
33 Grundlagen der Mikrocontrollertechnik 54
34 Informatik 1 55
35 Informatik 2 56
36 Interdisziplinäres Projekt 57
37 IT-Sicherheit und Datenschutz 58
38 Klima-Energie-Nachhaltigkeit 60
39 Künstliche Intelligenz 62
40 Kunststofftechnik für Ingenieure 64
41 Leistungselektronik 65
42 Messtechnik und Sensorik 66
43 Modellierung und Analyse komplexer Systeme 68
44 Moderne CAD- und CAM-Technologien 69
45 Numerische Verfahren mit SMath Studio 70
46 Optische Kommunikationstechnik 72
47 Praktische Einführung in die Ingenieurinformatik 74
48 Praxisphase 75
49 Produktkalkulation/Kostenrechnung 76
50 Projektmanagement 77
51 Prozessleittechnik 78
52 Regelungs- und Steuerungstechnik 80
53 Schaltungs- und Leiterplattenentwurf 81
54 Signale und Systeme 83
55 Simulations- und Regelungstechnik 84
56 Statistische Methoden 85
57 Strömungslehre 86
58 Studium Generale (Wahlpflichtmodul) 88
59 Technikphilosophie 89
60 Technische Mechanik 1 90
61 Technische Mechanik 2 91
62 Technische Mechanik 3 93

63 Technische Optik 94
64 Technische Sensorik 96
65 Theoretische Elektrotechnik 97
66 Thermodynamik 98
67 Werkstoffkunde 100
68 Wirtschaftsrecht 102
69 Wärme- und Stoffübertragung 103

1 Angewandte Mathematik 1

Modulname: **Angewandte Mathematik 1**	Kurzbezeichnung:	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung	Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Wintersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Pflichtmodul im Fachsemester: 1. Semester	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilangabe):	
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch	
Lehrende: Prof. Dr. rer. nat. Kirsten Harth	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr. rer. nat. Kirsten Harth	

Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung:
Keine

Empfohlene Voraussetzungen:
Gute Kenntnisse und Fertigkeiten im Rahmen der Schulmathematik

Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):
Die Studierenden beherrschen grundlegende, breit anwendbare Rechentechniken und beherrschen mathematische Schreib- und Denkweisen. Sie besitzen anwendungsbereites Wissen zur Lösung unterschiedlicher Typen von (Un-)Gleichungen sowie für Gleichungssysteme, die sie nach ihrer Art klassifizieren können. Sie beherrschen allgemeine Grundlagen zu Abbildungen und deren mathematischen Eigenschaften, kennen alle grundlegenden Typen von Funktionen und können deren Grundeigenschaften prüfen. Sie kennen die hiermit verbundenen Fachbegriffe und deren Bedeutung. Wesentliche Aspekte einer Vielzahl funktionaler Zusammenhänge können sie auch ohne Hilfsmittel skizzenhaft erfassen. Die Studierenden beherrschen Vektorrechnung und Grundlagen der analytischen Geometrie.

Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):
Die Studierenden lernen Schritt für Schritt eigenständiges Arbeiten. Die Studierenden lernen, ihre Ergebnisse in verständlicher Weise zu präsentieren.

Inhalt:
• Logik, (Zahlen-)Mengen:
Aussagenlogik, Mengenschreibweise und -Rechnung, Intervalle, Zahlbereiche (N, Z, Q, R), vollständige Induktion, Widerspruchsbeweis, Restklassen, Abgeschlossenheit, Körper und deren Eigenschaften, Potenzen und Wurzeln, Binome und Binomialkoeffizienten
• (Un-)Gleichungen, Gleichungssysteme:
Lösung unterschiedlicher (Un-)Gleichungstypen u. A. trigonometrische, Exponential-, Logarithmen-, Potenz-, Wurzel-, Betrags-(un-)gleichungen, Logarithmen- und Potenzgesetze, (lineare) Gleichungssysteme, Matrixbegriff, Lösungsmengen und Eindeutigkeit von Lösungen
• Abbildungen, Funktionen:
Grundbegriffe: Abbildungen, Funktionen und Relationen, Umkehrabbildung, Näherung einer Funktion, Darstellungsformen einer Funktion, Mengen in Bezug auf Funktionen, Typen von Definitionslücken, Graph, Grundeigenschaften von Funktionen (u. A. Beschränktheit, Monotonie, Periodizität, Funktionsschar, Verknüpfungen von Abbildungen und deren Anwendung, Funktionstypen (Winkelfunktionen in allgemeiner Form, Logarithmen, Exponentialfunktionen, Potenzgesetze, Wurzeln, Polynome, gebrochenrationale Funktionen, Hyperbelfunktionen und deren Umkehrfunktionen) sowie deren Zusammenhänge und Grundeigenschaften, Polynomdivision, Grundlagen Grenzwerte und Asymptoten, Partialbruchzerlegung, spezielle Relationen trigonometrischer Funktionen untereinander, Logarithmische Darstellungen
• Vektoren und Analytische Geometrie (Teil 1): Vektoren, elementare Vektorrechnung (Rechenoperationen und -Regeln), Vektor-, Skalar- und Spatprodukt und deren geometrische Deutung, Linearkombinationen, lineare Unabhängigkeit, Komponentenzerlegung, Projektion, Grundlagen analytische Geometrie auf Basis vorgenannter Vektorrechnung, Geraden und Ebenen (Teil 1)

Prüfungsleistungen:
Klausur (benotet, 85/100), semesterbegleitende Aufgaben (15/100)

Medienformen:
Tafel, Beamer mit Live-Mitschriften und Präsentation, Manuskript in pdf-Form

Literatur:
Zahlreiche Mathematikbücher und Online-Tutorials zu den genannten Themen sind individuell nutzbar.
Beispiele:
- Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1-3 Vieweg-Verlag

Modulname: **Angewandte Mathematik 1**	Kurzbezeichnung:
- Fetzer/Fränkel: Mathematik, Lehrbuch für Fachhochschulen - Westermann: Mathematik für Ingenieure, Springer-Vieweg-Verlag	
Ergänzende Hinweise:	

2 Angewandte Mathematik 2

Modulname: **Angewandte Mathematik 2**	Kurzbezeichnung:	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung	Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Sommersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Pflichtmodul im Fachsemester: 2. Semester	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilangabe):	
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch	
Lehrende: Prof. Dr. rer. nat. Kirsten Harth	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr. rer. nat. Kirsten Harth	

Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung:
Keine

Empfohlene Voraussetzungen:
Gute Kenntnisse und Fertigkeiten im Rahmen der Schulmathematik, Ingenieurmathematik 1

Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):
Die Studierenden beherrschen die grundlegenden Rechentechniken der Vektorrechnung, analytischen Geometrie und Matrizenrechnung. Darüber hinaus bestehen Grundkenntnisse der linearen Algebra, insbesondere zu Vektorräumen und unterschiedlichen Koordinatensystemen. Sie können mit komplexen Zahlen in unterschiedlichen Formen rechnen und mit dem Begriff der Ortskurven und Logarithmen umgehen. Im Bereich der Funktionen Beherrschen die Studierenden die Grundbegriffe (Zahlenfolge, Reihe, Stetigkeit, Differenzierbarkeit, Integrierbarkeit) und deren mathematische Grundlagen sowie Methoden zur Grenzwertbildung und Konvergenz. Die Studierenden beherrschen Techniken des Differenzierens, der Bestimmung von Extremwerten und der Taylor-Approximation. Sie besitzen anwendungsbereite Kenntnisse in der Integralrechnung für Funktionen mit einer Variablen, inklusive der wichtigsten Integrationstechniken (Substitution, partielle Integration, Partialbruchzerlegung), und kennen das Grundkonzept numerischer Integration.

Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):
Die Studierenden lernen Schritt für Schritt eigenständiges Arbeiten. Die Studierenden lernen, ihre Ergebnisse in verständlicher Weise zu präsentieren.

Inhalt:
• Vektoren und Analytische Geometrie (Teil 2): Linearkombinationen, lineare Unabhängigkeit, Geraden und Ebenen, Kegelschnitte (1),
• Lineare Algebra:
Vektorräume, Untervektorräume, Basen, Dimensionen, Norm, Erzeugende, Matrizenrechnung, Inversion, Determinanten, lineare Abbildungen und Bezug zu Gleichungssystemen, Koordinatentransformation (Basiswechsel, Drehungen und Verschiebungen in 2D und 3D), Eigenwerte, Eigen- und Hauptvektoren und Eigenräume, Regularität, Darstellungsmatrizen, spezielle Matrizen, Orthonormalisierung und Diagonalisierung, Hauptachsentransformation
• Komplexe Zahlen:
Grundlagen und Rechenmethoden, Darstellungsformen, Wurzeln und Potenzen, Ortskurven, Logarithmen
• Folgen, Grenzwerte, Stetigkeit:
Grundbegriffe und Rechenmethoden zu Zahlenfolgen, Konvergenz, Grenzwertbegriffe und -Bestimmung, Häufungspunkte, Landau-Notation, Stetigkeitsbegriffe, Beispiele und Kriterien, Zwischenwertsatz, Asymptoten
• Differentialrechnung einer Variablen: Ableitungsbegriff, Rechenregeln, Mittelwertsatz, Regel von Bernoulli- de L'Hospital, Ableitungen höherer Ordnung, geometrische Aspekte, Bestimmung von Extrema, Taylorentwicklung
• Integration von Funktionen einer reellen Variablen: Integralbegriff, Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung, grundlegende Integrationstechniken (Substitution, partielle Integration, Partialbruchzerlegung), uneigentliche Integrale, geometrische Aspekte (Flächeninhalt, Bogenlänge, Rotationskörper), Grundlagen numerische Integration

Prüfungsleistungen:
Klausur (benotet), Möglichkeit des Sammelns von Bonuspunkten im Semester durch (1) angekündigten Test (max. 10%) und (2) Vorstellen der Übungsaufgaben (max. 15%)

Medienformen:
Tafel, Beamer mit Live-Mitschriften und Präsentation, Manuskript in pdf-Form

Literatur:
Zahlreiche Mathematikbücher und Online-Tutorials zu den genannten Themen sind individuell nutzbar.
Beispiele:
- Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1-3 Vieweg-Verlag

Modulname: **Angewandte Mathematik 2**	Kurzbezeichnung:
- Fetzer/Fränkel: Mathematik, Lehrbuch für Fachhochschulen - Westermann: Mathematik für Ingenieure, Springer-Vieweg-Verlag	
Ergänzende Hinweise:	

3 Angewandte Mathematik 3

Modulname: **Angewandte Mathematik 3**	Kurzbezeichnung:	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 3 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung	Präsenzzeit in SWS: 5	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Wintersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 75 h Präsenz- und 75 h Eigenstudium	
Pflichtmodul im Fachsemester: 3. Semester	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilangabe):	
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch	
Lehrende: Prof. Dr. rer. nat. Kirsten Harth	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr. rer. nat. Kirsten Harth	

Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung:
Keine

Empfohlene Voraussetzungen:
Ingenieurmathematik 1, Ingenieurmathematik 2

Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):
Die Studierenden können mit unterschiedlichen Typen von Reihen umgehen und diese zur Approximation anwenden. Die Studierenden können mit Differentialrechnung mehrerer Variablen sicher umgehen, kennen die Kriterien für Stetig- und Differenzierbarkeit und können verschiedene Typen von Ableitungen sicher berechnen und diese bei Extremwertaufgaben für Funktionen mehrerer reeller Variabler anwenden. Sie beherrschen die Parametrisierung von Kurven und Flächen, und können Bogenlängen, Kurven- und Oberflächenintegrale berechnen. Die Studierenden können Integrale mehrdimensionaler Funktionen berechnen und Gebietsintegrale aufstellen und diese lösen und wissen einschlägige Nachschlagewerke / numerische Hilfsmittel zu nutzen. Sie können mit unterschiedlichen Koordinatensystemen auch bei der Differentiation und Integration umgehen. Sie kennen typische Differentialoperatoren und deren Wirkung auf Funktionen, in der Physik und Technik übliche damit verbundene Begriffe sowie Anwendungen in Elektrotechnik, Fluidmechanik und Mechanik. Sie können wichtige Klassen gewöhnlicher Differentialgleichungen der Physik und Technik selbständig analytisch lösen. Sie kennen den grundlegenden Umgang mit Systemen gewöhnlicher Differentialgleichungen.

Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):
Die Studierenden lernen Schritt für Schritt eigenständiges Arbeiten. Die Studierenden lernen, ihre Ergebnisse in verständlicher Weise zu präsentieren.

Inhalt:
• Reihen: Grundbegriffe, Konvergenz und -Kriterien, Potenzreihen, Relationen zwischen Potenzreihen zur Grenzwertberechnung, komplexe Reihen, Differentiation und Integration von Potenzreihen, Anwendungen von Potenzreihen, Taylorreihe, komplexe und reelle Fourierreihen, Spektren
• Mehrdimensionale Differentialrechnung:
Stetigkeit, Differenzierbarkeitsbegriffe, skalare Funktionen mehrerer Variablen und Vektorfelder, Berechnung von Ableitungen, Extremwertaufgaben, Differentialoperatoren auf skalaren Funktionen und Vektorfeldern, Koordinatentransformation und Ableitungen, Fixpunkte
• Kurven und Flächen:
Parametrisierung, Umparametrisierung, Bogenlängen, skalare und vektorielle Kurven- sowie Oberflächenintegrale
• Mehrdimensionale Integralrechnung:
Integral- und Integrierbarkeitsbegriff, Transformationsformel, Integrationsregeln, Aufstellen von Gebietsintegralen, wichtige Integralsätze (Gauss, Stokes)
• Gewöhnliche Differentialgleichungen:
Klassifikation von Differentialgleichungen, Problemstellungen und Anwendungsbeispiele, Lösungsbegriffe und Lösungsstruktur, Superposition, allgemeine Lösungsmethoden, Separationsansatz, Substitution, gew. DGL mit konstanten Koeffizienten, Charakteristische Gleichung, Fundamentalsystem, Störansatz, Resonanz, Systeme gewöhnlicher DGL, Phasenraum, Grundsätzliche Lösungsmethoden für gewöhnliche DGL mit konstanten Koeffizienten, Grundbegriff Stabilität von Lösungen und Fixpunkte

Prüfungsleistungen:
Klausur (benotet), Möglichkeit des Sammelns von Bonuspunkten im Semester durch (1) angekündigten Test (max. 10%) und (2) Vorstellen der Übungsaufgaben (max. 15%)

Medienformen:
Tafel, Beamer mit Live-Mitschriften und Präsentation, Manuskript in pdf-Form

Literatur:

Modulname: **Angewandte Mathematik 3**	Kurzbezeichnung:
Zahlreiche Mathematikbücher und Online-Tutorials zu den genannten Themen sind individuell nutzbar. Beispiele: - Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1-3 Vieweg-Verlag - Fetzer/Fränkel: Mathematik, Lehrbuch für Fachhochschulen - Westermann: Mathematik für Ingenieure, Springer-Vieweg-Verlag	
Ergänzende Hinweise:	

4 Applikationsentwicklung für Web und Mobile

Modulname: **Applikationsentwicklung für Web und Mobile**	Kurzbezeichnung:	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung	Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Wintersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Pflichtmodul im Fachsemester: 5. Semester	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilangabe):	
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch	
Lehrende: Dipl.-Ing. (FH) Gerald Giese	Modulverantwortliche(r): EP3	
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine		
Empfohlene Voraussetzungen: Modul "Datenbanksysteme"		
Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Den Studierenden werden die Grundlagen und Techniken zur Entwicklung moderner Web- und Mobilanwendungen vermittelt. Die Studierenden lernen, benutzerfreundliche und leistungsfähige Anwendungen zu konzipieren, zu entwickeln und zu testen. Sie erwerben sowohl die theoretischen als auch die praktischen Kenntnisse zur Implementierung plattformübergreifender Anwendungen und können aktuelle Technologien, Frameworks und Entwicklungsmethoden anwenden, die im Bereich der Web- und Mobile-Entwicklung relevant sind.		
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):		
Inhalt: - Einführung in ein Web/Mobile-Framework - Strukturierung einer App und grundlegende Widgets - Komponenten-basiertes Design und State-Management - Integration von APIs zur Nutzung externer Datenquellen und Services - Anbindung an Datenbanken - Entwurf und Realisierung von Apps für ingenieurtechnische Themen für Web, Mobile und Desktop - Übungen am PC mit einem App-Framework		
Prüfungsleistungen: Klausur oder Elektronische Prüfung oder Sonstige schriftliche Arbeit		
Medienformen:		
Literatur: Dokumentationen und Literatur zum verwendeten Framework werden in der ersten Vorlesung bekannt gegeben.		
Ergänzende Hinweise:		

5 Automatisieren mit SPS

Modulname: **Automatisieren mit SPS**	Kurzbezeichnung: **AutSPS**	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Labor	Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Sommersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Pflichtmodul im Fachsemester:	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilangabe): 4. Semester	
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch	
Lehrende: EP3	Modulverantwortliche(r): EP3	
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine		
Empfohlene Voraussetzungen: Modul "Regelungs- und Steuerungstechnik"		
Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Fundiertes und anwendbares Wissen über den Aufbau, die Funktion und die Softwareprojektierung von SPS-basierten Automatisierungssystemen mit - Speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS) zur Steuerung, Regelung und Überwachung, - HMI-Komponenten zur Visualisierung und Bedienung sowie - Bussystemen zur Vernetzung. Fertigkeiten bei der Projektierung von: - SPS (SIMATIC S7-1500/TIA-Portal), - HMI (Bediendisplay TP700, Prozess-Visualisierungssystem WinCC) und - Bussystemen (PROFIBUS mit ET200S, PROFINET mit ET200SP, Ethernet TCP/IP). Ingenieurtechnische Ausdrucksweise bei der Formulierung von Sachverhalten unter Verwendung der fachspezifischen Termini.		
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Fähigkeit zur Analyse und Interpretation von Aufgaben und Problemstellungen; Zielführendes, systematisches und selbstständiges Bearbeiten von vorgegebenen Aufgabenstellungen; Nutzung von Werkzeugen (Softwaretools) und Informationsquellen (Vorlesungsunterlagen, Handbücher, Internet) bei der Problemlösung; Erkennen von Zusammenhängen/Schnittstellen zu anderen Fachgebieten.		
Inhalt: Vorlesung/Übung: - Speicherprogrammierbare Steuerungen (Hardware SIMATIC S7-1500, Funktionsweise, Programmiersprachen) - Programmieren mit STEP 7 (Anwenderbausteine, Datentypen, TIA Portal, S7-Projektierung) - Programmieren von Ablaufsteuerungen (Ablaufsprache GRAPH) - Digital- und Analogwertverarbeitung (Skalierung, Deskalierung, Regelkreis) - Visualisieren und Bedienen (HMI) mit Bediendisplay (SIMATIC TP700) und Visualisierungssystemen (WinCC) - Vernetzen mit Bussystemen (PROFIBUS-DP mit ET200S, PROFINET mit ET200SP) Labor: - Programmieren mit STEP 7 (Verknüpfungssteuerungen, Ablaufsteuerungen, Regeln und Überwachen) - Prozessnahes Visualisieren und Anzeigen mit Bediendisplay TP700 - Prozess-Visualisierungssystem WinCC - Vernetzen mit PROFIBUS-DP und PROFINET		
Prüfungsleistungen: Klausur 80 % + praktische Arbeit (Labor) 20 %		
Medienformen: PC (Powerpoint) und Beamer, Tafel, Skriptvorlage für Studierende		
Literatur: Wellenreuther, Zastrow: Automatisieren mit SPS, Viewg+Teubner Verlag; Berger, H.: Automatisieren mit SIMATIC S7-1500, Publicis Publishing Erlangen.		

6 Bachelorarbeit

Modulname: **Bachelorarbeit**	Kurzbezeichnung:	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Projekt	Präsenzzeit in SWS: 2	ECTS-Leistungspunkte: 12
Angebotsturnus: halbjährlich im Winter- und Sommersemester	Arbeitsaufwand: 360 h, davon 30 h Präsenz- und 330 h Eigenstudium	
Pflichtmodul im Fachsemester: 7. Semester	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilangabe):	
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch und Englisch	
Lehrende:	Modulverantwortliche(r): Studiendekan	
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Das Thema der Bachelorarbeit wird erst nach erfolgreichem Abschluss sämtlicher Studien- und Prüfungsleistungen, ausgenommen Praxisphase und Bachelorarbeit/-kolloquium, ausgegeben.		
Empfohlene Voraussetzungen:		
Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Die Studierenden - können selbständig und ingenieurmäßig eine komplexe Aufgabenstellung bearbeiten, - innerhalb eines vorgegebenen Zeitrahmens ein Projekt abschließen und das Ergebnis vorführen und präsentieren, - Stand der Technik, Lösungskonzepte, technische Aufbauten, entwickelte Software, erreichte Ergebnisse, mögliche Erweiterungen schriftlich in einer wissenschaftlichen Ausarbeitung beschreiben und dokumentieren.		
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):		
Inhalt: Die Bachelorarbeit dient der zusammenhängenden Beschäftigung mit einem umfassenden Thema und der daraus resultierenden Lösung einer praktischen oder theoretischen Problemstellung. In der Regel wird ein Thema aus der Industrie unter Betreuung durch einen Unternehmensvertreter bearbeitet. In Ausnahmefällen kann das Thema der Bachelorarbeit durch die THB ausgegeben und betreut werden.		
Prüfungsleistungen: Benotete schriftliche Arbeit		
Medienformen:		
Literatur: Fachliteratur abhängig vom Thema der Bachelorarbeit		
Ergänzende Hinweise:		

7 Bachelorkolloquium

Modulname: **Bachelorkolloquium**	Kurzbezeichnung:	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 1 SWS Projekt	Präsenzzeit in SWS: 1	ECTS-Leistungspunkte: 3
Angebotsturnus: halbjährlich im Winter- und Sommersemester	Arbeitsaufwand: 90 h, davon 15 h Präsenz- und 75 h Eigenstudium	
Pflichtmodul im Fachsemester: 7. Semester	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilangabe):	
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch oder Englisch	
Lehrende:	Modulverantwortliche(r):	

Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung:
Ein Kolloquium zur Bachelorarbeit kann nur stattfinden, wenn keine Prüfungs- oder Studienleistungen offen sind und die Bachelorarbeit eingereicht und bestanden worden ist.

Empfohlene Voraussetzungen:

Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):
Nach Abschluss des Kolloquiums sind die Absolventinnen und Absolventen befähigt, ein wissenschaftliches Thema selbstständig und strukturiert zu präsentieren. Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, eigene wissenschaftliche Arbeiten zu verteidigen. Ferner können sie fachübergreifende Bezüge herstellen und die Bedeutung ihrer wissenschaftlichen Arbeit für die Praxis oder Wissenschaft einschätzen.

Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):

Inhalt:
Mündliche Prüfung und Diskussion, Befragung des Prüflings, fächerübergreifendes und problembezogenes Fachgespräch, Prüfungsvorbereitung, Erstellung von Präsentationsmaterial
Die Vorbereitung des Prüflings auf das Kolloquium umfasst folgende Punkte:
- gründliche erneute Sichtung der eigenen Bachelorarbeit, auch auf eventuelle Schwächen,
- Vorbereitung einer professionellen Präsentation zu den Inhalten der Arbeit (Erstellung des Vortragsmaterials und Einübung des Vortrags),
- inhaltliche Vorbereitung auf mögliche Diskussions- und Kritikpunkte bzgl. Präsentation und Bachelorarbeit durch 1. und 2. Gutachter,
- inhaltliche Vorbereitung auf Fragen, die über den Stoff bzw. das Fachgebiet der vorgelegten Bachelorarbeit hinaus auch angrenzende oder weitere Themen des Studiums berühren.

Prüfungsleistungen:
Das Kolloquium ist eine hochschulöffentliche mündliche Prüfung, in der die Kandidatin/der Kandidat zu einer vorgegebenen Thematik eine Präsentation zu geben hat, sowie einer nachfolgenden Diskussion, in der mit dem gestellten Thema verbundene Probleme angesprochen werden. Die Prüfungsdauer beträgt i.d.R. 60 Minuten.

Medienformen:

Literatur:
Leopold-Wildburger, U., Schütze, J. (2010). Verfassen und Vortragen – Wissenschaftliche Arbeiten und Vorträge leicht gemacht. Springer Berlin.
Seifert, Josef W.(2018). Visualisieren, Präsentieren, Moderieren. GABAL Offenbach.

Ergänzende Hinweise:

8 Betriebswirtschaftslehre 1

Modulname: **Betriebswirtschaftslehre 1**		Kurzbezeichnung: **BWL1**	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung		Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Wintersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium		
Pflichtmodul im Fachsemester:	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilangabe): 5. Semester		
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch		
Lehrende: Herr André Rettig	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Juliane Schneeweiß		
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine			
Empfohlene Voraussetzungen:			
Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Die Studierenden kennen die Grundlagen für konstitutive Entscheidungen im Unternehmen. Auf der fachlichen Ebene erwerben sie Kenntnisse über bestehende Wahlmöglichkeiten (z.B. im Bereich Rechtsformen, Organisationssysteme etc.). Auf der methodischen Ebene besitzen sie grundlegende Kenntnisse der Entscheidungsregeln (Kriterien der Rechtsformwahl etc.). Die Studierenden gewinnen ein umfassendes Verständnis des Verhaltens von Individuen in Gruppen und Organisationen. Sie erwerben außerdem grundlegende Kompetenzen in der betrieblichen Personalarbeit. In diesem Zusammenhang können sie insbesondere das Wechselspiel „weicher" und „harter" Faktoren beim Umgang mit Humanressourcen in Unternehmen diskutieren.			
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):			
Inhalt: - Abgrenzung VWL und BWL - Überblick Teildisziplinen und Aufbau von Betrieben: Personal, Marketing, F&R, EDV, Technik, Einkauf - Wichtige Kennzahlen: Rentabilität, Produktivität, Wirtschaftlichkeit, Break Even Analyse - Standortpolitik/ Standorttheorien des Handels, der Dienstleister und der Produktionsbetriebe - Rechtsformen und Kooperationen - Materialbeschaffung und Lagerorganisation - Verhalten von Individuen in Gruppen und Organisationen (Teamarbeit, Arbeitsmotivation und Arbeitszufriedenheit, Mitarbeiterführung, Determinanten beruflicher Leistung). - Zentrale Funktionen der betrieblichen Personalarbeit entlang der Wertschöpfungskette (Personalbeschaffung, Personalentwicklung, Personalvergütung, Personalfreisetzung) - Organisationstheorie, -design und -entwicklung (z.B. Aufbau- und Ablauforganisation, Machtstrukturen, Organisational Learning, Organisationen im Wandel)			
Prüfungsleistungen: Klausur			
Medienformen: - Vorlesung mit gemischten Medien (Folien, Tafelarbeit, Beamer etc.) - begleitende Übungen			
Literatur: Aktuelle Literatur wird jeweils zu Beginn des Semesters in der LV an die Studierenden bekannt gegeben - Wöhe, G.: Einführung in die BWL. 10 Auflage 2010, Vahlen - Bauer, T.; Erdogan, B. (2010), Organizational Behaviour, Open educational resource, verfügbar unter: Open Textbook Library. - Berthel, J.; Becker, F. (2013). Personalmanagement. 10. Auflage, Stuttgart: Schäffer-Poeschel. - Böhmer, N.; Schinnenburg, H.; Steinert, C.: Fallstudien im Personalmanagement. Entscheidungen treffen, Konzepte entwickeln, Strategien aufbauen. München: Pearson. - Bröckermann, R. (2012). Personalwirtschaft: Lehr-und Übungsbuch für Human Resource Management. Stuttgart: Schäffer-Poeschel. - Clegg, S. R.; Kornberger, M.; & Pitsis, T. (2011). Managing and organizations: An introduction to theory and practice.			

Modulname: **Betriebswirtschaftslehre 1**	Kurzbezeichnung: **BWL1**
London: Sage. - Dias, L.P. (2016). Human Resource Management, Open educational resource, verfügbar unter: Open Textbook Library.	
Ergänzende Hinweise:	

9 Betriebswirtschaftslehre 2

Modulname: **Betriebswirtschaftslehre 2**	Kurzbezeichnung: **BWL2**	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung	Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Sommersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Pflichtmodul im Fachsemester:	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilangabe): 6. Semester	
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch	
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Juliane Schneeweiß	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Juliane Schneeweiß	
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine		
Empfohlene Voraussetzungen:		
Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Die Studierenden erwerben grundlegende Fähigkeiten zur Identifikation von unterschiedlichen Organisationsmöglichkeiten der Produktionsprozesse sowie unterschiedlicher Layouts in der Produktion. Zudem sind die Studierenden in der Lage Produktionsprozessen zu analysieren und Verbesserungspotenzial zu identifizieren. Darüber hinaus erlernen die Studierenden die grundlegenden Begriffe und Kennzahlen im Qualitätsmanagement.		
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):		
Inhalt: - Einführende Gedanken zu Umfeld der Produktionsunternehmung, Stellung der Produktion innerhalb der Unternehmung und Einbindung in das Ziel- und Planungssystem - Arten von Produktionsprozessen - Prozessanalyse in Hinblick auf Durchlaufzeit und Kapazität - Grundlegende Konzepte des Qualitätsmanagements		
Prüfungsleistungen: Semesterbegleitende Leistungsüberprüfungen und Abschlussklausur		
Medienformen: - Vorlesung mit gemischten Medien (Folien, Tafelarbeit, Beamer etc.) - begleitende Übungen		
Literatur: - Corsten, H., Gössinger, R., Spengler, Th.: Handbuch Produktions- und Logistikmanagement in Wertschöpfungsnetzwerken, De Gruyter Oldenbourg, Berlin, 2018 - Corsten, H., Gössinger, R.: Produktions- und Logistikmanagement, UVK Verlagsgesellschaft mbH, Konstanz und München, 2013 - Kellner, F., Lienland, B., Lukesch, M.: Produktionswirtschaft, Springer Gabler, 3. Aufl., 2022 - Kummer, S., Grün, O., Jammernegg, W.: Grundzüge der Beschaffung, Produktion und Logistik, Pearson, München 4. Aufl., 2019 - Schulte, Ch.: Logistik: Wege zur Optimierung der Supply Chain, Vahlen, München, 7. Aufl., 2016 - Steven, M.: Handbuch Produktion, Verlag W. Kohlhammer, Stuttgart, 2007 Weiterführende Literatur wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.		
Ergänzende Hinweise:		

10 CNC-Fertigung

Modulname: **CNC-Fertigung**		Kurzbezeichnung: **CNC**	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung		Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Sommersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium		
Pflichtmodul im Fachsemester:	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilangabe): 6. Semester		
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch		
Lehrende: Dipl.-Ing. Steffen Rotsch	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Martin Kraska		
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine			
Empfohlene Voraussetzungen: Werkstofftechnik, Fertigungstechnik, CAD-Labor			

Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):

Grundlagen:
Studierende kennen den Aufbau und die Funktionsweise moderner Werkzeugmaschinen (WZM) für die spanende Bearbeitung.
Studierende kennen Aufbau und Syntax von NC-Programmen nach DIN 66025 / ISO 6983
Arbeitsplanung: Die Studierenden beherrschen die erforderlichen Arbeitsschritte für Erzeugung von Programmen zur Fräsbearbeitung von Einzelstücken und Kleinserien. Sie können folgende Festlegungen bezogen auf konkrete Aufgabenstellungen treffen:
- Auswahl geeigneter Fertigungsverfahren
- Festlegung der erforderlichen Prozessschritte
- Auswahl einer geeigneten WZM
- Auswahl geeigneter Werkzeuge
- Auswahl geeigneter Spannwerkzeuge

CNC Programmierung:
- Kennen die Arbeitsweise mit typischen CAD/CAM-Systemen.
- Können unter Verwendung von SolidWorks-CAM aus einem 3D-Modell die Fertigungsstrategie, den Arbeitsplan und das CNC-Programm für ein gegebenes Werkstück erstellen
- Kennen die Grundfunktionen einer typischen Steuerung.

Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):

Studierende erlangen ein vertieftes Verständnis für den Zusammenhang von Gestaltung eines Werkstücks und dessen Herstellung. Sie könnnen Rückschlüsse für die optimierte Gestaltung ziehen und umsetzen.

Inhalt:

Die rechnerintegrierte Entwicklung von Produkten umfasst heute nicht nur die Erstellung von 3D-Modellen und daraus abgeleiteter Zeichnung. Basierend auf den 3D-Modellen wird der gesamte Lebenszyklus von der Idee bis zur Aussonderung in einem einheitlichen Computermodell abgebildet. Man spricht von einem digitalen Zwilling des an den Kunden ausgelieferten Produktes. Funktionalen Optimierung (FEM Festigkeit, Strömungsanalysen, Wärmeleitung und -übertragung), optimierter Materialeinsatz, bis hin zur Fertigungsvorbereitung, Fertigung und Qalitätssicherung basieren auf den Modellen, die im Entwicklungsprozess entstandenen 3D-Modelle. Im Rahmen dieser Veranstaltung geht es um die fertigungstechnische Umsetzung eines CAD-Modells in reale physische Teile am Beispiel Fräsen mit einer 3-Achs-CNC-Maschine.

Prüfungsleistungen:

Belegarbeit:
Erstellen eines CNC-Programms für die Herstellung eines Werkstückes auf einer konkreten Werkzeugmaschine und erfolgreiche Simulation des Fertigungsablaufes

Medienformen:

Tafelarbeit, elektronische Medien, Beamer, Anwendung eines CAD/CAM-Systems, Vorlesungsunterlagen (kein Skript), Laborwerkstatt, Praktikumsanleitungen für Laborübungen, CAM-Labor, Software, Bedienungsanleitungen, Hilfesystem

Literatur:

Conrad; Taschenbuch der Werkzeugmaschinen Carl Hanser Verlag Leipzig; 3.Auflage 2015
Kief, Roschiwal, Schwarz; CNC-Handbuch 2015/16; Carl Hanser Verlag München; 2015

Modulname: **CNC-Fertigung**	Kurzbezeichnung: **CNC**
Tabellenbuch Zerspanungstechnik; Verlag Europa Lehrmittel Haan-Gruiten; 1. Auflage 2015 Aktuelle Literaturempfehlungen und Skripte werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben	
Ergänzende Hinweise:	

11 Controlling in der Technik

Modulname: **Controlling in der Technik**	Kurzbezeichnung:	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung	Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Sommersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Pflichtmodul im Fachsemester:	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilangabe): 6. Semester	
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch	
Lehrende: Dr. Stefan Kettenburg	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Juliane Schneeweiß	
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine		
Empfohlene Voraussetzungen: Grundkenntnisse im Rechnungswesen, insbesondere in Buchführung und Kostenrechnung		
Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Die Studierenden können den Begriff des Controllings definieren und die Controllingelemente Information, Planung, Kontrolle und Steuerung detailliert abgrenzen. Sie können Controllingziele benennen und operatives und strategisches Controlling voneinander abgrenzen. Die Studierenden beherrschen die relevanten Instrumente des operativen und strategischen Controllings und können diese entsprechend einer gegebenen Unternehmenssituation sinnvoll auswählen. Sie sind ferner in der Lage, ausgewählte Kennzahlen des Controllings anzuwenden und kennen die Vorzüge und die Problematik von Kennzahlen. Die Studierenden sind ebenfalls in der Lage, die finanzwirtschaftliche Lage eines Unternehmens zu analysieren.		
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):		
Inhalt: Vorlesung mit Übungen: - Grundlagen Controlling - Kennzahlensysteme (z.B. Rentabilität, etc.) - Kennzahlenanalyse - Berichtswesen - Maßnahmen basierend auf Kennzahlen - Einblick in das Risikomanagement - Analyse ausgewählter Instrumente des strategischen Controllings		
Prüfungsleistungen: Abschlussklausur		
Medienformen: - Vorlesung mit gemischten Medien (Folien, Tafelarbeit, Beamer etc.) - Fallstudiendiskussion		
Literatur: - Britzelmeier, B., Controlling: Grundlagen, Praxis, Handlungsfelder, Halbergmoss 2013 - Homburg, C.: Quantitative Betriebswirtschaftslehre. 3.Aufl., Gabler Verlag 2000. - Horvath, Peter, Controlling, München - Permöller, Risikomanagement und Rating - Perridon, L.; Steiner. M.: Finanzwirtschaft der Unternehmung. 17. Aufl., Vahlen 2017. - Preißler, Peter, Controlling, München - Zantow, R.; Dinauer, J.: Finanzwirtschaft des Unternehmens. 4. Aufl., Pearson 2016. - Weiterführende Literatur wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.		
Ergänzende Hinweise:		

12 Datenbanksysteme

Modulname: **Datenbanksysteme**	Kurzbezeichnung:	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung	Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Wintersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Pflichtmodul im Fachsemester: 3. Semester	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilangabe):	
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch	
Lehrende: Dipl.-Ing. (FH) Gerald Giese	Modulverantwortliche(r): EP3	
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine		
Empfohlene Voraussetzungen: Informatik 1		
Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Den Studierenden werden die grundlegenden Konzepte, Techniken und Anwendungen relationaler Datenbanksysteme vermittelt. Studierende lernen, wie Daten effizient gespeichert, verwaltet und abgerufen werden können, und erwerben die Fähigkeiten zur Entwicklung und Optimierung datenbankbasierter Anwendungen. Sie verstehen die theoretischen Grundlagen, praktische Methoden der Datenbankmodellierung und -implementierung sowie fortgeschrittene Konzepte wie Datenbanksicherheit, Transaktionsmanagement und verteilte Datenbanksysteme.		
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):		
Inhalt: Grundlagen von Datenbanksystemen: - Einführung in Datenbanktechnologien und -anwendungen - Überblick über relationale und nicht-relationale Datenbankmodelle - Datenbanksysteme im technischen und industriellen Kontext Relationale Datenbanksysteme: - Grundlagen relationaler Datenbanken und Entity-Relationship-Modell - Überführung von ER-Modellen in relationale Datenbanken - Strukturierung und Normalisierung - SQL (Structured Query Language): Datenbankabfragen, Datenmanipulation und Datenverwaltung Transaktionsmanagement und Datenbanksicherheit: - ACID-Prinzipien (Atomicity, Consistency, Isolation, Durability) und Transaktionssicherheit - Sperrmechanismen und Konfliktlösung in Mehrbenutzersystemen - Sicherheitskonzepte: Zugriffskontrollen, Benutzerrechte und Datenverschlüsselung Nicht-relationale Datenbanksysteme (NoSQL): - Einführung in NoSQL-Datenbanken und ihre Anwendungsbereiche - Vergleich der wichtigsten NoSQL-Datenbankmodelle: Key-Value Stores, Dokumenten-Datenbanken, Spaltenorientierte Datenbanken, Graphdatenbanken - Beispiele und Einsatzszenarien für NoSQL-Datenbanken in der Technik Optimierung und Performance von Datenbanksystemen: - Indizierungstechniken und ihre Anwendung zur Beschleunigung von Datenbankabfragen - Optimierung von Datenbankdesign und -abfragen - Grundlagen der Datenbanktuning-Strategien und Speicheroptimierung Verteilte und Cloud-basierte Datenbanksysteme: - Grundlagen und Herausforderungen verteilter Datenbanksysteme - Datenreplikation, Partitionierung und Konsistenzmodelle - Einführung in cloudbasierte Datenbankdienste und deren Einsatzgebiete		
Prüfungsleistungen: Klausur oder Elektronische Prüfung		

Modulname: **Datenbanksysteme**	Kurzbezeichnung:
Medienformen:	
Literatur: Kemper, A., Eickler, A.: Datenbanksysteme: Eine Einführung. De Gruyter. Oppel, U.: Datenbanksysteme: Konzepte und Grundlagen. Hanser. Elmasri, R., Navathe, S. B.: Fundamentals of Database Systems. Pearson.	
Ergänzende Hinweise:	

13 Digitale Bildverarbeitung

Modulname: **Digitale Bildverarbeitung**	Kurzbezeichnung:	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung	Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Wintersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Pflichtmodul im Fachsemester: 5. Semester	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilangabe):	
Besondere Hinweise: Keine	Lehrsprache: Deutsch	
Lehrende: Jean Luther Muluem	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr. Justus Eichstädt	

Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung:
Keine

Empfohlene Voraussetzungen:
Angewandte Mathematik 1 und 2, Informatik 1 und 2, Programmiersprache Python

Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):
Die Studierenden
- besitzen Grundkenntnisse zum Aufbau von bildgebenden Systemen und deren grundlegenden Eigenschaften und Parametern.
- können das Konzept der Systemtheorie bzw. die Signalübertragung von der Objektebene zum Detektor erklären.
- sind in der Lage, die grundlegenden Gesetzmäßigkeiten der Abbildungsperspektiven und Kameraorientierung zu beschreiben.
- besitzen grundlegende Kenntnisse zur Farbbildverarbeitung, Kompression von Bildern sowie Segmentierung und Klassifizierung von Merkmalen in Bildern.

Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):
- lernen durch den praktischen Teil des Moduls, selbständig und im Team zu arbeiten.
- erwerben die Kompetenz, komplexere Aufgabenstellungen zu erfassen, zu analysieren und eine strukturierte Vorgehensweise zur Lösung zu verfolgen.
- erwerben die Fertigkeit, selbstständig und in kurzer Zeit nach ähnlichen Lösungen für gegebene Aufgabenstellungen zu suchen und die Erkenntnisse zur Lösung der eigenen Aufgabe zu nutzen bzw. zu transferieren.

Inhalt:
- Einleitung und Motivation
- Bildaufnehmende Systeme: Detektortechnologien, Sensorgeometrien, Erhöhung der Auflösung, Berechnung der Photonen/Elektronenzahl, Rauschprozesse, Farbkameras, wichtige Kameraparameter, Darstellung von Bilddaten im Computer, Beispielprojekte
- 2D-Systemtheorie: Grundbegriffe, Signaleigenschaften, Fouriertransformation, Faltung, Übertragungsfunktionen, Abtastung, Aliasing, Auflösung
- Abbildung und Bildgeometrie: Zentralperspektive, Kombination von Zentral- und Parallelperspektive (Zeile), Einfache Abbildungsvorschrift, Parallaxen, Innere Orientierung, Äußere Orientierung, Kolinearitätsgleichung, Differenzbilder, Bildpunktzuordnung, Matching
- Farbe und Farbbildverarbeitung: Grundlagen, CIE-Norm, FarbraumTransformationen, Beispiele
- Kodierung und Kompression: theoretische Grundlagen, verlustfreie Quellenkodierung, verlustbehaftete Quellenkodierung
- Segmentierung: punktorientierte Segmentierung, regionenorientierte Segmentierung, kanten- / konturorientierte Segmentierung
- Klassifikation: Separierbarkeit von Merkmalen, Klassifizierungsverfahren

Prüfungsleistungen:
Lerntagebuch zur jeder Veranstaltung schreiben, aktive Teilnahme an der Übung und Veranstaltung, Vortrag zu vorgeschlagenen Themen oder zu selbst gewählten Themen halten.

Medienformen:
Tafel, Beamer, verwendete Folien als Ausgabe

Literatur:
- "Python Digital Image Processing" von Ivan Vasilev und Daniel Velkov (Erstveröffentlichung: 2017)
- R. Klette "Concise Computer Vision: An Introduction into Theory and Algorithms"; Springer-Verlag; 2014
- "Python for Signal Processing: Featuring IPython Notebooks" von José Unpingco (Erstveröffentlichung: 2017)

Modulname: **Digitale Bildverarbeitung**	Kurzbezeichnung:
Weitere Literatur wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Es könnte neuere Editionen geben, daher ist es ratsam, nach aktualisierten Ausgaben zu suchen.	
Ergänzende Hinweise:	

14 Digitaltechnik

Modulname: **Digitaltechnik**		Kurzbezeichnung: **DT**	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, 1 SWS Labor		Präsenzzeit in SWS: 5	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Sommersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 75 h Präsenz- und 75 h Eigenstudium		
Pflichtmodul im Fachsemester: 2. Semester	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilangabe):		
Besondere Hinweise: keine	Lehrsprache: Deutsch		
Lehrende: Dr.-Ing. Sören Majcherek	Modulverantwortliche(r): Dr.-Ing. Sören Majcherek		

Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung:
Keine

Empfohlene Voraussetzungen:
Erfolgreicher Abschluss des Moduls Grundlagen der Elektrotechnik 2 und Analoge Schaltungen 1

Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):
Die Studierenden sollen in der Lage sein, Schaltungen mit Grundelementen der Digitaltechnik zu verstehen und aufzubauen. Sie werden durch praxisnahe Fragestellungen an die späteren Arbeitsaufgaben eines Ingenieurs herangeführt.

Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):
Die Studierenden sollen daran gewöhnt werden, den in den Vorlesungen behandelten Stoff selbstständig nachzubereiten und mittels Fachliteratur zu vertiefen. Ihr abstraktes und analytisches Denkvermögen soll gestärkt werden. Sie sollen lernen, elektrische Netzwerke durch
angemessene Modelle nachzubilden und die Grenzen der Ergebnisse ihrer Rechenansätze zu erkennen. Die Gruppenarbeit im Labor fordert und fördert die Sozialkompetenz und Teamfähigkeit der Studierenden.

Inhalt:
Die Studierenden sollen Grundlagenwissen und zugehörige Kompetenzen in den folgenden Themenbereichen anwendungsbereit erwerben:
- Logikpegel, positive und negative Logik
- Grundoperatoren der kombinatorischen Logik
- Vereinfachung boolscher Funktionen, KarnaughDiagramm
- Standard-Logikgatter
- spezielle Logik: Register, Zähler, Schmitt-Trigger
- Speicherbausteine
- Zustandsdiagramme und Zustandsautomaten

Prüfungsleistungen:
benotete Abschlussklausur 90 min. (100 %)

Medienformen:
- Vorlesung mit gemischten Medien (Tafelarbeit, Beamer etc.);
- Übungsaufgabenblätter

Literatur:
- Seifart, M.; Beikirch, H.: Digitale Schaltungen. Verlag Technik
- Tietze, U.; Schenk, C., Gamm, E.: HalbleiterSchaltungstechnik. Springer Vieweg
- Göbel, H.; Einführung in die HalbleiterSchaltungstechnik. Springer-Verlag
- Fricke, K.; Digitaltechnik

Ergänzende Hinweise:

15 Echtzeitanwendungen auf Basis von HDL

Modulname: **Echtzeitanwendungen auf Basis von HDL**	Kurzbezeichnung:	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung	Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Wintersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Pflichtmodul im Fachsemester:	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilangabe): 5. Semester	
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch	
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Guido Kramann	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Guido Kramann	
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine		
Empfohlene Voraussetzungen: Grundlagen der Mikrocontrollertechnik		
Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Die Studierenden kennen die Anwendungsgebiete für Field Programmable Gate Arrays (FPGAs) und können einschätzen, wann diese Bausteine sinnvollerweise eingesetzt werden. Sie sind in der Lage, eingebettete Echtzeitsysteme auf FPGA-Basis zu entwickeln. Insbesondere sind sie in der Lage dazu, Programme in der Sprache VHDL umzusetzen und FPGA-Boards um notwendige Elektronik-Komponenten zu ergänzen.		
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Die Studierenden kennen das Potential der Basistechnologien für eingebettete Systeme und wie sich dort FPGA/HDL basierte Ansätze einfüg		
Inhalt: Theoretische Einführung der Chip-Komponenten von FPGAs; Theoretische Einführung in das Konzept von Hardware Beschreibungssprachen am Beispiel von VHDL; Praktische Einführung in die FPGA Programmierung anhand kleiner Projekte; Realisierung von digitalen Schaltungen, Zeitsteuerungen, Interrupts, Beispielen aus dem Bereich Softcomputing u.v.m. auf der Basis von FPGAs und VHDL.		
Prüfungsleistungen: Semester-begleitende Klausur in elektronischer Form (E-Test)		
Medienformen: Vorlesung, Praktische Arbeit mit FPGA-Labor-Plattformen		
Literatur: Chu, P.P. : FPGA Prototyping by VHDL Examples, John Wiley, Hoboken USA, 2008. Richardt, J., Schwarz, B.: VHDL-Synthese - Entwurf digitaler Schaltungen und Systeme, Oldenbourg, München 2009. Bartmann, E.: FPGA für alle: Einstieg in die FPGA-Programmierung mit VHDL und MAX1000-Board, Bombini, St. Augstein 2023.		
Ergänzende Hinweise: siehe auch Webseite: kramann.info/69_FPGA sowie kramann.info/68_nexys		

16 Einführung in die Elektronik

Modulname: **Einführung in die Elektronik**	Kurzbezeichnung:	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Labor	Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Sommersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Pflichtmodul im Fachsemester: 2. Semester	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilangabe):	
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch	
Lehrende: Dr.-Ing. Sören Majcherek	Modulverantwortliche(r): Dr.-Ing. Sören Majcherek	
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine		
Empfohlene Voraussetzungen: Experimentalphysik 1 und 2 Angewandte Mathematik 1 und 2 Einführung in die Elektrotechnik		
Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Die Studierenden - erwerben ein praxisorientiertes Elektronik-Grundwissen. - können einfache elektronische Schaltpläne lesen und verstehen. - kennen und verstehen die wesentlichen Eigenschaften der wichtigsten Halbleiter-Bauelemente sowie ihre Anwendungen. - kennen und verstehen die Eigenschaften von idealen Operationsverstärkern und ihre wichtigsten Anwendungen. - kennen und verstehen die grundlegenden Eigenschaften von optoelektronischen Komponenten. - besitzen ein Basiswissen über Digitalelektronik.		
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):		
Inhalt: - Eigenschaften von Halbleitern - Übersicht moderner Halbleiterfertigungstechnologien - Halbleiterdiode (Aufbau, pn-Übergang, Kennlinien, Anwendungen, Übersicht Dioden-Varianten und ihre Anwendungen) - Bipolartransistor (Aufbau, Eigenschaften, Kennlinien, Verstärker-Grundschaltungen) - Feldeffekttransistoren (Junction-FET, MOSFET, Eigenschaften, Kennlinien, Grundschaltungen) - der ideale Operationsverstärker (Aufbau, Eigenschaften, Anwendungen) - Grundlagen der Bauelemente der Optoelektronik - Lumineszenz-Dioden (Aufbau, Eigenschaften, Anwendungen) - Transistoren als Schalter - Einführung in die Digitalelektronik		
Prüfungsleistungen: benotete Abschlussklausur 90 min. (100 %)		
Medienformen: Tafel, Beamer, PC		
Literatur: - G. Flegel, K. Birnstiel, W. Nerreter: Elektrotechnik für Maschinenbau und Mechatronik; Hanser Verlag, 10. Auflage, 2016, (auch als e-Book in der Bibliothek) - E. Hering, K. Bressler, J. Gutekunst (Hrsg.): Elektronik für Ingenieure und Naturwissenschaftler; Springer-Verlag, 2017 - M. Winzker: Elektronik für Entscheider, Grundwissen für Wirtschaft und Technik; Springer-Verlag, 2017		
Ergänzende Hinweise:		

17 Einführung in die Elektrotechnik

Modulname: **Einführung in die Elektrotechnik**	Kurzbezeichnung:	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung	Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Wintersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Pflichtmodul im Fachsemester: 1. Semester	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilangabe):	
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch	
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Sören Hirsch, Ricky Bendyk	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Sören Hirsch	
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine		
Empfohlene Voraussetzungen: Grundkenntnisse in Physik und Mathematik entsprechend der Hochschulreife		
Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): In der Vorlesung Einführung in die Elektrotechnik lernen die Studenten die Grundbegriffe und grundlegenden Verfahren zur Beschreibung und Berechnung elektrischer Gleich- und Wechselstromnetzwerke kennen. Nach erfolgreichem Abschluss können sie das Verhalten linearer Gleichstromnetzwerke und das Verhalten linearer Wechselstromschaltungen bei Anregung durch Sinusgrößen selbstständig durch Ersatzschaltungen modellieren, mathematisch beschreiben und mit angemessenen Verfahren analysieren. Sie sollen lernen, elektrische Netzwerke durch angemessene Modelle nachzubilden und die Grenzen der Ergebnisse ihrer Rechenansätze zu erkennen. Die Studenten sollen daran gewöhnt werden, den in den Vorlesungen behandelten Stoff selbstständig nachzubereiten und mittels Fachliteratur zu vertiefen. Ihr abstraktes und analytisches Denkvermögen soll gestärkt werden.		
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):		
Inhalt: Gleichstromtechnik: Elektrische Grundgrößen (Ladung, Elektrische Feldstärke, Stromstärke, Spannung, Potential, Widerstand, Ohmsche Gesetz, Elektrische Leistung); Grundstromkreis (Kirchhoffsche Gesetze, Reihen-, Parallel- und Brückenschaltungen, Elektrische Quellen, Spannungs- und Stromteilerregel); Verfahren zur Berechnung linearer elektrischer Netzwerke (Zweipol, Überlagerungssatz, Zweigstrom- und Maschenstromanalyse). Wechselstromtechnik: Beschreibung von Wechselgrößen (Winkelfunktion, Wechselspannungsgrößen, Arithmetischer Mittelwert, Gleichrichtwert, Effektivwert); Elektrische Energiespeicher (Elektrisches Verhalten von Kapazität und Induktivität, Schaltvorgänge in RC- und RL-Netzwerken); Komplexe Rechnung (Impedanzen, Berechnung von Strom- und Spannungsbeziehungen im Wechselstromkreis, Frequenzabhängigkeit im Wechselstromkreis); Leistung im Wechselstromkreis (Wirkleistung, Blindleistung, Scheinleistung, Leistungsfaktor).		
Prüfungsleistungen: Klausur		
Medienformen: - Vorlesung mit gemischten Medien (Tafelarbeit, Beamer etc.); - Übungsaufgabenblätter		
Literatur: - Albach: Elektrotechnik. Band 1 und 2. Pearson Studium - Führer, u. a.: Grundgebiete der Elektrotechnik. Bd. 1 und 2.; Hanser Verlag - Lindner: Elektro-Aufgaben Bd. 1, Bd. 2 und Bd. 3; Hanser Verlag - Weißgerber: Elektrotechnik für Ingenieure. Bd. 1 und 2. Vieweg Verlag - Zastrow: Elektrotechnik; Springer Vieweg		

18 Einführung in die Konstruktionslehre

Modulname: **Einführung in die Konstruktionslehre**	Kurzbezeichnung: **KL1**	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung	Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Wintersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Pflichtmodul im Fachsemester: 1. Semester	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilangabe):	
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch	
Lehrende: Dipl.-Ing. Steffen Rotsch	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Peter Flassig	

Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung:
Keine

Empfohlene Voraussetzungen:
- Kenntnisse der Geometrie, projektives Zeichnen, praktische Kenntnisse Metallbearbeitung aus Lehrausbildung oder Vorpraktikum
- Sicherer Umgang mit dem Betriebssystem Windows, MS-Office, Internet (Firefox), Dateiexplorer

Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):
Die Studierenden kennen die wesentlichen Phasen und grundlegende Methoden des methodischen Konstruierens nach VDI 2221. Sie können einen technischen Sachverhalt in einer freihändigen Skizze darstellen. Sie können eine gegebene technische Zeichnung lesen und erkennen die Zuordnung der Ansichten und können Maßangaben identifizieren oder Oberflächenrauheit eines in einer Zeichnung dargestellten Bauteils erkennen. Sie können Toleranzangaben in technischen Zeichnungen identifizieren und erläutern. Sie können eine technische Zeichnung für einfache Dreh- und Frästeile ausführen unter Berücksichtigung der Regeln zur Abwicklung der Ansichten, ein Bezugssystem festlegen und Maße fertigungs- und funktionsgerecht eintragen. Sie kennen wesentliche Maschinenelemente, die in der Technik Verwendung finden. Sie sind mit grundlegenden Aspekten des computergestützen Konstruierens vertraut. Sie können mit einem CAD-System ein Projekt erstellen, ein neues Volumenmodell für ein Bauteil aufbauen und eine Zeichnung von diesem ableiten. Sie können einfache Baugruppen aus Einzelmodellen zusammenstellen, Verknüpfungen zwischen den Volumenmodellen herstellen und eine Stückliste ableiten.

Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):

Inhalt:
- Einführung methodisches Konstruieren
- Technischen Produktdokumentation Einführung: Aufbau und Funktion, Fertigungszeichnung, Zusammenbauzeichnung, Stückliste, Stücklistenarten (Struktur und Inhalt)
- Einführung technisches Zeichnen: Blattformate, Maßstäbe, Blattaufteilung, Schriftfelder, Linienarten, Textangaben
- Darstellungslehre: Projektionsarten, Normalprojektion, Isometrie, 3-Tafelprojektion, Abwicklungsmethode 1, 3 und Pfeilmethode
- Schnitte und Ansichten: Vollschnitt, Teilschnitt, Ausbruch, Detailansichten, gedrehte Ansichten
- Bemaßung: Bestandteile, Maßlinienendezeichen, Maßeintragung, Regeln, Bemaßungsarten (Bezugsbemaßung, Kettenbemaßung, steigende Bemaßung, Koordinatenbemaßung) Bezugssystem, funktions-, fertigungs- und prüfgerechte Maßeintragung, Beispiele
- Einführung in die Tolerierung: Allgemeintoleranz, ISOToleranzsystem, System Einheitsbohrung, System Einheitswelle, Form und Lagetolerierung, statistische Tolerierung (mit Einführung Prozessfähigkeit und Prozessfähigkeitsindex)
- Einführung in die Maschinenelemente
- Einführung Fertigungstechnik
- Technik des freihändigen Skizzierens

Computergestütztes Konstruieren (CAD)
- Einführung in das Arbeiten mit CAD (Oberfläche, Elemente, Dokumenarten, ...)
- Anlegen und Pflegen von Projektdaten
- Anlegen und Aufbau eines Volumenmodells, Strukturbaum, Skizzentechnik, Extrusion und Rotation; Regeln zum Aufbau funktionaler Modelle
- Ableiten von Zeichnungen aus Volumenmodellen, Maßeintragungen, Schriftfelder, Ansichten, Schnitte, Detailansichten, Eintragung benutzerdefinierter Symbole
- Anlegen von einfachen Baugruppen und Nutzung von Normteilen
- Erstellen von Explosionszeichnungen, Stücklisten, Zeichnungsvorlagen

Modulname: **Einführung in die Konstruktionslehre**	Kurzbezeichnung: **KL1**
Prüfungsleistungen: Klausur 90min (Gewicht 7/8) und semesterbegleitende Aufgaben (Gewicht 1/8)	
Medienformen: Tafel, Beamer, verwendete Folien in pdf-Form, Hausarbeiten, Übungen, Lernplattform Moodle, CAD-Labor	
Literatur: GOMERINGER U.A.: Tabellenbuch Metall. Europa Lehrmittel, 2017. HOISCHEN UND HESSER: Technisches Zeichnen. Cornelsen, 2005. ARNDT UND OSSWALD: Gestalten und Berechnen. Europa Lehrmittel, 2018. SCHMID: Konstruktionslehre. Europa Lehrmittel. 2013. GROLLIUS: Technisches Zeichnen für Maschinenbauer. Hanserverlag, 2019. VIEBAHN: Technisches Freihandzeichnen. Springer, 2017. DECKER: Maschinenelemente. Hanser, 2018. GROTE U.A.: Dubbel: Taschenbuch für den Maschinenbau. Springer, 2018. GROSS U.A.: Technische Mechanik 1. Springer, 2016. Hilfesystem und FAQ des CAD-Systems	
Ergänzende Hinweise:	

19 Eingebettete Systeme und Python

Modulname: **Eingebettete Systeme und Python**	Kurzbezeichnung:	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 1 SWS Vorlesung, 3 SWS Übung	Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Sommersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Pflichtmodul im Fachsemester: 4. Semester	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilangabe):	
Besondere Hinweise: Keine	Lehrsprache: Deutsch	
Lehrende: Jean-Luther Muluem	Modulverantwortliche(r): Jean-Luther Muluem	
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine		
Empfohlene Voraussetzungen: Angewandte Mathematik 1-2 Informatik 1		

Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):

Das Modul „Eingebettete Systeme" vermittelt den Studierenden eine Einführung in die Programmierung und Anwendung von Einplatinencomputern für die Steuerung und Automatisierung in eingebetteten Systemen. Dabei stehen die Programmierung in Python und die praktische Umsetzung auf Plattformen wie dem Raspberry Pi im Mittelpunkt. Ziel ist es, die Studierenden mit den Grundlagen der Embedded-Programmierung und der Nutzung von Einplatinencomputern für technische Anwendungen vertraut zu machen.

Am Ende des Moduls sollen die Studierenden in der Lage sein:

- die Struktur und Funktionsweise eingebetteter Systeme zu verstehen,
- einfache Anwendungen auf einem Einplatinencomputer wie dem Raspberry Pi zu programmieren und umzusetzen,
- mithilfe der Programmiersprache Python Hardware- und Sensorschnittstellen zu steuern,
- Aufgaben zur Steuerung und Automatisierung kleiner Systeme zu analysieren und mit Einplatinencomputern praktisch zu realisieren,
- grundlegende Prototypen für eingebettete Anwendungen zu entwickeln und zu testen.

Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):

Die Studierenden

- lernen durch den praktischen Teil des Moduls selbständig und im Team zu arbeiten.
- erwerben die Kompetenz, komplexere Aufgabenstellungen zu erfassen, zu analysieren und eine strukturierte Vorgehensweise zur Lösung zu verfolgen.
- erwerben die Fertigkeit, selbstständig und in kurzer Zeit nach ähnlichen Lösungen für gegebene Aufgabenstellungen zu suchen und die Erkenntnisse zur Lösung der eigenen Aufgabe zu nutzen bzw. zu transferieren.

Inhalt:

Einführung in eingebettete Systeme:

- Definition und Einsatzgebiete eingebetteter Systeme
- Architektur und Hardware von Einplatinencomputern
- Überblick über Sensoren, Aktoren und Peripheriegeräte für Embedded-Anwendungen

Grundlagen der Python-Programmierung:

- Grundsätze und Syntax von Python
- Datenstrukturen
- Steuerstrukturen und Funktionen
- Bibliotheken und Module

Einplatinencomputer:

- Aufbau und Komponenten
- Betriebssysteme
- Schnittstellen: GPIO, I2C, SPI, UART
- Installation und Konfiguration von Software und Bibliotheken für Embedded-Anwendungen

Ansteuerung von Peripherie:

- Ansteuerung und Auslesen von Sensoren (z. B. Temperatur-, Feuchtigkeits- und Bewegungssensoren)
- Verwendung und Steuerung von Aktoren (z. B. Motoren, LEDs, Relais)
- Kommunikation zwischen Geräten (z. B. über I2C und SPI)

Modulname: **Eingebettete Systeme und Python**	Kurzbezeichnung:
Prüfungsleistungen: Sonstige schriftliche Arbeit und praktische Arbeit	
Medienformen: Tafel, Beamer, Computerarbeitsplätze, Übungsaufgaben als pdf	
Literatur: www.python.org – Die offizielle Webseite. http://docs.python.org/2/tutorial - Python Tutorials http://www.greenteapress.com/thinkpython - ein freies Python Buch. Schäfer, C.: Schnellstart Python - EinEInstieg ins Programmieren für MINT-Studierende, 2019, Springer Spektrum-Verlag Lee, K.D.: Python Programming Fundamentals; 2. Auflage 2014; Springer-Verlag London	
Ergänzende Hinweise:	

20 Elektrische Maschinen

Modulname: **Elektrische Maschinen**		Kurzbezeichnung: **EM**	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Labor		Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Sommersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium		
Pflichtmodul im Fachsemester:	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilangabe): 4. Semester		
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch		
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Sven Thamm	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Sven Thamm		
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine			
Empfohlene Voraussetzungen: Erfolgreicher Abschluss der Module Grundlagen der Elektrotechnik 1, 2 und 3			

Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):

Die Vorlesung elektrische Maschinen vermittelt die Wirkprinzipien und die Einsatzmöglichkeiten rotierender und ruhender elektrischer Maschinen. Dabei werden der Aufbau und die Funktionsweise von Gleichstrommaschine, Asynchron- und Synchronmaschine und Transformator behandelt. Nach erfolgreichem Abschluss kann das Betriebsverhalten ungeregelter elektrischer Maschinen in Abhängigkeit verschiedener Parameter modelliert, mathematisch beschrieben und mit angemessenen Verfahren analysiert werden. Die Studenten kennen den Laborbetrieb mit den einschlägigen Sicherheitsvorschriften und beherrschen den Umgang mit analogen und digitalen Strom- und Spannungsmessern, Leistungsmessgeräten und Oszilloskopen. Die Studenten können elektrische Maschinen messtechnisch analysieren. Sie können selbstständig kleine technische Berichte verfassen, in denen die Ergebnisse von Messungen aussagekräftig dargestellt und kritisch diskutiert werden. Die Vorlesungen. Übungen und das Labor des Moduls sind inhaltlich eng aufeinander abgestimmt. Die praktischen Versuche des Labors vertiefen und veranschaulichen den Stoff der Vorlesung und Übungen und bereiten die Studenten damit auf das Lernziel des Moduls vor. Die Studenten sollen daran gewöhnt werden, den in den Vorlesungen behandelten Stoff selbstständig nachzubereiten und mittels Fachliteratur zu vertiefen. Ihr abstraktes und analytisches Denkvermögen soll gestärkt werden. Sie sollen lernen, elektrische Maschinen durch angemessene Modelle nachzubilden und die Grenzen der Ergebnisse ihrer Rechenansätze zu erkennen. Die Gruppenarbeit im Labor fordert und fördert die Sozialkompetenz und Teamfähigkeit der Studierenden.

Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):

Inhalt:

Elektrische Maschinen:
Dreiphasensystem (Elektrische Größen bei Stern- und Dreiecksschaltung, Symmetrische und Unsymmetrische Belastung);
Grundlagen elektrischer Maschinen (Einteilung und Struktur);
Gleichstrommaschine (Aufbau und Wirkungsweise, Betriebsverhalten und mathematische Beschreibung von fremderregte, Nebenschluss- und Reihenschlussmaschine);
Transformator (Aufbau und Wirkungsweise, Ersatzschaltung);
Synchronmaschine (Aufbau und Wirkungsweise, Ersatzschaltung der Vollpolmaschine, Stromdiagramm);
Asynchronmaschine (Aufbau und Wirkungsweise, Ersatzschaltung, Kreisdiagramm).

Labor Elektrische Maschinen:
Sicherheitsbestimmungen für den Laborbetrieb;
Einführung in das Anfertigen technischer Berichte;
Umgang mit analogen und digitalen Strom-, Spannungs- und Leistungsmessgeräten und Oszilloskop;
Messungen an elektrischen Maschinen (Inbetriebnahme elektrischer Maschinen, Aufnahme von Belastungskennlinien);
Aufbereitung und Diskussion von Messergebnissen.

Prüfungsleistungen:

Klausur- Vorlesungsteil: Prüfung (KL90); Benotung: Ja
- Laborteil: Laborschein; Benotung: Nein
Das Labor ist dann bestanden, wenn alle Laborversuche erfolgreich durchgeführt wurden und alle zugehörigen Versuchsprotokolle vom Betreuer als "mit Erfolg bestanden" testiert wurden.

Medienformen:

Modulname: **Elektrische Maschinen**	Kurzbezeichnung: **EM**
- Vorlesung mit gemischten Medien (Tafelarbeit, Beamer etc.) - Übungsaufgabenblätter	
Literatur: - Fuest, Döring: Elektrische Maschinen und Antriebe. Vieweg Verlag - Kremser: Elektrische Maschinen und Antriebe. Vieweg + Teubner Verlag - Hofmann: Elektrische Maschinen. Pearson Studium - Fischer: Elektrische Maschinen. Hanser Verlag - Schröder: Elektrische Antriebe, Bd. 1 – Grundlagen. Springer Verlag - Eckhardt: Grundzüge der elektrischen Maschinen. Teubner Verlag - Riefenstahl: Elektrische Antriebstechnik. Teubner Verlag	
Ergänzende Hinweise:	

21 Entrepreneurship

Modulname: **Entrepreneurship**	Kurzbezeichnung:	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 4 SWS Vorlesung	Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Sommersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Pflichtmodul im Fachsemester:	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilangabe): 6. Semester	
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch	
Lehrende: Prof. Dr. Martin Wrobel	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr. Martin Wrobel	
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine		
Empfohlene Voraussetzungen:		

Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):

Ziel dieses Moduls ist es, interdisziplinäre Inhalte und Methoden zum Thema Entrepreneurship zu vermitteln, die direkt umgesetzt werden können.

Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls:

• kennen die Studierenden aus den drei Fachbereichen der THB agile Innovationsmethoden wie Design Thinking, Customer Development oder Lean Startup, die zur Erstellung von minimal funktionsfähigen Produkten (MVPs) bzw. von ersten Prototypen angewandt werden,

• besitzen die Studierenden Kenntnisse über die verschiedenen Anwendungs- und Einsatzbereiche von minimal funktionsfähigen Produkten (MVPs),

• ist es den Studierenden auf Basis einer selbst entwickelten Geschäftsidee erfolgreich gelungen einen ersten MVP zu erstellen,

• haben die Studierenden darüber hinaus weiterführendes Wissen zum Thema Entrepreneurship, insbesondere zum Thema Unternehmensgründung erlangt,

• wurden durch die interdisziplinäre Projektarbeit die sozialen, kommunikativen und handlungsorientierten Kompetenzen der Studierenden gestärkt.

Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):

Inhalt:

Es soll in interdisziplinären Teams gearbeitet werden. Gemeinsam soll eine Gründungsidee entwickelt und folgend ein Minimum Viable Product (MVP) / Prototyp erstellt werden. Dieser wird abschließend vorgestellt und diskutiert. Folgende Themen werden behandelt:

• Prozess der Umsetzung von Ideen in Produkte, Dienstleistungen und Geschäftsmodelle (Innovation)

• Erfolgsfaktoren, Vorteile und Herausforderungen von interdisziplinären und / oder diversen Gründungsteams

• Innovationsmethoden und Kreativitätstechniken wie z.B. Design Thinking, Customer Development, Lean Startup etc.

• Validierung von Geschäftsideen durch den Lean Startup Ansatz mittels der Bauen-Messen-Lernen Feedbackschleife sowie durch unterschiedliche Arten von minimal funktionsfähigen Produkten (MVPs)

• Entwicklung und Erprobung von digitalen und / oder analogen MVPs durch Mockups, 3D-Druck / Rapid Prototyping usw. sowie von innovativen Geschäftsmodellen durch das Lean Canvas oder durch das Business Model Canvas und deren anschließender Adaption bzw. Iteration

Prüfungsleistungen:

Projektarbeit (Erstellung eines Minimum Viable Products (MVP) / eines minimal funktionsfähigen Produktes / Prototypen) mit Präsentation und Diskussion der Ergebnisse

Medienformen:

Literatur:

• Aulet, Bill: Startup mit System: In 24 Schritten zum erfolgreichen Entrepreneur. O'Reilly, Heidelberg, 2016.

• Ries, Eric: The Lean Startup, 7. Aufl., Redline, München, 2020.

• Bland, David/Alexander Osterwalder/Alan Smith/Trish Papadakos/Jordan Wegberg: Testing Business Ideas: Mit kleinem Einsatz durch schnelle Experimente zu großen Gewinnen, 1. Aufl., Campus, New Jersey, 2020.

• Maurya, Ash: Running Lean: Iterate from Plan A to a Plan That Works, 3. Aufl., O'Reilly, Beijing, 2022.

• Dorf, Bob/Steve Blank: Das Handbuch für Startups: Schritt für Schritt zum erfolgreichen Unternehmen. Deutsche

Modulname: **Entrepreneurship**	Kurzbezeichnung:
Ausgabe von „The Startup Owner's Manual" mit deutschen Case Studies, 1. Aufl., O'Reilly, New Jersey, 2014. • Jonikas, Donatas: Startup Evolution Curve From Idea to Profitable and Scalable Business: Startup Marketing Manual, 2. Aufl., CreateSpace Independent Publishing Platform, 2017. • Olsen, Dan: The Lean Product Playbook: How to Innovate with Minimum Viable Products and Rapid Customer Feedback, 1. Aufl., Wiley, New Jersey, 2015. • Fasterman, Petra: 3D-Druck/Rapid Prototyping, Springer, Heidelberg, 2012.	
Ergänzende Hinweise: • Kooperative und -interdisziplinäre Zusammenarbeit in Kleingruppen • Anwendung von diversen Prototyping-Methoden	

22 ERP für Wirtschaftsingenieure

Modulname: **ERP für Wirtschaftsingenieure**	Kurzbezeichnung:	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung	Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Wintersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Pflichtmodul im Fachsemester:	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilangabe): 5. Semester	
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch	
Lehrende: N.N.	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Juliane Schneeweiß	
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine		
Empfohlene Voraussetzungen: Informatik 1, BWL 1, 2 & 3		
Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Die Studierenden haben ein fundiertes Verständnis von Konzept und Struktur von ERP-Systemen, d.h. Enterprise Resource Planning Systemen. Sie sind in der Lage, Geschäftsprozesse zu modellieren und sind mit typischen Herausforderungen bei der Implementierung von ERP-Systemen vertraut. Sie verfügen über praktische Kenntnisse in der Anwendung mindestens eines ERP-Systems (z.B. SAP ERP, Oracle ERP Cloud oder Microsoft Dynamics 365 als kommerzielle Lösungen oder z.B. Nuclos als freie ERP-Software). Die Studierenden können eigenständig bestimmte Geschäftsprozesse (wie Stammdatenpflege, Auftragserfassung und Produktionsplanung) in einem ERP-System ausführen.		
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Die Studierenden können Probleme erkennen, analysieren und Lösungen entwickeln. Sie arbeiten effektiv im Team und übernehmen verschiedene Rollen (Führung, Mitarbeit, Fachexperte). Sie kennen wichtige betriebswirtschaftliche Prozesse und Strukturen. Mit diesem Wissen und praktischer Erfahrung können sie in ihrem zukünftigen Betrieb an ERP-Lösungen mitarbeiten und Abläufe organisatorisch und IT-technisch umsetzen.		
Inhalt: - Begriff, Ziele von ERP-Systemen - Funktionsumfang von ERP-Systemen - Architektur von ERP-Systemen - Geschäftsprozesse und deren Modellierung - Individual- und Standardsoftware - Kostenbewertung von ERP-Systemen - Organisationsstrukturen und deren Abbildung in ERP-Systemen - Fallstudien mit einem oder mehreren ERP-Systemen in mehreren der folgenden Bereiche: Kundenauftragsmanagement, Produktion, Einkauf, Logistik, Projekt-Controlling, Customizing		
Prüfungsleistungen: Klausur (2/3) und Testate als schriftliche Ausarbeitungen (1/3)		
Medienformen: Vorlesungen mit Beamer, Demonstrationen mit ERP-System(en), Übungsaufgaben schriftlich und praktisches Arbeiten am Computer mit ERP-System(en)		
Literatur: Drumm, C., Scheuermann, B., Weidner, S. (2023). Einstieg in SAP S/4HANA: Geschäftsprozesse, Anwendungen, Zusammenhänge: Erklärt am Beispielunternehmen Global Bike (1. Aufl.) Bonn: Rheinwerk Verlag. Nielsen, L. (2014)., Grundlagen und Begriffe für die Einführung einer Enterprise Resource Planning (ERP) Software. Grin Verlag. Gronau, N. (2021). ERP-Systeme - Architektur, Management und Funktionen des Enterprise Resource Planning (4. Aufl.). De Gruyter Studium.		
Ergänzende Hinweise:		

23 Erweiterte Konstruktionslehre

Modulname: **Erweiterte Konstruktionslehre**		Kurzbezeichnung: **KL2**	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung		Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Sommersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium		
Pflichtmodul im Fachsemester:	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilangabe): 4. Semester		
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch		
Lehrende: Dipl.-Ing. Steffen Rotsch	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Peter Flassig		

Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung:
Einführung in die Konstruktionslehre

Empfohlene Voraussetzungen:
- Kenntnisse der Geometrie, projektives Zeichnen, praktische Kenntnisse Metallbearbeitung aus Lehrausbildung oder Vorpraktikum
- Sicherer Umgang mit dem Betriebssystem Windows, MS-Office, Internet (Firefox), Dateiexplorer

Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):
Die Studierenden können technische Normen (DIN EN ISO) erfassen, interpretieren und auf Aufgabenstellungen anwenden. Sie sind in der Lage, basierend auf einem Konzept Entwurfsskizzen anzufertigen, geeignete Maße, Oberflächenangaben und Toleranzen zu bestimmen und aus einer Entwurfszeichnung die Gestalt aller relevanten Einzelteile abzuleiten sowie Fertigungszeichnungen zu erstellen. Zudem können sie Oberflächen-, Maß- und Toleranzangaben normgerecht in Zeichnungen eintragen, Stücklisten zusammenstellen und Baugruppenzeichnungen anfertigen. Sie verfügen über Kenntnisse wesentlicher Maschinenelemente und typischer Formelemente wie Freistiche, Zentrierbohrungen, Fasen, Radien, Bohrungen, Senkungen und Gewinde und können diese entsprechend einsetzen. Mit einem aktuellen CAD-System können die Studierenden umfangreiche Einzelbenutzerprojekte verwalten, komplexe Volumenmodelle analysieren, Fehler identifizieren und korrigieren sowie umfangreiche Zeichnungen von Modellen ableiten und beschriften. Sie besitzen vertiefte Kenntnisse im Aufbau von Volumenmodellen und den Einsatz verschiedener Modellierungswerkzeuge wie Schale, Formteilung, Entformungsschrägen und Blechteilmodellierung. Sie können Werkzeuge wie Muster und Spiegelung effektiv anwenden, komplexe Baugruppenstrukturen mit Unterbaugruppen zusammenstellen und verwalten sowie bewegliche Verbindungen zwischen Bauteilen herstellen und den Unterschied zu Verknüpfungen verstehen.

Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):

Inhalt:
Einführung in die Maschinenelemente:
- Verbindungselemente am Beispiel Schraubverbindung, Welle-Nabe-Verbindungen am Beispiel Passfeder, Lagerungen am Beispiel Wälzlager

Gestaltungslehre:
- Spanende Formgebung, Werkzeuge, Maschinen und Spannmittel sowie typische Gestaltelemente von Werkstücken (Drehen Fräsen)
- Formgebung durch Urformen Verfahrensablauf und Schlussfolgerungen für die Gestaltung der Werkstücke (am Beispiel Kunststoffspritzguss bzw. Sandguss)
- Formgebung durch Umformen, verfahrensgerechte Gestaltung (Bearbeitung von Blech, Zuschnitt, Biegen)
- Formgebung durch Rapid Prototyping (FDM)

Gestaltung von Werkstücken für den 3D-Druck

CAD
- Erweiterte Bauteilmodellierung: Schale, Muster, Spiegelung, Rippen, Entformungsschrägen und Entformungsanalyse, Blechteilemodellierung, Bauteilelemente (Nuten, Freistiche, Zentrierbohrungen)
- Fehleranalyse und Behebung in komplexen Bauteilen
- Anfertigen komplexer Zeichnungen
- Erweiterte Baugruppenmodellierung; Arbeit mit Unterbaugruppen, Erstellen von Bauteilen im Baugruppenmodus, und Umgang mit Skizzenabhängigkeiten,
- Arbeit mit beweglichen Baugruppen und Definition von beweglichen Verknüpfungen

Übungen
- Verbindungselemente (Gestaltung einer Schraubverbindung)

Modulname: **Erweiterte Konstruktionslehre**	Kurzbezeichnung: **KL2**
- Welle-Nabe-Verbindung (Passfeder) - Lager (Einbau eines Wälzlagers) - fertigungsgerechtes Gestalten - CAD-basierte Projekte	
Prüfungsleistungen: Klausur 90min (Gewicht 7/8) und semesterbegleitende Aufgaben (Gewicht 1/8)	
Medienformen: Tafel, Beamer, Lernplattform Moodle, verwendete Folien im pdf-Format, Hausarbeiten, Übungen, CAD-Labor	
Literatur: - Gomeringer und Heinzler: Tabellenbuch Metall; Verlag Europa Lehrmittel - Grollius: Technisches Zeichnen für Maschinenbauer; Hanserverlag - Hoenow: Gestalten und Entwerfen im Maschinenbau; Hanserverlag, - Schmidt: Konstruktionslehre Maschinenbau; Verlag Europa Lehrmittel - Hilfesystem und FAQ des CAD-Systems	
Ergänzende Hinweise:	

24 Experimentalphysik 1

Modulname: **Experimentalphysik 1**	Kurzbezeichnung:	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Labor	Präsenzzeit in SWS: 5	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Wintersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 75 h Präsenz- und 75 h Eigenstudium	
Pflichtmodul im Fachsemester: 1. Semester	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilangabe):	
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch	
Lehrende: Prof. Dr. rer. nat. Andreas Jechow, Dr. rer. nat. Frank Pinno	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr. rer. nat. Andreas Jechow	

Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung:
Keine

Empfohlene Voraussetzungen:
Grundkenntnisse in Physik und Mathematik entsprechend der Hochschulreife

Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):
Die Studierenden hören eine Einführung in Mechanik und Thermodynamik und erlernen den grundlegenden Umgang mit physikalischen Begriffen und Gesetzen. Sie erlangen Grundfähigkeiten und -fertigkeiten für die Anwendung von Physik auf technische Phänomene bzw. Probleme. Die Vorlesung wird durch anschauliche Experimente im Hörsaal begleitet. In den Übungen werden von den Studierenden im Selbststudium zu lösende Aufgaben besprochen.

Die Studierenden kennen und beherrschen die grundlegenden Begriffe und Phänomene in den Gebieten der Mechanik und Wärmelehre. Sie beherrschen den Abstraktionsprozess von der Beobachtung eines physikalisch-technischen Vorgangs über seine Beschreibung bis hin zur formelmäßigen Umsetzung und Berechnung.

Im Labor erlernen die Studierenden den Umgang mit der Erfassung physikalischer Messdaten und die Anwendung von Messunsicherheiten.

Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):
Die Studierenden stärken ihr abstraktes und analytisches Denkvermögen. Sie erwerben die Fähigkeit, behandelten Stoff selbstständig nachzubereiten und mittels Fachliteratur zu vertiefen. Des Weiteren erlernen sie das selbstständige Lösen von Übungsaufgaben und die Durchführung von Experimenten in Gruppen.

Inhalt:
Grundlagen:
- Physikalische Größen und Einheiten

Grundlagen Mechanik:
- Abstraktion Punktmechanik
- Kinematik und Dynamik
- Impuls, Arbeit, Energie
- Erhaltungssätze
- Systeme von Punktmassen
- starre Körper
- ruhende und bewegte Flüssigkeiten
- Schwingungen und Wellen

Grundlagen Thermodynamik:
- Wärmekapazität
- Wärmeausdehnung
- ideale und reale Gase
- Zustandsänderungen
- Wärmekraftmaschinen
- Wärmeübertragung

Labor Physik:
Sicherheitsbestimmungen für den Laborbetrieb;
Einführung in das Anfertigen von Versuchsprotokollen;

Modulname: **Experimentalphysik 1**	Kurzbezeichnung:
Messungen an einfachen Aufbauten aus diversen Gebieten; Aufbereitung und Diskussion von Messergebnissen.	
Prüfungsleistungen: Klausur (90 min)	
Medienformen: - Vorlesung mit gemischten Medien (Folien, Tafelarbeit, Projektor, Smartboard etc.) - Experimente im Hörsaal - Übungen	
Literatur: - Tipler, P. A., & Mosca, G. (2014). Physik: Für Wissenschaftler und Ingenieure. Springer-Verlag. - Meschede, D. (Ed.). (2006). Gerthsen Physik. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. - Halliday, D., Resnick, R., Walker, J., & Koch, S. W. (2009). Halliday Physik. Wiley-VCH.	
Ergänzende Hinweise:	

25 Experimentalphysik 2

Modulname: **Experimentalphysik 2**	Kurzbezeichnung:	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung	Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Sommersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Pflichtmodul im Fachsemester: 2. Semester	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilangabe):	
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch	
Lehrende: Prof. Dr. rer. nat. Andreas Jechow, Dr. rer. nat. Frank Pinno	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr. rer. nat. Andreas Jechow	

Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung:
Keine

Empfohlene Voraussetzungen:
Grundkenntnisse in Physik und Mathematik entsprechend der Hochschulreife

Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):
Die Studierenden hören eine Einführung in Elektromagnetismus, Elektrodynamik, Optik und erhalten einen kurzen Einblick in einige Aspekte moderner Physik. Sie festigen ihren Umgang mit physikalischen Begriffen und Gesetzen, sowie die Grundfähigkeiten und -fertigkeiten bei der Anwendung von Physik auf technische Probleme. In den Übungen werden von den Studierenden im Selbststudium zu lösende Aufgaben besprochen.

Angestrebte Kompetenzen:
Die Studierenden kennen die grundlegenden Begriffe der Themengebiete der Vorlesung, die ihnen durch Experimente verdeutlicht werden. Sie beherrschen den Abstraktionsprozess von der Beobachtung eines physikalisch-technischen Vorgangs über seine Beschreibung bis hin zur formelmäßigen Umsetzung und Berechnung. Sie können physikalische Begriffe auf technische Anwendungen übertragen und sind in der Lage einfache physikalischer Experimente durchzuführen und auszuwerten.

Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):
Die Studierenden stärken ihr abstraktes und analytisches Denkvermögen. Sie erwerben die Fähigkeit, behandelten Stoff selbstständig nachzubereiten und mittels Fachliteratur zu vertiefen. Des Weiteren erlernen sie das selbstständige Lösen von Übungsaufgaben.

Inhalt:
Elektro- und Magnetostatik:
- elektrische Ladungen, elektrisches Feld, Feldlinien, Kräfte
- Spannung, Potential, Influenz
- Magnetfeld, magnetischer Dipol, Magnetismus der Materie

Elektrodynamik:
- elektrischer Strom, Stromdichte
- Widerstand, Ohmsches Gesetz, Kondensator
- Wechselfelder, Lorentzkraft, Induktion, Wirbelströme, Spulen, Transformatoren
- Maxwell Gleichungen

Optik:
- Welle Teilchen Dualismus
- Elektromagnetische Wellen, Wellenoptik
- Strahlenoptik, Brechung, Reflexion, Totalreflexion, Dispersion
- Linsengleichung und optische Abbildungen, einfache optische Geräte
- Licht-Materie Wechselwirkung

moderne Physik:
- Grundlagen Struktur der Materie
- Quantennatur von Licht und Materie
- Relativitätstheorie

Prüfungsleistungen:
Klausur (90 min)

Modulname: **Experimentalphysik 2**	Kurzbezeichnung:
Medienformen: - Vorlesung mit gemischten Medien (Folien, Tafelarbeit, Projektor, Smartboard etc.) - Experimente im Hörsaal - Übungen	
Literatur: - Tipler, P. A., & Mosca, G. (2014). Physik: Für Wissenschaftler und Ingenieure. Springer-Verlag. - Meschede, D. (Ed.). (2006). Gerthsen Physik. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. - Halliday, D., Resnick, R., Walker, J., & Koch, S. W. (2009). Halliday Physik. Wiley-VCH.	
Ergänzende Hinweise:	

26 Fertigungsautomatisierung

Modulname: **Fertigungsautomatisierung**	Kurzbezeichnung:	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Labor	Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Wintersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Pflichtmodul im Fachsemester:	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilangabe): 5. Semester	
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch	
Lehrende: Dipl.-Ing. (FH) Gerald Giese	Modulverantwortliche(r): EP3	
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine		
Empfohlene Voraussetzungen: Modul „Automatisieren mit SPS"		
Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Grundlegendes Wissen über Aufbau, Funktion, Projektierung/Programmierung von Industrierobotern/Industrierobotersystemen und deren Einsatz in der Fertigung; Fertigkeiten beim Programmieren von Industrierobotern und SPSen in der Fertigungsautomatisierung.		
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Ingenieurtechnische Ausdrucksweise bei der Formulierung von Sachverhalten unter Verwendung der fachspezifischen Termini; Fähigkeit zur Analyse und Interpretation von Aufgaben- und Problemstellungen; Zielführendes, systematisches und selbstständiges Bearbeiten von vorgegebenen Aufgabenstellungen; Nutzung von Werkzeugen (Softwaretools) und Informationsquellen (Vorlesungs-unterlagen, Handbücher, Internet) bei der Problemlösung; Erkennen von Zusammenhängen/Schnittstellen zu anderen Fachgebieten.		
Inhalt: Fertigungsautomatisierung: Fertigungsprozesse, Mess- und Stelleinrichtungen, Typische Automatisierungsaufgaben; Industrie-Roboter: Einsatzgebiete, Aufbau, Funktionselemente, Bauformen, Koordinatensysteme, Transformationen, Sicherheitsanforderungen, Robotersteuerung, Projektierung, Programmierung; Fertigungsautomatisierung mit SPS: Einsatzgebiete von SPSen in der Fertigung, Ebenenmodell, Datenschnittstellen zwischen automatisierten Fertigungskomponenten und den Fertigungsebenen, Transportsteuerung, Teileidentifikation und Teile-verfolgung (Barcode, RFID), Objekterkennung, Lagersysteme, Überwachung von Fertigungseinrichtungen, Anwendungsbeispiele aus der Fertigungsautomatisierung. Labor: Programmierung eines 6-Achs-Knickarmroboters, SPS-Programmierung für Anwendungen in der Fertigung		
Prüfungsleistungen: Klausur 80 %, praktische Arbeit (Labor) 20 %		
Medienformen: PC (Powerpoint) und Beamer, Tafel, Skriptvorlage für Studierende		
Literatur: H.-J. Gevatter: Handbuch der Mess- und Automatisierungstechnik in der Produktion, Springer-Verlag		
Ergänzende Hinweise: 9 identische Laborplätze mit: Schulungsroboter Mover6, SPS S7-1500, Anlagensimulator, Engineering-PC		

27 Fertigungstechnologien der Elektrotechnik

Modulname: **Fertigungstechnologien der Elektrotechnik**	Kurzbezeichnung: **FTET1**	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Labor	Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Wintersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Pflichtmodul im Fachsemester:	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilangabe): 5. Semester	
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch	
Lehrende: Dr.-Ing. Sören Majcherek	Modulverantwortliche(r): Dr.-Ing. Sören Majcherek	

Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung:
Keine

Empfohlene Voraussetzungen:
Grundkenntnisse in Physik, Mathematik und Elektrotechnik entsprechend der Hochschulreife

Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):
In der Vorlesung Fertigungstechnologien der Elektrotechnik lernen die Studierenden die Grundbegriffe und grundlegenden Verfahren zur Beschreibung der Fertigungstechnologien der Elektrotechnik kennen. Nach erfolgreichem Abschluss können die Studierenden die Technologieketten für die Herstellung von Produkten aus der Elektroindustrie an Beispielen beschreiben und mit den dazu gehörigen Verfahren und Methoden analysieren und darstellen. Die Studierenden lernen im Laborbetrieb den Umgang mit den Grundlagentechnologien zur Herstellung von elektronischen Schaltungen und Baugruppen am Beispiel der Kontaktier- und Montageprozesse der Elektronik kennen. Die Studierenden können einfache Baugruppen selbstständig aufbauen und charakterisieren. Sie können selbstständig kleine technische Berichte verfassen, in denen die Ergebnisse von Aufbauprozessen aussagekräftig dargestellt und kritisch diskutiert werden. Vorlesung und Labor des Moduls sind inhaltlich eng aufeinander abgestimmt. Die praktischen Versuche des Labors vertiefen und veranschaulichen den Stoff der Vorlesung und bereiten die Studierenden damit auf das gesamte Lernziel des Moduls vor. Die Studierenden sollen daran gewöhnt werden, den in den Vorlesungen behandelten Stoff selbstständig nachzubereiten und mittels Fachliteratur zu vertiefen. Ihr abstraktes und analytisches Denkvermögen soll gestärkt werden. Sie sollen lernen, elektrische Netzwerke durch angemessene Modelle nachzubilden und die Grenzen der Ergebnisse ihrer Rechenansätze zu erkennen. Die Gruppenarbeit im Labor fordert und fördert die Sozialkompetenz und Teamfähigkeit der Studierenden.

Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):

Inhalt:
Identifikation der Bestandteile eines Produktes der Elektroindustrie:
Elektronische Baugruppe, Gehäuse, Kabel, Verpackung, Begleitdokumentation
Verarbeitungsprozesse elektronischer Baugruppen (Substrate, Montagetechniken, Kontaktierverfahren, Prüfverfahren).
Grundlagen der Halbleiterfertigungsprozesse
Verfahren und Technologien für die Gehäuseherstellung
Verfahren und Technologien für die Kabelherstellung
Prüfen und Testen (zerstörungsfreie und zerstörende Prüfverfahren)
Labor Fertigungstechnologien der Elektrotechnik:
Sicherheitsbestimmungen für den Laborbetrieb;
Einführung in das Anfertigen technischer Berichte;
Umgang mit Ausrüstungen für die Montage und das Kontaktieren von elektronischen Bauelementen in der Oberflächenmontage;
Charakterisierung von Fertigungsfehlern an einfachen, praxisrelevanten Aufbauten; Aufbereitung und Diskussion von Messergebnissen.

Prüfungsleistungen:
benotete Abschlussklausur 90 min. (100 %)

Medienformen:
- Vorlesung mit gemischten Medien (Tafelarbeit, Beamer etc.);
- Übungsaufgabenblätter

Literatur:

Modulname: **Fertigungstechnologien der Elektrotechnik**	Kurzbezeichnung: **FTET1**
- Andreas Risse: Fertigungsverfahren der Mechatronik, Feinwerk- und Präzisionsgerätetechnik - Jens Lienig, Hans: Brümmer: Grundlagen für das Entwickeln elektronischer Baugruppen und Geräte	
Ergänzende Hinweise:	

28 Finite Elemente Methode

Modulname: **Finite Elemente Methode**	Kurzbezeichnung: **FEM**	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung	Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Sommersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Pflichtmodul im Fachsemester:	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilangabe): 6. Semester	
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch	
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Martin Kraska	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Martin Kraska	
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine		
Empfohlene Voraussetzungen: Statik, Festigkeitslehre, Dynamik, Angewandte Mathematik 1-3		

Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):

Vorlesung:
Die Studierenden
- kennen die die FEM als konstruktionsbegleitendes Werkzeug für die Bauteiloptimierung und den Festigkeitsnachweis
- haben ein elementares Verständnis von der Arbeitsweise der FEM
- kennen die wichtigsten strukturmechanischen Idealisierungen einschließlich Randbedingungen
- kennen die wesentlichen Fehlermöglichkeiten die Möglichkeiten zur Verifikation und Validierung
- kennen die Voraussetzungen für den erfolgreichen Einsatz der FEM im Unternehmen

Übung:
Die Studierenden
- können FEM-Analysen auf Basis vorgefertigter Geometriemodelle in ANSYS durchführen
- können Ergebnisse anhand von analytischen Vergleichsrechnungen verifizieren
- können die numerische Genauigkeit anhand von Konvergenzanalysen und Fehlerindikatoren bewerten
- haben eine Vorstellung, welche erweiterten Möglichkeiten separate FEM Programme (am Beispiel ANSYS) haben (z.B. Beulen, realistische Lagerungen)
- erfahren den Einsatz der FEM bei der Optimierung von Bauteilen.
- kennen elementare Möglichkeiten zur Qualitätsbeurteilung und Verifikation von FE-Modellen.

Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):

Inhalt:

Vorlesung:
• FEM, Simulation und Versuch im Produktentwicklungsprozess
• Mathematische Grundlagen: Verschiebungsdiskretisierung, Ansatzfunktionen, Elemente. Formänderungsenergie und Arbeit der äußeren Lasten.
• Prinzip der virtuellen Verrückungen, Steifigkeitsmatrix
• Randbedingungen und Lösung des Gleichungssystems
• Spannungsbewertung, Versagenshypothesen.
• Analysearten: Statik, Modalanalyse, lineare Beulanalyse, stationäre und transiente thermische Analyse
• Anforderungen an FE-Programme, Software- und Dienstleistungsangebot (Support, Schulungen)
• Anwendungsbeispiele aus Konstruktionsberechnung und Fertigungsplanung

Übungen im CAD-Labor mit ANSYS zu den Themen
- Stationäre thermische Analyse
- Strukturmechanik (Bauteil)
- Strukturmechanik (Baugruppe)
- Netzkonvergenz und Beseitigung von Spannungsspitzen
- Lineare Beulanalyse und Bauteiloptimierung
- Dynamische Analyse (modal und transient)

Die Übungen werden einzeln absolviert. Für das Bestehen der Laborübung erforderlich sind
- Bestehen automatisierter Verständnistests in Moodle
- Bestehen automatisierter Ergebnisvergleichstests in Moodle

Modulname: **Finite Elemente Methode**	Kurzbezeichnung: **FEM**
- Berichte zu den Simulationen Für analytische Vergleichsrechnungen wird SMath Studio empfohlen und an Beispielen demonstriert.	
Prüfungsleistungen: Klausur; Tests und Berichte zu den Übungen, Testat	
Medienformen: Tafel, Präsentationen am Beamer, LifeDemonstrationen; Eigene Arbeit mit ANSYS und Mathematiksoftware	
Literatur: Adams/Askenazi: Building better products with FEA (1999) Gebhardt: Praxisbuch FEM mit ANSYS. Einführung in die lineare und nichtlineare Mechanik (2014). Wagner: Lineare und nichtlineare FEM (2019) Kraska: SMath Studio Handbuch (2020)	
Ergänzende Hinweise:	

29 Grundlagen der Elektrotechnik 3

Modulname: **Grundlagen der Elektrotechnik 3**	Kurzbezeichnung:	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, 1 SWS Labor	Präsenzzeit in SWS: 5	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Wintersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 75 h Präsenz- und 75 h Eigenstudium	
Pflichtmodul im Fachsemester:	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilangabe): 5. Semester	
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch	
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Sven Thamm	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Sven Thamm	

Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung:
Keine

Empfohlene Voraussetzungen:
Erfolgreicher Abschluss der Module Grundlagen der Elektrotechnik 1 und 2

Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):
In der Vorlesung Grundlagen der Elektrotechnik 3 werden die Grundbegriffe und Grundlagen der Beschreibung und Berechnung elektrostatischer Felder, elektrischer Strömungsfelder, stationärer Magnetfelder, zeitlich veränderlicher Magnetfelder und elektromagnetischer Felder vermittelt. Durch die Vorlesung wird die Betrachtungsweise elektromagnetischer Phänomene von der netzwerkorientierten Sicht auf die feldorientierte Sicht erweitert. Das Bewusstsein für das Auftreten und die Notwendigkeit der Berücksichtigung parasitärer Effekte z. B. bei technischen Anwendungen wird geweckt. Nach erfolgreichem Abschluss können die Studenten einfache Feldanordnungen mittels Ersatzschaltungen modellieren, mathematisch beschreiben und mit angemessenen Verfahren analysieren. Die Studenten kennen den Laborbetrieb mit den einschlägigen Sicherheitsvorschriften und beherrschen den Umgang mit analogen und digitalen Strom- und Spannungsmessern und Oszilloskopen. Sie können komplexe Schaltungen aufbauen und messtechnisch analysieren. Sie können selbstständig kleine technische Berichte verfassen, in denen die Ergebnisse von Messungen aussagekräftig
dargestellt und kritisch diskutiert werden. Die Vorlesungen, die Übungen und die Labor des Moduls sind inhaltlich eng aufeinander abgestimmt. Die praktischen Versuche des Labors vertiefen und veranschaulichen den Stoff der Vorlesung und Übungen und bereiten die Studenten auf das Lernziel des Moduls vor. Die Studenten sollen daran gewöhnt werden, den in den Vorlesungen und Übungen behandelten Stoff selbstständig nachzubereiten und mittels Fachliteratur zu vertiefen. Ihr abstraktes und analytisches Denkvermögen soll gestärkt werden. Sie sollen lernen, die elektrischen und magnetischen Felder durch angemessene Modelle nachzubilden und die Grenzen der Ergebnisse ihrer Rechenansätze zu erkennen. Die Gruppenarbeit im Labor fordert und fördert die Sozialkompetenz und Teamfähigkeit.

Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):

Inhalt:
Elektrostatisches Feld (elektrisches Potential, el. Feldstärke, Kapazität)
Elektrisches Strömungsfeld (el. Stromdichte, el. Potential, el. Widerstand)
Stationäres Magnetfeld (magnetische Feldstärke, magn. Flussdichte, magn. Kreis)
Zeitlich veränderliches Magnetfeld (magn. Fluss, Induktionsgesetz, Induktionsspule)
Zeitlich veränderliches Elektromagnetisches Feld (Wirbelströme, Skineffekt, elektromagnetische Wellen)

Labor Grundlagen der Elektrotechnik 3:
Sicherheitsbestimmungen für den Laborbetrieb;
Einführung in das Anfertigen technischer Berichte;
Umgang mit analogen und digitalen Strom-, Spannungs- und Leistungsmessgeräten und Oszilloskopen;
Messungen an Transformatoren und Spulen;
Aufbereitung und Diskussion von Messergebnissen.

Prüfungsleistungen:
Klausur- Vorlesungsteil: Prüfung (KL90); Benotung: Ja
- Laborteil: Laborschein; Benotung: Nein
Das Labor ist dann bestanden, wenn alle Laborversuche erfolgreich durchgeführt wurden und alle zugehörigen Versuchsprotokolle vom Betreuer als "mit Erfolg bestanden" testiert wurden.

Medienformen:

Modulname: **Grundlagen der Elektrotechnik 3**	Kurzbezeichnung:
- Vorlesung mit gemischten Medien (Tafelarbeit, Beamer etc.) - Übungsaufgabenblätter	
Literatur: - Albach: Elektrotechnik. Band 1 und 2. Pearson Studium - Führer, u. a.: Grundgebiete der Elektrotechnik. Bd. 1 und 2.; Hanser Verlag - Lindner: Elektro-Aufgaben Bd. 1, Bd. 2 und Bd. 3; Hanser Verlag - Weißgerber: Elektrotechnik für Ingenieure. Bd. 1 und 2. Vieweg Verlag - Zastrow: Elektrotechnik; Springer Vieweg	
Ergänzende Hinweise:	

30 Grundlagen der Logistik 1

Modulname: **Grundlagen der Logistik 1**	Kurzbezeichnung: **WING_LOG1**	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung	Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Wintersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Pflichtmodul im Fachsemester:	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilangabe): 5. Semester	
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch oder Englisch	
Lehrende: Dr. Romy Niemann	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Juliane Schneeweiß	

Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung:
Keine

Empfohlene Voraussetzungen:
Keine

Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):
Die Studierenden
- erwerben grundlegende Fähigkeiten im Bereich der Logistik zur Vorbereitung optimaler Entscheidungen auf quantitativer Grundlage und
- können logistische Prozesse eines Unternehmens analysieren.

Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):

Inhalt:
Grundlagen der Logistik
Logistikstrategien
Beschaffungslogistik
- Sourcing-Konzepte,
- Beschaffungsorganisation,
- Lieferantenmanagement,
- Strategische Beschaffungsprozesse,
- Operative Beschaffungsprozesse,

Innerbetriebliche Transport- und Umschlagssysteme.
Lager- und Kommissioniersysteme
Logistik-Dienstleister

Prüfungsleistungen:
Klausur (90 min)

Medienformen:
Folien, Tafelarbeit, Beamer, PC, Smartboard, etc.

Literatur:
- Corsten, H., Gössinger, R., Spengler, Th.: Handbuch Produktions- und Logistikmanagement in Wertschöpfungsnetzwerken, De Gruyter Oldenbourg, Berlin, 2018
- Corsten, H., Gössinger, R.: Produktions- und Logistikmanagement, UVK Verlagsgesellschaft mbH, Konstanz und München, 2013
- Kellner, F., Lienland, B., Lukesch, M.: Produktionswirtschaft, Springer Gabler, 3. Aufl., 2022
- Kummer, S., Grün, O., Jammernegg, W.: Grundzüge der Beschaffung, Produktion und Logistik, Pearson, München 4. Aufl., 2019
- Schulte, Ch.: Logistik: Wege zur Optimierung der Supply Chain, Vahlen, München, 7. Aufl., 2016

Ergänzende Hinweise:

31 Grundlagen der Logistik 2

Modulname: **Grundlagen der Logistik 2**	Kurzbezeichnung: **WING_LOG2**	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung	Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Sommersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Pflichtmodul im Fachsemester:	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilangabe): 6. Semester	
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch	
Lehrende: Dr. Romy Niemann	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Juliane Schneeweiß	
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine		
Empfohlene Voraussetzungen: Grundlagen der Logistik 1		
Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Die Studierenden - erwerben grundlegende Fähigkeiten im Bereich der Logistik zur Vorbereitung optimaler Entscheidungen auf quantitativer Grundlage, - erlernen Wissen über Beschaffung, innerbetriebliche Transport- und Umschlagssysteme, Lager- und Kommissioniersysteme sowie Logistik-Dienstleister, - erlangen Kenntnisse über die Fabrikplanung und Planung von Logistiknetzwerken, die Planung und Steuerung der Produktion, die Standortdeterminierung (und damit die Auswahl der Anzahl der Lagerstufen), die Lagerhaltung, die Auftragsabwicklung sowie die Konzepte der Distributionslogistik.		
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):		
Inhalt: Wiederholung Logistik 1 (WING_LOG1) Produktionslogistik - Fabrikplanung und Planung von Logistiknetzwerken, - Planung und Steuerung der Produktion Distributionslogistik - Standortdeterminierung (Anzahl der Lagerstufen), - Lagerhaltung, - Auftragsabwicklung, - Konzepte der Distributionslogistik (z.B. Warenverteilzentrum, Cross Docking und Vendor Managed Inventory) Entsorgungslogistik		
Prüfungsleistungen: Klausur (90 min)		
Medienformen: Folien, Tafelarbeit, Beamer, PC, etc.		
Literatur: - Corsten, H., Gössinger, R., Spengler, Th.: Handbuch Produktions- und Logistikmanagement in Wertschöpfungsnetzwerken, De Gruyter Oldenbourg, Berlin, 2018 - Corsten, H., Gössinger, R.: Produktions- und Logistikmanagement, UVK Verlagsgesellschaft mbH, Konstanz und München, 2013 - Kellner, F., Lienland, B., Lukesch, M.: Produktionswirtschaft, Springer Gabler, 3. Aufl., 2022 - Kummer, S., Grün, O., Jammernegg, W.: Grundzüge der Beschaffung, Produktion und Logistik, Pearson, München 4. Aufl., 2019 - Schulte, Ch.: Logistik: Wege zur Optimierung der Supply Chain, Vahlen, München, 7. Aufl., 2016		
Ergänzende Hinweise:		

32 Grundlagen der Mechatronik

Modulname: **Grundlagen der Mechatronik**	Kurzbezeichnung:	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung	Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Wintersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Pflichtmodul im Fachsemester: 3. Semester	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilangabe):	
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch	
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Christian Oertel	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Christian Oertel	
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine		
Empfohlene Voraussetzungen: Mathematik: lineare Differentialgleichungen, Analysis		
Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Grundlagen der Fahrzeugtechnik-Technik - Kenntnisse: Baugruppen moderner Fahrzeuge und deren Bauformen benennen können, Zusammenhänge zwischen Funktion und Gestaltung herstellen können, Anwendungen der Mechatronik in der Fahrzeugtechnik identifizieren und deren Struktur darstellen, - Fertigkeiten: Funktion und Eigenschaften von Bussystemen wie CAN/LIN beherrschen, elementare Modelle für die Dynamik von Fahrzeugen erzeugen und betreiben Mechatronik Grundlabor - Kenntnisse: Einsatzmöglichkeiten der verschiedenen Systeme zur Messung und Simulation kennen, Systemauswahl für eine gegebene Aufgabenstellung treffen und begründen - Fertigkeiten: Vis („virtual instruments") mit verschiedenen Funktionalitäten mit Hilfe von LabVIEW aufbauen, Messungen unterschiedlicher Größen durchführen und interpretieren können, Basisdaten wie Abtastraten und Eckfrequenzen von analogen Filter für eine gegebene Aufgabe bestimmen können, Grundlagen der Modellbildung mit blockorientierten Systemen beherrschen		
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):		
Inhalt: Grundlagen der Fahrzeugtechnik-Technik - Einführung: Ablauf und Entwicklungsphasen bei der Fahrzeugentwicklung, Einsatz von CA-Systemen, wesentliche Zielkonflikte und Lösungsansätze, Konzeptentwicklung, Gewicht 10 % - Fahrwerk: Eigenschaften und Bauformen von Luftreifen, Elementarmodell für stationäres Reifenverhalten, Reifenkennlinien und kombinierte Schlupfzustände, Schwingungsverhalten im Hinblick auf NVH, Reifendruckkontroll- und Notlaufsysteme – Radaufhängungstypen, Bauformen und Eigenschaften, Federung und Dämpfung mit verschiedenen Elementen, adaptive Dämpfungen, Gewicht 30 % - Brems- und Lenksysteme: elektrische und hydraulische Bremssysteme, Kombinationen (EHB), Regelsysteme für Bremsvorgänge (ABS), Bauarten von Lenksystemen, Aufbau und Auslegung von Überlagerungslenkungen und Allradlenkungen, Gewicht 30 % - Fahrzeugmechatronik: Einsatz von mechatronischen Elementen in der Fahrzeugentwicklung, Assistenz- und Stabilitätssysteme, Zielkonflikte und adaptive Systeme, Kommunikationsstrukturen über Datenbusse, Grundlagen der Übertragungsprotokolle, Modellhierarchien in der Fahrzeugmodellierung, blockorientierte Modelle für Beobachter, MKS-Modelle, Gewicht 30 % Mechatronik Grundlabor - Versuch 1: Einführung LabVIEW, Grundlagen der blockorientierten Programmierung in LabVIEW, Gewicht 12,5 % - Versuch 2: Datenerfassung mit LabVIEW, Kalibrierung von Sensordaten, Abtastraten und Aliasing, Signalfilterung, Gewicht 12,5 % - Versuch 3: Sensorik, Vergleich von induktiven und optischen Sensoren, seismische Beschleunigungssensoren, Gewicht 12,5 % - Versuch 4: Zweimassenschwinger – Ausschwingen, Messung der Beschleunigungen eines gekoppelten Systems, Gewicht 12,5 % - Versuch 5: Simulation SCILAB/SCICOS, Modellbildung mit SCICOS, Funktionsumfang der Bibliotheken, Gewicht 12,5 % - Versuch 6: Simulation LabVIEW, Vergleich der Funktionalität verschiedener blockorientierter Systeme, Gewicht 12,5 %		

Modulname: **Grundlagen der Mechatronik**	Kurzbezeichnung:

- Versuch 7: Simulation MATLAB Simulink, Parallelen zwischen den verschiedenen Systemen, Dynamik geregelter Systeme, Aufbau einfacher Modelle, Gewicht 12,5 %
- Versuch 8: CAN, Aufbau einer CAN-Botschaft, Analyse der Botschaft mit einem Oszilloskop, Gewicht 12,5 %

Prüfungsleistungen:
Abschlussklausur und Versuchsprotokolle
Benotung: Ja.
Die Note wird gewichtet aus Klausur und Protokollnoten und entspricht der Gesamtnote für das Prüfungsfach.

Medienformen:
Grundlagen der Fahrzeugtechnik mit verschiedenen Filmen und Animationen zu ausgewählten Kapiteln, Einsatz der Systeme LabVIEW und MATLAB/SIMULINK sowie SCILAB und SCICOS in den Laborübungen

Literatur:
Grundlagen der Fahrzeugtechnik-Technik
H.-H. Braess und U. Seiffert: „Handbuch Kraftfahrzeugtechnik". Wiesbaden: Vieweg ATZ/MTZ Handbuch 2007
J. Reimpell: „Fahrwerktechnik: Grundlagen". Würzburg: Vogel 2005
J. Reimpell: „Fahrwerktechnik: Reifen und Räder". Würzburg: Vogel 1988
J. Reimpell: „Fahrwerktechnik Fahrzeugmechanik". Würzburg: Vogel 1992
W. Zimmermann und H. Schmidgall: „Bussysteme in der Fahrzeugtechnik: Protokolle und Standards". Wiesbaden: Vieweg ATZ/MTZ Handbuch 2008
Mechatronik Grundlabor
W. Georgi und E. Mertin: „Einführung in LabVIEW". Leipzig: Hanser 2007

Ergänzende Hinweise:

33 Grundlagen der Mikrocontrollertechnik

Modulname: **Grundlagen der Mikrocontrollertechnik**	Kurzbezeichnung: **MCT**	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung	Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Sommersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Pflichtmodul im Fachsemester: 4. Semester	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilangabe):	
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch	
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Guido Kramann	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Guido Kramann	

Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung:
Keine

Empfohlene Voraussetzungen:
Informatik Grundkenntnisse.

Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):
Kenntnisse:
Die Studierenden kennen den grundlegenden Aufbau eines typischen Mikrocontrollers und dessen elektrische Eigenschaften. Sie sind mit dem Programmiermodell und der Arbeitsweise des Mikrocontrollers vertraut. Sie kennen mindestens eine typische Mikrocontroller-Familie.
Fertigkeiten:
Die Studierenden sind unter Zuhilfenahme eines Datenblatts dazu in der Lage, einfache Programme sowohl mittels Befehlsbibliotheken (z.B. Arduino), als auch direkt über Registerkonfigurationen in C/C++ zu entwickeln und zu testen und auch die notwendige elektronische Beschaltung auf einer Laborplatine vorzunehmen. Die Studierenden verfügen über Grundkenntnisse zur Auswahl eines konkreten Derivates aus einer Mikrocontroller-Familie. Sie können mit einem Werkzeug zur Programmentwicklung und zum Test umgehen.

Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):

Inhalt:
- Übersicht zu einer typischen Mikrocontroller-Familien
- Aufbau, Funktion und Anwendungsmöglichkeiten von Mikrocontrollern
- Auswahl und Programmierung eines konkreten Derivates
- Interner Aufbau, Prozessorkern, Befehlssatz, Speicherorganisation, E/A-Ports, PWM, Timer, Bussysteme, Interrupts eines Mikrocontrollers
- Entwicklungstool(s): C/C++-Compiler, Debugger, Monitor, Simulator
- Entwicklung und Test kleiner Programme unter Nutzung einer Mikrocontroller-Plattform und von Applikationshardware (Sensoren, Aktoren, Anzeigeelemente)

Prüfungsleistungen:
Benotete Semester begleitende Klausur in elektronischer Form (E-Test).

Medienformen:
Tafel, Beamer, Übungen mit Laborplatinen am PC.

Literatur:
Schmitt, G.: Mikrocomputertechnik mit Controllern der Atmel AVR-RISC-Familie, De Gruyter Oldenbourg, Berlin 2008.
Internet-Ressource: https://www.arduino.cc/ (Aufruf: 24.03.2024)

Ergänzende Hinweise:

34 Informatik 1

Modulname: **Informatik 1**		Kurzbezeichnung: **INFO1**	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung		Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Sommersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium		
Pflichtmodul im Fachsemester: 2. Semester	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilangabe):		
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch		
Lehrende: Jean Luther Muluem	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Guido Kramann		
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine			
Empfohlene Voraussetzungen: Angewandte Mathematik 1			
Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Kenntnisse: Die Studierenden kennen den Grundaufbau und die Grundfunktionalität eines PCs. Sie kennen die grundlegenden Unterschiede zwischen Interpreter- und Compiler-Sprachen, sowie zwischen prozeduralen und objektorientierten Programmiersprachen. Fertigkeiten: Die Studierenden beherrschen eine höhere Programmiersprache in elementarer Weise. Sie sind in der Lage, eine einfache Problemstellung in ein prozedurales Anwendungsprogramm umzusetzen. Die Problemstellung kann dabei u.a. in Form einer Software-Entwurfsmethode vorliegen. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, Gemeinsamkeiten zwischen der erlernten Programmiersprache und anderen ihrem Studienfach nahen Anwendungsgebieten der Programmierung zu erkennen und sich dort einzuarbeiten, wie CAE-Tools, Tabellenkalkulation, oder Mikrocontrollertechnik.			
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):			
Inhalt: Informatik/Programmierung: - Rechneraufbau, - Zahlensysteme, Fließkomma-Arithmetik, - Datentypen, Funktionen, Kontrollstrukturen, - Algorithmen. Softwareentwicklung: - Umgang mit einer Shell, - Erstellen und Kompilieren von Quellcode, - Schreiben einfacher prozeduraler Anwendungsprogramme im Ingenieurwesen mit und ohne Funktionen. Anwendungen: - Wissenschaftliches Rechnen, - Mikrocontrollertechnik, - Internetprogrammierung.			
Prüfungsleistungen: Benotete Semester begleitende Klausur in elektronischer Form (E-Test).			
Medienformen: Tafel, Beamer, Übungen am PC.			
Literatur: Antonova, R. H., Slaveva, V. I. et al.: Grundlagen und Praxis der Bash- und C-Programmierung in Unix/Linux, Pearson, London 2022. Heiderich, N. , Meyer, W.: Technische Probleme lösen mit C/C++, Hanser, München 2024.			
Ergänzende Hinweise:			

35 Informatik 2

Modulname: **Informatik 2**	Kurzbezeichnung: **INFO2**	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung	Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Wintersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Pflichtmodul im Fachsemester: 3. Semester	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilangabe):	
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch	
Lehrende: Jean Luther Muluem	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Guido Kramann	
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine		
Empfohlene Voraussetzungen: Informatik 1 oder vergleichbare Grundkenntnisse		
Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Kenntnisse: Die Studierenden kennen die objektorientierten Paradigmen und deren Repräsentation in der erlernten Computersprache, wie Vererbung, Wiederverwendbarkeit und Kapselung. Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnisse in der Verwendung einer höheren Programmiersprache, wie beispielsweise über die Lebensdauer und den Speicherbedarf unterschiedlicher Repräsentationsarten von Daten und der Performance unterschiedlicher Umsetzungen von Algorithmen. Fertigkeiten: Die Studierenden sind dazu fähig, Softwarelösungen auf ihre Effizienz hin zu bewerten. Die Studierenden sind in elementarer Weise in der Lage dazu, objektorientierte Software zu entwickeln. Die Studierenden können bei der Planung einer neuen Software selbständig Modularisierungen vornehmen, wie beispielsweise die Aufteilung in Berechnungsteil und Benutzerschnittstelle.		
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):		
Inhalt: Objektorientierte Programmierung (Paradigmen, Entwurfsmuster, Modularisierung, GUI, Algorithmen), Objektorientierter Softwareentwurf (UML, IDEs, Entwurfsmethoden, Debugging, Testen) Anwendungsbeispiele (Wissenschaftliches Rechnen, Internetprogrammierung, Eingebettete Systeme / Mobile Devices)		
Prüfungsleistungen: Benotete Semester begleitende Klausur in elektronischer Form (E-Test).		
Medienformen: Tafel, Beamer, Übungen am PC.		
Literatur: Probst, U.: Objektorientiertes Programmieren: Eine Einführung für die Ingenieurwissenschaften in C++, Hanser, München 2023. Ullenboom, C.: Java ist auch eine Insel, Rheinwerk, Bonn 2023. Sauter, D.: Rapid Android Development, The Pragmatic Programmers, Dallas 2013.		
Ergänzende Hinweise:		

36 Interdisziplinäres Projekt

Modulname: **Interdisziplinäres Projekt**	Kurzbezeichnung:	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 1 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 2 SWS Projekt	Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Sommersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Pflichtmodul im Fachsemester: 6. Semester	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilangabe):	
Besondere Hinweise: Keine	Lehrsprache: Deutsch und bei Bedarf Englisch	
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Peter Flassig	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Peter Flassig	
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine		
Empfohlene Voraussetzungen: Ingenieurwissenschaftliches Grundstudium, fachspezifische Vertiefungen sowie die für das konkrete Projekt relevanten Module		
Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Die Studierenden erhalten im Rahmen eines geeigneten, technischen Entwicklungsprojekts einen Einblick in die Projektarbeit und lernen die Phasen eines agilen Produktentstehungsprozesses kennen. Sie bauen ihre Kompetenzen in der fachlichen Kommunikation (Recherche, Berichte, Präsentationen, Zeichnungen, Beschaffung, …), der Teamarbeit und auf dem Gebiet des Agilen Arbeitens (Scrum-Framework, Kanban, …) aus. Die Studierenden erlangen über Vorlesungs- und Übungsinhalte Überblickwissen für bestimmte, interdisziplinäre Themen und CAE Werkzeugen sowie Programmen wie z.B. Agiles Arbeiten, Granta EduPack (Werkstoffauswahl über CES oder ECO Auditierung) i.S. eines kreislauforientierten Entwickelns, SMath Studio, techn. Produktdokumentation, ...		
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):		
Inhalt: Das zu entwickelnde Projekt kann von Studierenden selbst vorgeschlagen werden oder aus vorgegebenen Projekten ausgewählt werden. Es wird zu Beginn des Projekts vereinbart. Ein geeignetes Projekt wäre zum Beispiel die Entwicklung, Fertigung, Inbetriebnahme und Erprobung von CNC-gesteuerten Kleinmaschinen, wie 3D-Drucker, Fräsen, Gravurgeräten, Schneidplottern, Koordinatenmessmaschinen und ähnlichem, wobei folgende Arbeiten zu behandeln wären: - Mechanische Konstruktion für das Maschinengestell, - Auswahl und Auslegung von Antriebstechnik für die Bewegungsachsen und Arbeitswerkzeuge, - Prozesskette vom CAD-Modell zum Bewegungsablauf, - Analysieren des Verhaltens und Ermitteln des Einflusses auf die Fertigungsqualität. Bei jedem Projekt sollen unter Anwendung einer agilen Arbeitsweise u.a. die Analyse der Aufgabenstellung, Teamarbeit, Konzeptentwicklung, Konzeptpräsentation, Detailkonstruktion und Dokumentation erlernt und gelebt werden. Weiterhin ist angestrebt, die Teilefertigung mithilfe der Zentralwerkstatt der THB und der Offenen Werkstatt durchzuführen sowie den Aufbau und Inbetriebnahme, die Demonstration und Vermessung zu realisieren. Während des Semesters finden unterschiedliche Vorlesungen und Übungen zu bestimmten interdisziplinären Themen statt. Inhalte davon werden im Rahmen von Testaten geprüft.		
Prüfungsleistungen: Die Studien- und Prüfungsleistungen werden am Beginn des Moduls kommuniziert. Sie bestehen i.d.R. aus Projektpräsentation(en), Produktdokumentation als schriftliche Projektarbeit und schriftlichen Testaten als schriftliche Ausarbeitung.		
Medienformen: Je nach Aufgabenstellung z. B. Literatur, Firmenprospekte, Laboreinrichtungen und Messgeräte, Stoffdaten, regelmäßige Beratung der Projektgruppe		
Literatur: Spezielle Literatur wird je nach Aufgabenstellung empfohlen		
Ergänzende Hinweise:		

37 IT-Sicherheit und Datenschutz

Modulname: **IT-Sicherheit und Datenschutz**	Kurzbezeichnung:	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung	Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Sommersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Pflichtmodul im Fachsemester: 4. Semester	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilangabe):	
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch	
Lehrende:	Modulverantwortliche(r):	
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine		
Empfohlene Voraussetzungen:		
Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Den Studierenden werden grundlegende Kenntnisse und Fähigkeiten vermittelt, um IT-Systeme sicher zu gestalten und zu betreiben sowie die gesetzlichen und ethischen Anforderungen des Datenschutzes umzusetzen. Studierende erwerben ein Bewusstsein für potenzielle Bedrohungen, Schwachstellen und Angriffsvektoren in IT-Infrastrukturen und lernen Methoden zur Risikoanalyse und -minderung kennen. Sie sind in der Lage, gängige Sicherheitsmaßnahmen zu identifizieren, anzuwenden und deren Wirksamkeit zu bewerten. Ein besonderer Fokus liegt auf der Erfüllung der Datenschutzanforderungen nach der DSGVO sowie auf sicherheitsrelevanten Aspekten der Software- und Hardwareentwicklung.		
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):		
Inhalt: Grundlagen der IT-Sicherheit: - Bedrohungen und Schwachstellen in Netzwerken, Anwendungen und Betriebssystemen - Kryptographische Verfahren (Symmetrische und asymmetrische Verschlüsselung, Hashfunktionen, digitale Signaturen) - Authentifizierung und Autorisierung - Sichere Kommunikation (VPN, TLS, SSH) Netzwerksicherheit: - Firewall-Konzepte und Intrusion Detection/Prevention Systeme (IDS/IPS) - Schutzmaßnahmen gegen Netzangriffe (z.B. DDoS, Man-in-the-Middle, Phishing) - Protokolle und Techniken zur Netzwerksicherheit (z.B. VPN, SSL/TLS) Datenschutz und rechtliche Grundlagen: - Einführung in die Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO) - Rechte der Betroffenen und Pflichten der Verantwortlichen - Anonymisierung und Pseudonymisierung von Daten - Datensicherheit und -schutz bei mobilen Anwendungen und Cloud-Diensten Software- und Systemhärtung: - Sicherheitsaspekte der Softwareentwicklung (Secure Coding, Code-Reviews) - Sicherheits-Tests (Penetration Testing, Sicherheitszertifizierungen) - Betriebssystem-Härtung und Patch-Management Risikomanagement und Sicherheitsmanagement: - Bedrohungsanalyse und Risikobewertung - Sicherheitsrichtlinien und -konzepte in Unternehmen - Sicherheitsaudits		
Prüfungsleistungen: Klausur oder Mündliche Prüfung oder Elektronische Prüfung oder Sonstige schriftliche und parktische Arbeiten		
Medienformen:		

Modulname: **IT-Sicherheit und Datenschutz**	Kurzbezeichnung:
Literatur: Stallings, W.: Network Security Essentials. Pearson, aktuellste Auflage. BSI (Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik): IT-Grundschutz-Kompendium. Kaspersky, E.: Cybersecurity: Fundamentals. Aktuelle Fachartikel und Whitepapers. Artikel und Gesetzestexte zur DSGVO und aktuellen Datenschutzthemen.	
Ergänzende Hinweise:	

38 Klima-Energie-Nachhaltigkeit

Modulname: **Klima-Energie-Nachhaltigkeit**	Kurzbezeichnung: **K-E-N**	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Projekt	Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Sommersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Pflichtmodul im Fachsemester:	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilangabe): 6. Semester	
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch	
Lehrende: Ringvorlesung, verschiedene Dozentinnen und Dozenten	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Thomas Götze	

Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung:
Keine

Empfohlene Voraussetzungen:
Grundkenntnisse der Physik und Mathematik, insbesondere zu den Größen Energie/Arbeit und Leistung; allgemeines geopolitisches Interesse

Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):
Die Studierenden
- kennen die grundlegenden physikalischen Zusammenhänge, woraus sich die globale Wärmebalance ergibt. Sie können die Klimaveränderung durch anthropogene Einflüsse auf die atmosphärische Zusammensetzung und den Einfluss der Treibhausgase (THG) auf Absorption und Abstrahlung der Sonnenenergie erklären.
- können den Begriff Nachhaltigkeit anhand einfacher Beispiele definieren und daraus globale Forderungen ableiten.
- erkennen die Interessenkonflikte zwischen den wirtschaftlichen Zielen von Unternehmen und der Gewährleistung, bzw. Wiederherstellung einer gesunden Umwelt.
- haben verstanden, dass der weltweite Ressourcenverbrauch erst durch die massenhafte Umsetzung ingenieurtechnischer Erfindungen hervorgerufen wurde und nachhaltiges Wirtschaften auch wiederum nur durch innovative Ingenieurtechnik erreicht werden kann.
- können den notwendigen Technologiewandel im Bereich Personenmobilität und Gütertransport begründen.
- können das globale Wirtschaftssystem hinsichtlich historischer Ungerechtigkeiten bewerten und Änderungsbedarfe aufzeigen.

Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):
Die Studierenden
- trainieren ihre Kompetenz zur gezielten Informationsbeschaffung mittels moderner und klassischer Medien.
- erwerben die Fähigkeit, in interdisziplinären Teams Aufgabenstellungen zu diskutieren und zu lösen.
- üben das seriöse Zusammentragen wissenschaftlicher Fakten und Argumente.

Inhalt:
Daten, Fakten, Definitionen zu Klima, Energie und Nachhaltigkeit:
- Treibhauseffekt, Klimawandel und nutzbare Energieformen
- Energieversorgung, -speicherung und erneuerbare Quellen
Gesundheit:
- Konfliktpotenzial Gesundheitswirtschaft und Gesundheit
Umweltpsychologie:
- Psychologische Aspekte der Verhaltensänderung
- Gesunde Ernährung - Anteil der Vieh- und Landwirtschaft an den THG
Mobilität und Transport:
- Schienentransport als Rückgrat einer klima- und sozialverträglichen Mobilität
- Energiebedarfe für verschiedene Mobilitätsformen
- Einsparpotenziale durch intelligente Güter- und Personen-Transportlogistik
Digitalisierung, KI und Energiebedarf
Wohnen: Dämmung, Lüftung und Heizung
Wirtschaftsungerechtigkeit globaler Norden und Süden

Prüfungsleistungen:
Gestaltung eines themenbezogenen Plakates A1 und Präsentation 15 min

Medienformen:
Tafel, Beamer, verwendete Folien werden als pdf übermittelt, Aufzeichnung der Vorträge für die THB-Mediathek

Literatur:

Modulname: **Klima-Energie-Nachhaltigkeit**	Kurzbezeichnung: **K-E-N**
- Volker Quaschning: Regenerative Energiesysteme, HANSER (2022), ISBN: 978-3-446-47163-4 - Wolfgang Eberhardt: Das Energiesystem der Zukunft, (2021), ISBN: 9798772274453 - Ulrich Brasche: Auf dem Weg zu mehr Klimagerechtigkeit, oekom Verlag München, (2023), ISBN: 978-3-98726-045-2	
Ergänzende Hinweise:	

39 Künstliche Intelligenz

Modulname: **Künstliche Intelligenz**	Kurzbezeichnung:	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung	Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Sommersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Pflichtmodul im Fachsemester: 6. Semester	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilangabe):	
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch	
Lehrende:	Modulverantwortliche(r):	
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine		
Empfohlene Voraussetzungen:		
Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Den Studierenden werden fundierte Kenntnisse über die Anwendungsmöglichkeiten und Herausforderungen von Künstlicher Intelligenz (KI) im technischen Bereich vermittelt. Die Studierende lernen, KI-Methoden und -Werkzeuge für technische Problemstellungen u.a. in den Bereichen Automatisierung, Robotik, Bildverarbeitung, Sprachverarbeitung und maschinelles Lernen einzusetzen und zu bewerten.		
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):		
Inhalt: Grundlagen der Künstlichen Intelligenz: - Einführung in KI-Konzepte und -Historie - Anwendungsfelder der KI in der Technik - Überblick über maschinelles Lernen (ML), Deep Learning (DL) und neuronale Netzwerke Maschinelles Lernen in der Technik: - Überwachtes, unüberwachtes und bestärkendes Lernen - Klassifikation, Regression und Clustering-Verfahren - Einsatz von ML in der Zustandsüberwachung und vorausschauenden Wartung technischer Systeme Neuronale Netzwerke und Deep Learning: - Aufbau und Training neuronaler Netze (Convolutional Neural Networks, Recurrent Neural Networks) - Deep-Learning-Anwendungen in der Bild- und Sprachverarbeitung - Transfer Learning und Optimierungstechniken KI-gestützte Bild- und Sprachverarbeitung: - Bildverarbeitungstechniken für die Objekterkennung, Fehlererkennung und Qualitätskontrolle - Verarbeitung natürlicher Sprache (Natural Language Processing, NLP) für Steuerungs- und Kommunikationssysteme - Einsatz von KI für Sprachsteuerung und -erkennung in technischen Anwendungen KI in Automatisierung und Robotik: - KI-basierte Steuerungsmechanismen und Regelungstechniken - Einsatz von Robotern und autonomen Systemen in der Industrie - Anwendung von KI in der Produktionsoptimierung und Fertigungssteuerung Technische Implementierung und Tools: - Einführung in gängige KI- und ML-Frameworks (z.B. TensorFlow, PyTorch, scikit-learn) - Entwicklung und Implementierung von KI-Algorithmen - Skalierung und Optimierung von KI-Anwendungen für technische Systeme Ethik und Verantwortung beim Einsatz von KI in der Technik: - Sicherheitsanforderungen und Risikomanagement bei KI-Anwendungen - Ethische Fragestellungen, Datenschutz und regulatorische Aspekte - Diskussion zu Verantwortung und Transparenz bei automatisierten Entscheidungen in technischen Prozessen		

Modulname: **Künstliche Intelligenz**	Kurzbezeichnung:
Prüfungsleistungen: Klausur oder Elektronische Prüfung oder Sonstige schriftliche und praktische Arbeit	
Medienformen:	
Literatur: Goodfellow, I., Bengio, Y., Courville, A.: Deep Learning. MIT Press. Bishop, C. M.: Pattern Recognition and Machine Learning. Springer. Raschka, S., Mirjalili, V.: Python Machine Learning. Packt Publishing.	
Ergänzende Hinweise:	

40 Kunststofftechnik für Ingenieure

Modulname: **Kunststofftechnik für Ingenieure**		Kurzbezeichnung: **KT**	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, 1 SWS Labor		Präsenzzeit in SWS: 5	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Sommersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 75 h Präsenz- und 75 h Eigenstudium		
Pflichtmodul im Fachsemester:	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilangabe): 4. Semester		
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch		
Lehrende: Dr. rer. nat. Christina Niehus	Modulverantwortliche(r): Dr. rer. nat. Christina Niehus		

Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung:
Keine

Empfohlene Voraussetzungen:
Vorlesung Werkstoffkunde

Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):
Das Modul soll die Grundlagen der Werkstoffkunde um die der Kunststoffe erweitern und vertiefen. Die Studierenden sind mit Abschluss des Moduls in der Lage, zu den in den Modulinhalten aufgeführten Inhalte, praktische Anwendungsbeispiele aus dem Bereich der Werkstoffkunde der Kunststoffe zu definieren und diese in ihrer Komplexität zu erfassen, zu analysieren und die wesentlichen Einflussfaktoren zu definieren, um darauf aufbauend in praktischen Qualitätsfragen von Kunststoffbauteilen die richtige Analysemethode anzuwenden.
Erste eigene praktische Erfahrungen durch Kunststoffprüfung, um darauf aufbauend in praktischen QS-Fragen von Kunststoffbauteilen die richtigen Prüfverfahren anzuwenden.
Sie sind in der Lage, Werkstoffe in einfachen Fällen eigenständig, anforderungsgerecht auszuwählen und für die jeweilige Anwendung relevante Prüfmethoden vorzuschlagen sowie Prüfergebnisse zu beurteilen. Dazu können sie die Ergebnisse analysieren, mit Literaturdaten vergleichen und Abweichungen hinterfragen sowie von Messwerten auf Struktur-Eigenschaftsbeziehungen schließen.

Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):

Inhalt:
- Historische Entwicklung und wirtschaftliche Bedeutung
- Einteilung, struktureller Aufbau und Synthese der Kunststoffe
- Charakterisierung der wichtigsten technischen Kunststoffe und Bio-Kunststoffe
- Zusammenhang zwischen Aufbau, Struktur, Eigenschaften und Verhalten von Kunststoffen
- Modifizieren durch Mischen und Verstärken
- Thermisch-mechanische Zustandsbereiche
- Bauteilfertigung aus Thermoplasten durch Spritzgießen
- Verarbeitungs- und Recyclingverfahren
- Kennenlernen von Prüfverfahren zur Ermittlung der physikalisch/chemischen Eigenschaften sowie des thermisch-mechanischen Verhaltens
- Wechselwirkung von Kunststoffen mit der Umwelt (PFAS)

Prüfungsleistungen:
Schriftliche Prüfungsleistung, 90 Minuten 75 % + praktische Arbeit (Labor) 25 %

Medienformen:
Tafel, ppt, Laborversuche

Literatur:
P. Eyerer: Polymer Engineering, 2. Aufl. Springer Verlag 2020
H. Domininghaus: Kunststoffe, Eigenschaften und Anwendungen, 8. Aufl., Springer Vieweg Verlag 2012
B. Schröder; Kunststoffe für Ingenieure, 2014, Springer Verlag
A. Frick: Praktische Kunststoffprüfung, 2010, Carl Hanser Verlag
E. Hornborgen, G. Eggeler, E. Werner, Werkstoffe, 10. Aufl., Springer Verlag
W. Kaiser, Kunststoffchemie für Ingenieure, 4. Aufl., 2015, Carl Hanser Verlag
Praktikumsanleitungen und alle aufgeführten Normen sowie Unterlagen zur Vorlesung im moodle-Kurs

41 Leistungselektronik

Modulname: **Leistungselektronik**	Kurzbezeichnung:	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Labor	Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Sommersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Pflichtmodul im Fachsemester:	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilangabe): 6. Semester	
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch	
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Sven Thamm	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Sven Thamm	

Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung:
Keine

Empfohlene Voraussetzungen:
Angewandte Mathematik, Experimentalphysik, Grundlagen der Elektrotechnik 1 und 2, Grundlagen der Elektronik

Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):
In der Vorlesung Leistungselektronik wird der Aufbau, das Verhalten und die Ansteuerung von Leistungshalbleitern, Leistungsmodulen und leistungselektronischen Schaltungen vermittelt. Nach erfolgreichem Abschluss kennen die Studenten die wichtigsten Umrichterschaltungen zur Steuerung von elektrischen Maschinen und Antrieben. Sie können einfache leistungselektronische Schaltungen lesen, entsprechend einer gestellten technischen Aufgabenstellung entwerfen und dimensionieren sowie in ein Simulationsprogramm implementieren und analysieren. Die Studierenden sollen daran gewöhnt werden, den in den Vorlesungen behandelten Stoff selbstständig nachzubereiten und mittels Fachliteratur zu vertiefen. Ihr abstraktes und analytisches Denkvermögen soll gestärkt werden. Sie sollen lernen, komplexe Sachverhalte in Teilaufgaben zu zerlegen und lösen zu können. Die praktischen Versuche des Labors vertiefen und veranschaulichen den Stoff der Vorlesung und Übungen und bereiten die Studenten auf das Lernziel des Moduls vor. Sie sollen daran gewöhnt werden, den in den Vorlesungen behandelten Stoff selbstständig nachzubereiten und mittels Fachliteratur zu vertiefen. Ihr abstraktes und analytisches Denkvermögen soll gestärkt werden. Sie sollen lernen, komplexe Sachverhalte und Aufgabenstellungen in Teilschritte zu zerlegen, Lösungen zu entwickeln und abzuarbeiten. Die Gruppenarbeit im Labor fordert und fördert die Sozialkompetenz und Teamfähigkeit.

Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):

Inhalt:
Leistungselektronische Bauelemente und deren dynamisches Verhalten (Leistungs-Diode, LeistungsMOSFET, IGBT), Leistungsmodule (MOSFET-Module, Module mit IGBTs und Dioden, Aufbau- und Verbindungstechnik), Ansteuerung von Leistungshalbleitern, Umrichterschaltungen (Gleichrichter, Gleichspannungswandler, Wechselrichter, Frequenzumrichter)

Prüfungsleistungen:
Klausur

Medienformen:
- Vorlesung mit gemischten Medien (Tafelarbeit, Projektorfolien etc.)
- Rechner mit Computersimulationen
- Übungsaufgabenblätter

Literatur:
- Wintrich u.a.: Applikationshandbuch Leistungshalbleiter, SEMIKRON International
- Dieter Anke: Leistungselektronik, Oldenbourg Verlag München Wien
- Joachim Specovius: Grundkurs Leistungselektronik, Vieweg & Sohn Verlag
- Manfred Michel: Leistungselektronik, Springer-Verlag Berlin Heidelberg
- Josef Lutz: Halbleiter-Leistungsbauelemente - Physik, Eigenschaften, Zuverlässigkeit, Springer-Verlag Berlin Heidelberg

Ergänzende Hinweise:

42 Messtechnik und Sensorik

Modulname: **Messtechnik und Sensorik**	Kurzbezeichnung:	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Labor	Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Sommersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Pflichtmodul im Fachsemester: 2. Semester	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilangabe):	
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch	
Lehrende: Prof. Dr. rer. nat. Andreas Jechow (Vorlesung, Übung) Dr. Josef Esser, Rene Pettelkau und Norbert Hoppe (Labor)	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr. rer. nat. Andreas Jechow	
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine		
Empfohlene Voraussetzungen: Module Grundlagen Elektrotechnik 1 und 2, sowie Experimentalphysik 1 und 2		
Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Die Studierenden kennen und verstehen die grundlegenden Begriffe der Messtechnik, sowie die Grundlagen von Messunsicherheiten. Sie kennen die Grundlagen der analogen und digitalen Messwerterfassung und Signalverarbeitung. Sie kennen die Prinzipien zur Wandlung (nichtelektrischer) physikalischer Größen wie Temperatur, Druck usw. in elektrische Signale und verstehen die Kenngrößen und Übertragungseigenschaften von Messsystemen. Sie kennen die Funktionsweise von induktiven, resistiven, kapazitiven und optischen Sensoren und Messverfahren und deren praktische Anwendungen.		
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Verbesserung der Fähigkeit zur gezielten Informationsbeschaffung mittels moderner und klassischer Medien. Vertiefung der Fähigkeit, Aufgabenstellungen systematisch zu analysieren und im Team zu lösen und zu diskutieren.		
Inhalt: Grundlagen: - Messunsicherheiten (absolut, relativ, statistisch, systematisch) - korrekte Interpretation von Gerätedaten und Angabe von Messergebnissen - Messkette, Messumformer und Messverstärker, analoge Standardsignale - Übertragung von elektrischen Messsignalen - analog-digital Wandlung Sensoren: - kapazitiv, resistiv, induktiv - Temperatur - Druck - Kraft, Beschleunigung, Position - Durchfluss - Füllstand Optische Sensoren und Messverfahren: - Grundlagen Lichtmessung, Lichtsensoren - Laufzeitmessung, Entfernungsmessung - LIDAR, Lasertriangulation - Interferometer - Thermographie Laborpraktikum: 6 ausgewählte Versuche aus folgenden Gebieten: Temperaturmessung und Wärmeleitung, Messungen mit digitalem Oszillokop, Messung von Impedanzen und Übertragungskennlinien, Eigenschaften optischer Sensoren, Signale auf Leitungen, Einführung in LabView, Digitale Messtechnik, Charakterisierung von Halbleiter-Lichtquellen		
Prüfungsleistungen: Klausur (90 min)		

Modulname: **Messtechnik und Sensorik**	Kurzbezeichnung:
Medienformen: Tafel, Projektor, Smart Screen, Videos, Vorlesungsfolien	
Literatur: Hoffmann, J. (2015). Taschenbuch der Messtechnik. Carl Hanser Verlag. Niebuhr, J., & Lindner, G. Physikalische Messtechnik mit Sensoren. Oldenbourg Verlag. Tränkler, H. R., & Fischerauer, G. (2014). Das Ingenieurwissen: Messtechnik. Springer-Verlag. Tränkler, H. R., & Reindl, L. M. (2015). Sensortechnik: Handbuch für Praxis und Wissenschaft. Springer-Verlag. Löffler-Mang, M. (2012). Optische Sensorik. Vieweg+Teubner Verlag. Hering, E., & Martin, R. (2006). Photonik: Grundlagen, Technologie und Anwendung. Springer-Verlag. Versuchsanleitungen zu den Laborversuchen	
Ergänzende Hinweise: Das Labor ist bestanden, wenn alle Versuche durchgeführt und die Protokolle testiert wurden.	

43 Modellierung und Analyse komplexer Systeme

Modulname: **Modellierung und Analyse komplexer Systeme**	Kurzbezeichnung:	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung	Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Wintersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Pflichtmodul im Fachsemester:	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilangabe): 5. Semester	
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Englisch	
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Robert Flassig	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Robert Flassig	
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine		
Empfohlene Voraussetzungen: Grundkenntnisse in Programmierung (vorzugsweise Python), Grundlagen von Energiesystemen und Mathematik.		
Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Nach Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage: Die verschiedenen Aspekte komplexer Systeme im Allgemeinen und die Modellierung von Energiesystemen als wichtigen Archetyp komplexer Systeme zu verstehen; Ein grundlegendes Energiesystemmodell mit Python zu entwickeln; Die grundlegenden Funktions- und Gestaltungsprinzipien von Energiesystemen zu erlernen; Sich mit den Komponenten von Energiesystemen und ihrer Interaktion untereinander vertraut zu machen; Wirtschaftlichkeitsanalysen und -optimierungen von Energiesystemen durchzuführen; Modellergebnisse zu analysieren und ihre Auswirkungen zu erläutern; Open-Source-Modelle zur Konstruktion umfassender Energiesystemmodelle zu verwenden; Innovative Ansätze zur Umgestaltung eines Energiesystems zu erforschen und zu entwickeln.		
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Nach Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage: 1. Kritische Denkfähigkeiten durch die Analyse und Interpretation komplexer Systeme zu entwickeln, insbesondere im Kontext der Energiesystemmodellierung. 2. Problemlösungsfähigkeiten zu verbessern, indem sie Energiesystemmodelle entwerfen, optimieren und analysieren, um reale Herausforderungen zu bewältigen. 3. Interdisziplinäres Verständnis zu fördern, indem sie Wissen aus verschiedenen Bereichen wie Wirtschaft, Ingenieurwesen und Umweltwissenschaften in das Studium von Energiesystemen integrieren. 4. Technische Kenntnisse in der Python-Programmierung zu verbessern, insbesondere angewendet auf Modellierungs- und Datenanalyseaufgaben. 5. Forschungskompetenzen zu stärken, indem sie innovative Ansätze bei der Energiesystemtransformation und Modellkonstruktion untersuchen und bewerten. 6. Teamarbeit und Zusammenarbeitsfähigkeiten durch Gruppenprojekte und Diskussionen über Energiesystemdesign und -innovation zu fördern. 7. Kommunikationsfähigkeiten zu verbessern, indem sie Modellergebnisse, Optimierungsstrategien und ihre Auswirkungen auf die Energiesystemtransformation sowohl schriftlich als auch mündlich artikulieren. 8. Bauen Sie Anpassungsfähigkeit und lebenslange Lernfähigkeiten auf, indem sie Open-Source-Modelle verwenden und über neue Technologien und Methoden in der Energiesystemforschung auf dem Laufenden bleiben.		
Inhalt: Teil 1: Einführung in Python: Datenstrukturen, Bedingungen, Kontrollfluss, Funktionen und Bibliotheken (NumPy, Pandas); Zeitreihenanalyse und -darstellung. Teil 2: Analyse komplexer Systeme: Grundlagen komplexer Systeme im Allgemeinen und Energiesysteme im Detail, einschließlich Bedarfs-, Erzeugungs-, Netz- und Speicherkomponenten; Optimierungstechniken für Energiesysteme; Einführung in Python für die Analyse von Energiesystemen.		
Prüfungsleistungen: Schriftlicher Bericht zu einem ausgewählten Thema im Rahmen der Modellierung und Analyse von Energiesystemen.		
Medienformen: Whiteboard, Folien, Computer		
Literatur: Zu Beginn des Kurses wird eine Liste empfohlener Literatur bereitgestellt, darunter Lehrbücher und Online-Ressourcen.		

44 Moderne CAD- und CAM-Technologien

Modulname: **Moderne CAD- und CAM-Technologien**	Kurzbezeichnung:	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung	Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Sommersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Pflichtmodul im Fachsemester:	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilangabe): 6. Semester	
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch	
Lehrende: Dipl.-Ing. Steffen Rotsch	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Peter Flassig	
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Einführung in die Konstruktionslehre		
Empfohlene Voraussetzungen: Erweiterte Konstruktionslehre		
Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Nach Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage: - komplexe geometrische Formen mithilfe von Freiformflächen und -kurven zu modellieren, - benutzerdefinierte Funktionen zur Erweiterung der CAD-Systeme zu entwickeln und anzuwenden (Stichwort User Defined Function/Feature),. - Reverse Engineering-Techniken zur Gewinnung von CAD-Modellen aus physischen, gescannten Objekten einzusetzen, - CAD-Prozesse durch Automatisierung (Stichworte: Batch-Modus und Parametrisierung) effizienter zu gestalten, - PDM- und PLM-Systeme in den CAD-Prozess zu integrieren und effektiv zu nutzen.		
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Teamarbeit und mediale Kompetenzen durch Projektarbeit und Präsentation im Rahmen eines Kolloquiums		
Inhalt: Dieses Modul vermittelt den Studierenden fundierte Kenntnisse und Fähigkeiten im Bereich moderner CAD- (Computer-Aided Design) und CAM-Technologien (Computer-Aided Manufacturing). Zu den spezifischen Themen gehören u. a.: - Freiformflächen und -kurven: Beschreibung komplexer Geometrien, die nicht durch einfache Primitive realisiert werden können. - User Defined Features/Functions (UDF): Erstellung und Implementierung benutzerdefinierter Funktionen zur Erweiterung der CAD-Systeme. - Reverse Engineering: Verfahren zur Rückgewinnung von CAD-Daten aus physischen Objekten. - CAD-Automatisierung und Skripting: Techniken zur Automatisierung von Konstruktionsprozessen, Nutzung von Skriptsprachen und Makros zur Automatisierung wiederkehrender Aufgaben, Einführung in Programmierschnittstellen (APIs) für CAD-Software, - Integration von PDM/PLM: Einbindung von Produktdatenmanagement (PDM) und Product Lifecycle Management (PLM) Systemen in den Konstruktionsprozess. Projektarbeit: Über das Semester hinweg bearbeiten die Studierenden in Teams eine komplexe Konstruktionsaufgabe. Die Ergebnisse werden am Ende des Semesters im Rahmen eines Kolloquiums vorgestellt.		
Prüfungsleistungen: Klausur 90min (Gewicht 1/2) und semesterbegleitende Projektarbeit mit Kolloquium (Gewicht 1/2)		
Medienformen: Tafel, Beamer, verwendete Folien in pdf-Form, Hausarbeiten, Übungen, Lernplattform Moodle, CAD-Labor		
Literatur: ARNDT UND OSSWALD: Gestalten und Berechnen. Europa Lehrmittel, 2018. SCHMID: Konstruktionslehre. Europa Lehrmittel. 2013. VAJNA U. S.: CAD/CAM für Ingenieure - Hardware, Software, Strategien. Springer, 1994. VUKASINOVIC UND DUHOVNIK: Advanced CAD Modeling - Explicit, Parametric, Free-Form CAD and Re-engineering. Springer, 2019. Hilfesystem und FAQ des CAD-Systems Weitere Literatur wird am Beginn der Lehrveranstaltung kommuniziert.		

45 Numerische Verfahren mit SMath Studio

Modulname: **Numerische Verfahren mit SMath Studio**	Kurzbezeichnung:	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung	Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Wintersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Pflichtmodul im Fachsemester:	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilangabe): 5. Semester	
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Englisch	
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Martin Kraska	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Martin Kraska	
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine		
Empfohlene Voraussetzungen: Angewandte Mathematik 1-3, Informatik		
Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): The students understand the concept of SMath Studio as a tool for performing and documenting engineering calculations. They understand the power and the limitations of numerical procedures and can implement and use them in SMath Studio documents. They can run performance tests and use the debug tools of SMath Studio. They understand the impact of symbolic and numeric evaluation. They understand how to efficiently make use of scientific units in SMath documents. The students know advanced options for data analysis and high quality plots.		
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):		
Inhalt: Basics of numerical methods. - Numerical precision, rounding - Solving linear systems using direct and iterative methods - Solving nonlinear systems with bisection and Newton's method - Interpolation and approximation - Integration, initial and boundary value problems SMath Studio and it’s ecosystem • Handling of scientific units • Handling of matrices, linear algebra • Linear systems and eigenvalue problems • Data processing, filters and convolution and interpolation, differentiation and integration • Fit of non-linear models to experimental data • Non-linear algebraic systems • Systems of ordinary differential equations • Graphs and animations • Computer algebra with the Maxima plugin • Deployment of executable applications • Engineering application of SMath Studio in a project		
Prüfungsleistungen: Weekly homework with electronic tests (50%), engineering application project (50%)		
Medienformen: Presentations, scripts, mathematical software SMath Studio		
Literatur: Kraska, M.: Interactive Handbook of SMath Studio en.smath.com/view/interactivebook/summary Liengme, B. V., SMath for Physics, (Morgan & Claypool 2015) HELM (Help Engineers Learn Mathematics, 2015) nucinkis-lab.cc.ic.ac.uk/HELM/helm_workbooks.html Erwin Kreyszig, Advanced Engineering Mathematics, www.wiley.com/en-us/search?pq=kreyszig		

Modulname: **Numerische Verfahren mit SMath Studio**	Kurzbezeichnung:
Kraska, M (2023) SMath with Maxima. Getting Started with the Maxima Plugin. Technische Hochschule Brandenburg, https://doi.org/10.25933/opus4-2949	
Ergänzende Hinweise:	

46 Optische Kommunikationstechnik

Modulname: **Optische Kommunikationstechnik**	Kurzbezeichnung:	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Labor	Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Wintersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Pflichtmodul im Fachsemester:	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilangabe): 5. Semester	
Besondere Hinweise: Keine	Lehrsprache: Deutsch	
Lehrende: Prof. Dr. Justus Eichstädt	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr. Justus Eichstädt	

Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung:
Keine

Empfohlene Voraussetzungen:

Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):
Die Studierenden können
- die Modellvorstellungen des Lichts erklären
- grundlegende optische Phänomene erklären
- wesentliche optischen Bauelemente beschreiben
- den Aufbau und die Funktion eines Lasers erklären
- bedeutende Lasertypen benennen und beschreiben
- Laserstrahlquellen anhand ihrer Parameter bewerten
- die Grundlagen der Lichtwellenleiter darlegen
- Parameter von Lichtwellenleitern ermitteln
- den Aufbau optischer Kommunikationssysteme erklären
- Parameter optischer Kommunikationssysteme berechnen

Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):
Die Studierenden
- sind in der Lage, die zur Entwicklung eines Systems zur optischen Kommunikation notwendigen Informationen gezielt zu beschaffen.
- sind in der Lage, Aufgabenstellungen im Team zu diskutieren und zu lösen.
- sind in der Lage, neuartige Aufgabenstellungen systematisch zu analysieren und selbständig geeignete Lösungsansätze zu erarbeiten.
- können ihre Fähigkeiten in einem interdisziplinären Team einbringen.
- sind in der Lage, sich mit Primär- und Sekundärliteratur auseinander zu setzen.

Inhalt:
- Einführung: Fachgebiete, Historie, Bedeutung
- Optik: Natur und Phänomene des Lichts, Spektrum
- Technische Optik: Bauelemente, Radiometrie
- Lasertechnik: Grundlagen, Laserstrahlquellen
- Lichtwellenleiter: Werkstoffe, Aufbau, Eigenschaften
- Übertragungssysteme: Aufbau, Realisierung, Beispiele

Prüfungsleistungen:
Klausur 80 % + praktische Arbeit (Labor) 20 %

Medienformen:
Tafel, Beamer

Literatur:
Bliedtner J, Gräfe G. 2010. Optiktechnologie - Grundlagen, Verfahren, Anwendungen, Beispiele. 2. Aufl. München: Hanser Verlag.
2. Eichler J, Eichler H J. 2015. Laser: Bauformen, Strahlführung, Anwendungen. 8. Aufl. Berlin: Springer Verlag.
Hering E, Martin R, Hrsg. 2017. Optik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Berlin: Springer Verlag.
Keiser G. 2021. Fiber Optic Communications. Singapore: Springer Nature.
Pedrotti F, Pedrotti L, Bausch W, Schmidt H. 2005. Optik für Ingenieure. 3. Aufl. Berlin: Springer Verlag.
Werner M. 2017. Nachrichtentechnik: Eine Einführung für alle Studiengänge. 8. Auf. Wiesbaden: Springer Vieweg Verlag.

Modulname: **Optische Kommunikationstechnik**	Kurzbezeichnung:
Ziemann O, Krauser J, Zamzow PE, Daum W. 2007. POF-Handbuch: Optische Kurzstrecken-Übertragungssysteme. Berlin: Springer Verlag.	
Ergänzende Hinweise:	

47 Praktische Einführung in die Ingenieurinformatik

Modulname: **Praktische Einführung in die Ingenieurinformatik**	Kurzbezeichnung:	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 1 SWS Vorlesung, 1 SWS Labor, 1 SWS Projekt	Präsenzzeit in SWS: 3	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Wintersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 45 h Präsenz- und 105 h Eigenstudium	
Pflichtmodul im Fachsemester: 1. Semester	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilangabe):	
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch	
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Martin Kraska	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Martin Kraska	
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine		
Empfohlene Voraussetzungen: Vorpraktikum		
Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Die Studierenden erfahren die Komplexität moderner Maschinentechnik im Zusammenspiel von Struktur/Gestell, Antrieb, Steuerung und Planungssoftware. Sie erwerben eine Vorstellung vom Ingenieurberuf, den verschiedenen Fachgebieten und Tätigkeitsfeldern.		
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Die Studierenden vernetzen sich untereinander. Sie entwickeln berufsrelevante persönliche Kompetenzen wie Durchsetzungsfähigkeit, Zuverlässigkeit und Verantwortungsbewusstsein. Die Studierenden reflektieren den Kompetenzerwerb.		
Inhalt: Das Modul besteht aus drei Komponenten: - Labor (1 SWS): Montage und Inbetriebnahme eines typischen technischen Systems, z.B. 3D-Drucker in möglichst heterogenen Kleingruppen - Ringvorlesung (1 SWS): Einführung in das Studium, das Fachgebiet und das Berufsfeld anhand von Beiträgen aus der Hochschule und aus der Praxis - "Allgemeine Kompetenzen": Akademisches Projekt (1 SWS, 75 h Gesamtaufwand) zur allgemeinen Kompetenzentwicklung und zum Nutzen des Studiengangs, des Fachbereichs und der Hochschule (z.B. Mentoring, Tutorien, Marketing, Gremienarbeit)		
Prüfungsleistungen: Nicht benotete Leistung, bestehend aus Laborteilnahme und Bericht zu "Allgemeine Kompetenzen"		
Medienformen: Tafel, Präsentationen, Einrichtung der Offenen Werkstatt		
Literatur: Skripte, Anleitungen im Lernmanagementsystem.		
Ergänzende Hinweise: Die Leistung im akademischen Projekt kann über das Studium verteilt erbracht werden, sie ist zeitlich nicht ans erste Semester gebunden.		

48 Praxisphase

Modulname: **Praxisphase**	Kurzbezeichnung:	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 1 SWS Projekt	Präsenzzeit in SWS: 1	ECTS-Leistungspunkte: 15
Angebotsturnus: jährlich im Wintersemester	Arbeitsaufwand: 450 h, davon 15 h Präsenz- und 435 h Eigenstudium	
Pflichtmodul im Fachsemester: 7. Semester	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilangabe):	
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch	
Lehrende:	Modulverantwortliche(r): Studiendekan	

Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung:
Die Praxisphase kann nur begonnen werden, wenn die Praxisstelle (betriebliche Einrichtung) und die durchzuführenden Tätigkeiten durch die betreuende Person der Hochschule genehmigt wurden.

Empfohlene Voraussetzungen:
Ingenieurwissenschaftliche und informationstechnische Grundlagen und für die durchzuführenden Tätigkeiten notwendige fachspezifische Vertiefungen

Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):
Die Studierenden
- kennen praktische Arbeitsbereiche eines Ingenieurs, wie Entwicklung und Labor, Arbeitsvorbereitung und Fertigung, Prüfung und Qualitätskontrolle, Inbetriebnahme und Wartung
- bekommen durch konkrete Aufgabenstellungen und deren Lösung einen Einblick in ingenieurmäßiges Arbeiten
- können die Inhalte und Ergebnisse ihrer praktischen Tätigkeit dokumentieren
- können Arbeitsergebnisse vor einem Publikum präsentieren
- Fachunabhängig Fähigkeiten: (Teamfähigkeit, Arbeitsmethodik, Entscheidungsfähigkeit, Projektmanagement, betriebliche Kommunikation, Zielbewusstsein, Dokumentation)

Die Studierenden lernen und üben dabei das Präsentieren und Diskutieren eigener Arbeitsergebnisse; zudem erwerben sie Kompetenzen im wissenschaftlich angeleiteten Dokumentieren.

Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):

Inhalt:
Betreute praktische Tätigkeit in den Bereichen:
- Entwicklung, Projektierung und Labor,
- Arbeitsvorbereitung und Fertigung,
- Prüfung und Qualitätskontrolle,
- Inbetriebnahme und Wartung
- Dokumentationen über Projektarbeiten

Neben dem ausführlichen Bericht zu den Ergebnissen der Praxisphase werden in einem einseitigen Bericht Thema, Aufgabenstellung, Ergebnisse u. ä. zusammengefasst.
Es werden Grundsätze zur Anfertigung des Berichts (Umfang, Gliederung, Verzeichnisse, Grafiken, Literaturzitate usw.) vermittelt und Sachfragen zur Dokumentation der Ergebnisse unter Einbeziehung vorliegender Berichte erörtert.

Prüfungsleistungen:
Anfertigung eines schriftlichen Praxisberichts über die Praxisphase. Bewertung ohne Benotung.

Medienformen:

Literatur:

Ergänzende Hinweise:

49 Produktkalkulation/Kostenrechnung

Modulname: **Produktkalkulation/Kostenrechnung**	Kurzbezeichnung:	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung	Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Wintersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Pflichtmodul im Fachsemester:	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilangabe): 5. Semester	
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch	
Lehrende: Sebastian Möller	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Sven-Frithjof Goecke	
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine		
Empfohlene Voraussetzungen: Grundlagen Studium MB		
Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Die Studierenden haben den Entstehungsprozess einer Bauteilkalkulation mit der prozessbasierten Zuschlagskalkulation durchlaufen. Sie können Bauteilkalkulationen anlegen, kennen die Kostenbestandteile und die Struktur einer Kalkulation und sind sich über die wesentliche Wirkzusammenhänge zwischen den einzelnen Kalkulationsparametern bewusst. Sie wissen worauf Sie bei der Recherche für eine Kalkulation achten müssen, können eine Fertigungskonzept / Fertigungsstrategie sowie Arbeitspläne erstellen und diese kritisch diskutieren. Die Studierenden sind ebenfalls in der Lage die wesentlichen Kriterien für die Auswahl einer Maschine zu ermitteln. Sie können eine Recherche nach Fertigungsmaschinen durchführen und den Maschinenhersteller anfragen. Dabei kennen Sie die wesentlichen Kommunikationsregeln um effektiv zu den für die Kalkulation notwendigen Daten zu kommen. Der Fokus im Bachelor liegt vorwiegt auf der Kalkulation eines Bauteils das durch Zerspanung hergestellt wird. Dazu gehört die Ermittlung der Zykluszeit. Die Studierenden lernen dem Umgang mit einer Industrieüblichen Kalkulationssoftware. Ein abschließender schriftlicher Bericht erläutert die angefertigte Kalkulation und ein Vortrag am Ende des Semesters simuliert das Vorstellen des Bauteils und der Kalkulation vor dem Management.		
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):		
Inhalt: - Überblick zu betrieblichen Anwendungen der Fertigungstechnik in Bereichen des Maschinen und Anlagenbaus - Merkmale der Integration in automatische Anlagensysteme und daraus resultierender Abhängigkeiten bei komplexen betriebswirtschaftlichen Fertigungsanlagen - Erarbeiten von Spezialwissen zu ausgewählten Fertigungstechnologien in Seminaren - Erarbeitung eines grundlegenden Verständnisses für spezielle Anwendungen im Bereich der Produktion; Vorkalkulation der Elemente der Ausrüstungsliste, Fertigungszeit und Kosten - Befähigung zur praktischen Arbeit mit realen Kenntnissen, Stand der Technik heute - Einweisung in die Anwendungen von Berechnungsprogrammen als Werkzeuge - Theoretische und praktische Einordnung sowie praktische Bearbeitung von komplexen Fallstudien/Anlagenlösungen; Anlagenprojektierung und Angebotserstellung als mündliche Prüfung		
Prüfungsleistungen: Bericht (Facharbeit) Einzelarbeit oder Gruppenarbeit		
Medienformen: Vortrag, Powerpoint-Präsentation, Tafel, Arbeitsblätter, Übungen		
Literatur: Tabellenbuch Metall Tabellenbuch Zerspanung Kostenrechnung für Konsturkteure S. Möller: Cost Down Guide		

50 Projektmanagement

Modulname: **Projektmanagement**	Kurzbezeichnung: **WING_PM**	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung	Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Wintersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Pflichtmodul im Fachsemester:	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilangabe): 5. Semester	
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch	
Lehrende: Dr. Romy Niemann	Modulverantwortliche(r): WTP1	
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine		
Empfohlene Voraussetzungen: Keine		
Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Die Studierenden erlangen methodische Fähigkeiten zur Vorbereitung optimaler Projektentscheidungen auf quantitativer Grundlage. Die anvisierten Kenntnisse umfassen: • Aufgaben, die im Zusammenhang mit Projekten anfallen, zu identifizieren • Faktoren für einen erfolgreichen Projektabschluss zu benennen • Projektbeauftragung, -planung, -steuerung, -kontrolle, -review durchzuführen • Verschiedene Formen der Projektorganisation zu erläutern sowie • die Problemkreise rund um Risiken und Konflikte in Projekten zu identifizieren und einzuschätzen.		
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): - Förderung effektiver Kommunikations- und Kooperationsfähigkeiten innerhalb eines Projektteams - Fähigkeit zur Übernahme unterschiedlicher Rollen und Verantwortlichkeiten in Projekten, einschließlich Führung und Teamarbeit		
Inhalt: Grundlagen des Projektmanagements; Projektorganisation; Projektinitiierung; Projektplanung; Projektsteuerung und -durchführung; Projektabschluss; Projektcontrolling; Risikomanagement; Programm- und Portfoliomanagement; Führung und Zusammenarbeit; Aspekte in Projektteams.		
Prüfungsleistungen: Klausur (2/3) und schriftliche Ausarbeitungen (1/3)		
Medienformen: - Vorlesung mit gemischten Medien (Folien, Tafelarbeit, Beamer etc.) - Übungen u.a. im Labor, am Computer etc. - Fallstudiendiskussion		
Literatur: - Felkai, R.; Beiderwieden, A.: Projektmanagement für technische Projekte. 3. Aufl., Springer 2015. - Hab, G.; Wagner, R.: Projektmanagement in der Automobilindustrie. 5. Aufl., Springer 2017. - Hillberg, K.: Projektmanagement im Einkauf. 1. Aufl., Springer 2017. - Kuster, J.; Huber, E; Lippmann, R.; Schmid, A.; Schneider, E.; Witschi, U.; Wüst, R.: Handbuch Projektmanagement. 3. Aufl., Springer 2011. - Walter, J.: Projektmanagement für Ingenieure. 3. Aufl., Springer 2015. - Weiterführende Literatur wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.		
Ergänzende Hinweise:		

51 Prozessleittechnik

Modulname: **Prozessleittechnik**		Kurzbezeichnung:	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Labor		Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Sommersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium		
Pflichtmodul im Fachsemester:	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilangabe): 6. Semester		
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch		
Lehrende: EP3	Modulverantwortliche(r): EP3		
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine			
Empfohlene Voraussetzungen: Modul: Regelungs- und Steuerungstechnik und Modul: Automatisieren mit SPS			
Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Die Studierenden erwerben - fundiertes Wissen über Aufbau und Funktion von leittechnischen Anlagen mit Prozessleitsystemen; - grundlegendes Verständnis für technologische Prozesse in verfahrenstechnischen Anlagen. - fundierte und anwendbare Kenntnisse über die Projektierung von prozessleittechnischen Anlagen mit Prozessleitsystemen; - Fertigkeiten bei der leittechnischen Planung (Basic- und Detail-Engineering) sowie bei der Konfigurierung von Prozessleitsystemen.			
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Ingenieurtechnische Ausdrucksweise bei der Formulierung von Sachverhalten unter Verwendung der fachspezifischen Termini; Fähigkeit zur Analyse und Interpretation von Aufgaben und Problemstellungen; Zielführendes, systematisches und selbstständiges Bearbeiten von vorgegebenen Aufgabenstellungen; Nutzung von Werkzeugen (Softwaretools) und Informationsquellen (Vorlesungsunterlagen, Handbücher, Internet) bei der Problemlösung; Erkennen von Zusammenhängen/Schnittstellen zu anderen Fachgebieten.			
Inhalt: Prozessleittechnik-Grundlagen: Einführung: Einordnung und Begriff der Prozessleittechnik, Zusammenwirken in der Prozessleittechnik, leittechnische Aufgaben/Funktionen, Begriff Prozessleittechnik, technologische Prozesse in der PLT, Beispiele; Leittechnische Anlagen: Struktur und Komponenten; Prozess-Messeinrichtungen: Grundlagen (Aufbau, Funktion, Anforderungen), typische Messverfahren und -einrichtungen in der Prozessleittechnik; Prozess-Stelleinrichtungen: Grundlagen (Aufbau, Funktion, Anforderungen), Stellverfahren, pneumatisches Stellgerät (Einsatz, Aufbau, Merkmale, Ventildaten); Informationsübertragung zwischen Feldbereich und Elektronikraum: konventionelle Signalübertragung, Feldtrenner, konventionelle Signalübertragung mit HART-Kommunikation, HART-Kommunikation (Merkmale, Signalcodierung, Telegrammaufbau), Feldbusmultiplexer, Feldbussystem, PROFIBUS-PA (Systemstruktur, Merkmale); Grundlagen des Explosionsschutzes: Entstehung von Explosionen, europäische Normen und Richtlinien, Beurteilung der Explosionsgefahr, Zündschutzarten, Maßnahmen zur Eigensicherheit, Kennzeichnung von Feldgeräten für den Ex-Bereich; Prozessleitsysteme: historische Entwicklung, Dezentrale Prozessleitsysteme (Struktur und Komponenten, Merkmale, Prozessleitsystem SIMATIC PCS 7); Prozessleitwarte: Funktion, Aufbau, Gestaltung des Wartenraums. Einführung: Struktur leittechnischer Anlagen; Abwicklung von Prozessleittechnik-Projekten, PLT-Datenmodell mit Dokumentation, PLT-Stellenkonzept; Grundlagenermittlung: Inhalt eines PLT-Lastenheftes, Grundfließ-, Verfahrensfließ- und R&I-Fließschema nach DIN EN ISO 10628; Basic-Engineering: Planungstätigkeiten und -unterlagen, Darstellung von PLT-Aufgaben im R&I-Fließschema nach DIN 19227 und DIN EN 62424; Beispiel: Rührkessel (prozessleittechnische Aufgaben, R&IFließschema, PLT-Stellenliste), PLT-Stellenblatt (Inhalt, Beispiel), leittechnisches Mengengerüst (Zweck, Struktur), Beispiel: Mengengerüst für			

Modulname: **Prozessleittechnik**	Kurzbezeichnung:

Farbstoffsynthese/Farbstoffproduktion, technologische Aufgabenstellung zur PLT- Projektierung für MethanolVersorgungsanlage;

Detail-Engineering: Planungstätigkeiten und -unterlagen, Projektunterlagen, Beispiele (Stellenblatt, Stellenplan, Kabelbelegungslisten, ElektronikschrankLayout, PLT-Stellenfunktionspläne, Montageanordung), Auslegung von Stellventilen (Ventil-Durchflussverhalten, Ventil-Betriebsverhalten, Vorgehensweise bei der Auslegung, Berechnung und Auswahl von Stellventilen mit CONVAL;
Prozessleitsystem-Konfigurierung:
Projektierungstätigkeiten Tätigkeiten, Prozessleitsystem SIMATIC PCS 7, PCS 7-Laborarbeitsplatz, Continuous Function Chart (CFC), Funktionen/Bausteine der Advanced Process Library, Sequential Function Chart (SFC), PCS 7-Operator Station (Prozessbild, Graphics Designer), PCS 7-Konfigurierung mit dem SIMATIC Manager;
CAE-Systeme für die PLT-Planung: Grundlagen (Einsatz, Entwicklung, Grundforderungen, Auswahlkriterien), Aufbau, Grundstruktur der CAE-Applikationssoftware, Planungsablauf.

Labor: Basic-Engineering, Detail-Engineering, Prozessleitsystem-Konfigurierung (PCS 7)

Prüfungsleistungen:
Klausur 80 % + praktische Arbeit (Labor) 20 %

Medienformen:
PC (Powerpoint) und Beamer, Tafel, Skriptvorlage für Studierende

Literatur:
Strohrmann: Automatisierung verfahrenstechnischer Prozesse, Oldenbourg Industrieverlag, 2002;
Früh/Maier (Hrsg.): Handbuch der Prozessautomatisierung, Oldenbourg Industrieverlag, 2004;
Tiemeyer/Konopasek: Access 2000, Markt+Technik Verlag, 1999.
Bindel, Hofmann: Projektierung von Automatisierungsanlagen, Springer Vieweg Verlag

Ergänzende Hinweise:

52 Regelungs- und Steuerungstechnik

Modulname: **Regelungs- und Steuerungstechnik**	Kurzbezeichnung:	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Labor	Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Wintersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Pflichtmodul im Fachsemester: 3. Semester	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilangabe):	
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch	
Lehrende: Dipl.-Ing. (FH) Gerald Giese	Modulverantwortliche(r): EP3	
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine		
Empfohlene Voraussetzungen: Keine		
Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Die Studierenden erwerben - fundiertes und anwendbares Wissen über den Aufbau (Struktur, Komponenten) und die Funktionen von Automatisierungssystemen in der Industrie und im Gebäude; - Fertigkeiten beim Entwurf und der Programmierung von Automatisierungsfunktionen, insbesondere von Binärsteuerungen und Regelungen.		
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Ingenieurtechnische Ausdrucksweise bei der Formulierung von Sachverhalten unter Verwendung der fachspezifischen Termini; Fähigkeit zur Analyse und Interpretation von Aufgaben und Problemstellungen; Zielführendes, systematisches und selbstständiges Bearbeiten von vorgegebenen Aufgabenstellungen; Nutzung von Werkzeugen (Softwaretools) und Informationsquellen (Vorlesungsunterlagen, Handbücher, Internet) bei der Problemlösung; Erkennen von Zusammenhängen/Schnittstellen zu anderen Fachgebieten.		
Inhalt: Grundbegriffe, Automatisierungsobjekte, Automatisierungssystem, Automatisierungsfunktionen und -aufgaben, Signale in der Automatisierungstechnik; Messeinrichtungen: Aufbau, Anforderungen, ausgewählte Messgrößen, Bsp. Kompakt-Widerstandsthermometer Pt100; Stelleinrichtungen: Aufbau, Anforderungen, ausgewählte Stelleinrichtungen, Bsp. pneumatisches Stellgerät; Automatisierungsstationen: Binärsteuerungen (Verknüpfungssteuerungen, Ablaufsteuerungen), Regelungen (Regelkreis, Übertragungsverhalten, Regelstreckenanalyse, Regelalgorithmen, Gütekenngrößen, Analogwertverarbeitung); Leitstationen: Anzeigen/Visualisieren und Bedienen; Übertragungseinrichtungen: konventionelle Signalübertragung, Feldbussystem, Systembus/Netzwerke; Labor: LOGO!-Programmierung (Verknüpfungssteuerungen, Ablaufsteuerungen, Regelung und Überwachung), Anzeigen/Visualisieren und Bedienen		
Prüfungsleistungen: Klausur 80 % + praktische Arbeit (Labor) 20 %		
Medienformen: PC (Powerpoint) und Beamer, Tafel, Skriptvorlage für Studierende		
Literatur: Becker, N.: Automatisierungstechnik, Vogel Buchverlag		
Ergänzende Hinweise:		

53 Schaltungs- und Leiterplattenentwurf

Modulname: **Schaltungs- und Leiterplattenentwurf**	Kurzbezeichnung:	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung	Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Wintersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Pflichtmodul im Fachsemester: 5. Semester	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilangabe):	
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch	
Lehrende: Dr.-Ing. Sören Majcherek	Modulverantwortliche(r): Dr.-Ing. Sören Majcherek	
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine		
Empfohlene Voraussetzungen: Erfolgreicher Abschluss der Module: Grundlagen der Elektrotechnik 1-3, Grundlagen der Elektronik 1-2		
Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden mit dem selbstständigen Entwerfen elektronischer Schaltungen vertraut. Sie sind in der Lage, mithilfe der Projektarbeits-Aufgabenstellung unter Zuhilfenahme von Datenblättern, technologischen Schriften und Fachbüchern die zur Umsetzung erforderlichen Schaltungsgruppen abzuleiten und in eine Leiterplatte zu überführen. Durch den stark iterativen Entwicklungsprozess lernen die Studierenden, sich intensiv mit dem Gebiet der Schaltungsentwicklung und des Leiterplattenentwurfs auseinanderzusetzten. Die praktische Inbetriebnahme vertieft und veranschaulicht den Stoff der Vorlesung und bereit die Studierenden damit auf das gesamte Lernziel des Moduls vor. Die Studierenden sollen daran gewöhnt werden, den in den Vorlesungen behandelten Stoff selbstständig nachzubereiten und mittels Fachliteratur zu vertiefen. Ihr abstraktes und analytisches Denkvermögen soll gestärkt werden.		
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):		
Inhalt: Schaltungssimulation - Einführung in die Schaltungssimulation - Simulation im Zeitbereich - Simulation im Bildbereich - parametrische Simulation Grundlagen der Leiterplattenfertigung - Leiterplattenaufbau - Mehrlagige Leiterplatten - Durchkontaktierungsarten - Thermisches Management Schaltungsentwicklung - Einführung in den computergestützten Schaltungsentwurf - Verwendung von Bauteilbibliotheken - Erstellen von Symbolen - Zeichnen von elektronischen Schaltplänen - Erzeugen von Netzlisten - Prüfen der Einhaltung der Designregeln Leiterplattenlayout - Übernahme von Netzlisten - Erstellen von Footprints - Festlegen der Design Constraints - Layermanagement - Platzieren - Routen - Prüfen der Einhaltung der Designregeln - Erstellen der Fertigungsdaten		

Modulname: **Schaltungs- und Leiterplattenentwurf**	Kurzbezeichnung:
Prüfungsleistungen: sonstige schriftliche Arbeit, Benotung: Ja	
Medienformen: - Vorlesung mit gemischten Medien (Tafelarbeit, Beamer etc.); - Projektarbeit am Rechner	
Literatur: - Heinemann, R.: PSPICE – Einführung in die Elektroniksimulation. Hanser Verlag - Seifart, M.: Analoge Schaltungen. Verlag Technik - Tietze, U.; Schenk, C., Gamm, E.: HalbleiterSchaltungstechnik. Springer Vieweg - Göbel, H.: Einführung in die HalbleiterSchaltungstechnik. Springer-Verlag	
Ergänzende Hinweise:	

54 Signale und Systeme

Modulname: **Signale und Systeme**	Kurzbezeichnung:	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung	Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Sommersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Pflichtmodul im Fachsemester: 4. Semester	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilangabe):	
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch	
Lehrende: Dr.-Ing. Sören Majcherek	Modulverantwortliche(r): Dr.-Ing. Sören Majcherek	

Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung:
Keine

Empfohlene Voraussetzungen:
Angewandte Mathematik 1 und 2, Experimentalphysik 1 und 2, Grundlagen der Elektrotechnik 1 und 2, Grundlagen der Elektronik 1 und 2

Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):
Die Studenten kennen die wichtigsten Unterschiede zwischen der Signal- und Systemdarstellung im Zeit- und Frequenzbereich. Sie beherrschen das theoretische und methodische Rüstzeug für die theoretische und messtechnische Untersuchung von Signalen und Übertragungssystemen. Studenten können grundsätzliche Lösungsstrategien und Lösungsmethoden für einfache Systeme entwickeln. Sie sind in der Lage, einfache Signale und Systeme zu entwerfen, zu dimensionieren und praktisch zu realisieren. Sie erwerben die Fähigkeit, aus formelmäßig dargestellten Zusammenhängen physikalisch-technische Sachverhalte und Modellansätze zu erkennen und zu verstehen.

Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):

Inhalt:
Vorlesung:
- Einführung
- Signale im Zeitbereich
- Systembeschreibung im Zeitbereich
- Signale im Frequenzbereich
- Systembeschreibung im Frequenzbereich
- Modulationsverfahren
- Diskrete Signale und Systeme
- Beschreibung von Zufallssignalen
- Signalverzerrungen und Störungen

Übung (Berechnung von Übungsaufgaben zu den Vorlesungsinhalten)
- Grundlagen der komplexen Zahlen
- Berechnung und Transformation einfacher Signale
- Berechnung von Fourier-Reihen und Fouriertransformation
- Erzeugung und Analyse modulierter Signale
- Untersuchung einfacher Übertragungssysteme

Prüfungsleistungen:
Klausur

Medienformen:
Tafel, Beamer, Folien-Präsentation

Literatur:
Karrenberg, U.: Signale, Prozesse und Systeme, Springer Verlag, Berlin, 2005
Mäusl, R.: Analoge Modulationsverfahren, Hüthig Verlag, Heidelberg, 1992
Rennert, I., Bundschuh, B.: Signale und Systeme, Fachbuchverlag Leipzig, München, 2013
Werner, M.: Signale und Systeme, Vieweg Verlag, Wiesbaden, 2005

55 Simulations- und Regelungstechnik

Modulname: **Simulations- und Regelungstechnik**	Kurzbezeichnung: **SR1**	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung	Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Sommersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Pflichtmodul im Fachsemester:	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilangabe): 4. Semester	
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch	
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Guido Kramann	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Guido Kramann	

Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung:
Keine

Empfohlene Voraussetzungen:
Grundlegende Programmierkenntnisse..
Lineare Algebra, Analysis, Numerische Integrationsverfahren, Eigenwerte, Laplace-Transformation.

Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):
Kenntnisse:
- Die Studierenden kennen Methoden zur Modellbildung und Simulation linearer dynamischer Systeme. Sie kennen lineare Reglertypen und Methoden zu deren Auslegung, sowie Methoden zu Parameteridentifikation und -optimierung.
Fertigkeiten:
- Die Studierenden sind in der Lage sowohl Methoden zur Reglerauslegung im Laplace- als auch Methoden im Zeitbereich anzuwenden, sowie Darstellungen von Regelstrecken und Regelsystemen zwischen Laplace- und Zeitbereich hin- und her zu transformieren.
- Die Studierenden sind in der Lage nicht lineare Regelstrecken zwecks Reglerauslegung um den Sollzustand herum zu linearisieren und auch abzuschätzen, ob eine Linearisierung sinnvoll ist. Die Studierenden besitzen die Fertigkeit, die eingeführten theoretischen Methoden praktisch mit Hilfe eines CAE-Werkzeugs umzusetzen.

Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):

Inhalt:
Einführung: Modellierung linearer dynamischer Systeme, Bedeutung der Eigenwerte, PID-Regler, klassische Auslegungsmethoden. Gewicht 20 %.
Vertiefungen: Übertragungs- und Störverhalten, Numerische Optimierungsverfahren, Zustandsregler, Polvorgabe. Gewicht 40 %.
Anwendung: Umgang mit Scilab zu Modellierung, Simulation, Animation und Optimierung von Regelkreisen. „Realwelt-Beispiele" (z.B. Invertierendes Pendel, Lenkregelung für AV u.ä.) 40 %.

Prüfungsleistungen:
Benotete Semester begleitende Klausur in elektronischer Form (E-Test).

Medienformen:
Tafel, Beamer, Übungen mittels CAE-Tool am PC.

Literatur:
Beater, P.: Regelungstechnik und Simulationstechnik mit Scilab und Modelica. Books on Demand, Norderstedt 2010.
Föllinger, O.: Regelungstechnik. Hüthig, Heidelberg 1994.

Ergänzende Hinweise:

56 Statistische Methoden

Modulname: **Statistische Methoden**		Kurzbezeichnung: **STAT_METH_WI-ING**	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung		Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Wintersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium		
Pflichtmodul im Fachsemester:	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilangabe): 5. Semester		
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch		
Lehrende: Dr. Josef Esser, N.N.	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr. rer. nat. Kirsten Harth		

Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung:
Keine

Empfohlene Voraussetzungen:
Erfolgreicher Abschluss der Lehrveranstaltungen Angewandte Mathematik 1 und 2

Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):
Die Studierenden beherrschen die grundlegenden Lösungsmethoden und Darstellungsmethoden der klassischen Wahrscheinlichkeitsrechnung und der beschreibenden Statistik. Sie besitzen anwendungsbereite Kenntnisse in der schließenden Statistik.

Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):
Die Studierenden lernen den kritischen Umgang mit statistischen (Mess-)Daten aus unterschiedlichen Lebensbereichen und können die Zuverlässigkeit der Angaben kritisch abschätzen und prüfen.

Inhalt:
Hilfsmittel aus der Kombinatorik, Wahrscheinlichkeitsmaße, bedingte und totale Wahrscheinlichkeiten, klassische Wahrscheinlichkeit, mehr- und einstufige Zufallsexperimente, Mittelwerte und Streuungsmaße, typische grafische Darstellungen und deren Deutung,
lineare Korrelation, lineare Regression
Zufallsgrößen und Verteilungsfunktionen, kontinuierliche und diskrete Verteilungen, deren charakteristische Parameter wichtige Wahrscheindlichkeitsverteilungen: u.A. Binomialverteilungen und Normalverteilungen, wichtigste Eigenschaften und Beispiele
Parameterschätzungen, Konfidenzintervalle, einfache statistische Tests mit Prüfgröße gleich Mittelwert bei bekannter (bzw. auch unbekannter) Varianz, Test auf Verteilungstyp.

Prüfungsleistungen:
Klausur; PL – Abschlussklausur von 90 Minuten.
Benotung: Ja.
Die Note entspricht der Note der Abschlussklausur. Es können zudem bis zu 10% Zusatzpunkte durch Vorrechnen der Übungsaufgaben in den Seminaren vorab erlangt werden.

Medienformen:
Tafel, Beamer, Manuskript in pdf-Form

Literatur:
Beyer, O./Hackel, H./Pieper, V./Tiedge J. „Wahrscheinlichkeitsrechnung und mathematische Statistik"
Bourier, G. „Wahrscheinlichkeitsrechnung und schließende Statistik"
Bourier, G. „Beschreibende Statistik"
Papula, L. „Mathematik für Ingenieure"
Matthäus, H./Matthäus, W.-G. „Mathematik für BWL Bachelor"
Matthäus, H./Matthäus, W.-G. „Mathematik für BWL Bachelor, Übungsbuch"
Bronstein, I. N./Semendjajew, K. A. „Taschenbuch der Mathematik"

Ergänzende Hinweise:

57 Strömungslehre

Modulname: **Strömungslehre**		Kurzbezeichnung:	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Labor		Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Sommersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium		
Pflichtmodul im Fachsemester:	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilangabe): 6. Semester		
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch		
Lehrende: Dipl.-Ing. Andreas Niemann	Modulverantwortliche(r): Dipl.-Ing. Andreas Niemann		
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine			
Empfohlene Voraussetzungen: Angewandte Mathematik; Experimentalphysik; Technische Mechanik			
Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Die Studierenden kennen das allgemeine Rüstzeug für Berechnungen von grundlegenden fluidstatischen und -dynamischen Problemen. Hierzu zählt ganz wesentlich die Kenntnis der Erhaltungssätze und das Erkennen gültiger Randbedingungen für die Massen-, Energie- und Impulsbilanzen. Durch die Vertiefung des in den Vorlesungen vermittelten Wissens mithilfe der Bearbeitung von Übungsaufgaben sind die Studierenden in der Lage, Auslegungsrechnungen eigenständig durchzuführen. Darüber hinaus befähigen die Laborübungen die Studierenden dazu, strömungsmechanische Effekte bei Durch- und Umströmungsprozessen praktisch zu vermessen und daraus integrale Parameter z.B. zur Beschreibung der Effizienz zu bestimmen. Dieses können die Studierenden insbesondere auf die Bemessung von Rohrleitungsanlagen und Pumpen anwenden.			
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Die Verknüpfung mit dem Modul Thermodynamik insbesondere im Hinblick auf Strömungswiderstände und deren Entropieproduktion festigt die Fähigkeiten der Studierenden im fachübergreifenden Denken und Handeln. Die Studierenden sind dadurch in der Lage, die reale Komplexität fluidmechanischer Anlagen im Kontext ihrer Anwendung zu durchschauen. Infolge der Versuchsdurchführungen im Labor können die Studierenden Betriebsvermessungen an Einzelaggregaten durchführen, dies in Form wissenschaftlicher Berichte dokumentieren und durch die Nutzung erlernten Fachwissens Erkenntnisse daraus ableiten. Weiterhin werden die Teamkompetenzen der Studierenden durch die erforderliche Selbstorganisation innerhalb der Laborgruppen entwickelt.			
Inhalt: Vorlesung und Übung Einführung: Begriffe; physikalische Größen; Stoffeigenschaften (Stichworte: Ein- und Mehrphasensysteme, Dichte, dynamische Viskosität). Hydrostatik: Statischer Druck; Hydrostatisches Gleichgewicht; Druckkräfte auf Flächen; Statischer Auftrieb und Stabilität des Gleichgewichtszustandes; Aerostatik. Inkompressible Durchströmung: Einführung (Stichworte: Stromlinie, Stromfadentheorie, Volumenstrom); Kontinuitätsgleichung; Bernoulli-Gleichung für reibungsfreie Durchströmung (Stichworte: Anwendung z.B. für Messsonden, Behälterausfluss); Impulserhaltung (Stichworte: Stützkraftkonzept, Kräfteplan, Beispiele und Anwendungen); Erweiterung der Bernoulli-Gleichung auf reibungsbehaftete Durchströmung – Einführung Druckverlust; Unterscheidung laminare und turbulente Rohrströmung – Einführung der Reynolds-Zahl; Herleitung des Rohrreibungsbeiwertes für Laminarströmung (Stichworte: Stokes´sches Gesetz, Geschwindigkeitsprofil, Hagen-Poiseuille´sches Gesetz); Rohrreibungsbeiwert für turbulente Strömung (Stichworte: Grenzschicht, Geschwindigkeitsprofil, Wandrauigkeit); Rohrreibungsdiagramm; Druckverluste an Rohrleitungseinbauten; Gesamtdruckverlust von Rohrleitungsanlagen; Durchströmung nichtkreisförmiger Querschnitte. Anwendung Fördern inkompressibler Fluide: Bernoulli-Gleichung mit Arbeits- und Verlustglied, Anlagen- und Pumpenkennlinie, Leistungsbedarf und Wirkungsgrad von Pumpen, Vermeidung von Kavitation, Kombinationsschaltungen von Pumpen, ökonomische Geschwindigkeiten. Reibungsbehaftete Umströmung von Körpern (Stichworte: Grenzschicht, Ablösung der Grenzschicht, Totwassergebiet, Widerstandskraft und ihre Komponenten, dynamischer Auftrieb). Labor Grundlagen der Strömungsmesstechnik; Bestimmung dynamischer Kräfte am umströmten Körper (Widerstands- und Auftriebsbeiwert). Viskositätsmessungen Newtonscher Flüssigkeiten bei verschiedenen Temperaturen mit verschiedenen Verfahren.			

Modulname: **Strömungslehre**	Kurzbezeichnung:
Ermittlung von Pumpen- und Anlagenkennlinien; Bestimmung von Betriebspunkten; Messung von Druckverlusten durch Rohrreibung und an Einbauelementen.	
Prüfungsleistungen: Klausur 75 % + praktische Arbeit (Labor) 25 %	
Medienformen: Vorlesung und Übung Folienpräsentation – herunterzuladen von moodle; Tafel und farbige Kreide für Ergänzungen zur Folienpräsentation und vorlesungsbegleitende Berechnungsbeispiele; Auswahl von Stoffdaten – herunterzuladen von moodle; Übungsaufgaben mit Endergebnissen zur Eigenkontrolle – herunterzuladen von moodle Labor Laborskript zu den theoretischen Grundlagen des jeweiligen Versuches mit Versuchsanleitung zum Herunterladen von moodle; Versuchsaufbauten mit rechnergestützter und manueller Messwerterfassung	
Literatur: Bohl, W.; Elmendorf, W.: Technische Strömunglehre. 13. Aufl. Würzburg: Vogel Buchverlag, 2005 Böswirth, L.: Technische Strömungslehre. 4. Aufl. Braun-schweig: Vieweg-Verlag, 2001 Sigloch, H.: Technische Fluidmechanik. 5. Aufl. Berlin, Heidelberg: Springer, 2005 Eck, B.: Technische Strömungslehre. 2 Bde. 8. Aufl., Berlin, Heidelberg: Springer, 1978 und 1981	
Ergänzende Hinweise:	

58 Studium Generale (Wahlpflichtmodul)

Modulname: **Studium Generale (Wahlpflichtmodul)**	Kurzbezeichnung:	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung	Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Sommersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Pflichtmodul im Fachsemester: 6. Semester	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilangabe):	
Besondere Hinweise: keine	Lehrsprache: abhängig von der besuchten LV	
Lehrende:	Modulverantwortliche(r): Studiendekane des FBT	
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine		
Empfohlene Voraussetzungen:		
Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Die Studierenden arbeiten sich in fachlich heterogenen Gruppen in Themenbereiche ein, die außerhalb ihres fachlichen Schwerpunkts liegen können.		
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):		
Inhalt: Erfolgreiche Teilnahme an einem durch den Fachbereichsrat für das Studium Generale zugelassenen Lehrangebot mit mindestens 5 Leistungspunkten an der THB. Es wird eine hochschulweite Regelung angestrebt.		
Prüfungsleistungen: nach Absprache		
Medienformen:		
Literatur:		
Ergänzende Hinweise:		

59 Technikphilosophie

Modulname: **Technikphilosophie**	Kurzbezeichnung:	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung	Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Sommersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Pflichtmodul im Fachsemester:	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilangabe): 6. Semester	
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch	
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Guido Kramann	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Guido Kramann	
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine		
Empfohlene Voraussetzungen: Keine		
Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Die Studierenden sind dazu fähig, menschliche Technik phänomenologisch und im Licht verschiedener philosophischer Disziplinen zu untersuchen, sowie in vermittelnder Position innerhalb interdisziplinärer Entwicklungsteams aufzutreten. Die Studierenden kennen die mannigfaltigen Arten, in der Technik mit unserem Leben verwoben ist und besitzen ein Bewußtsein für die damit einhergehenden mannigfaltigen Probleme.		
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Die Studierenden - trainieren ihre Kompetenz theoretisch anspruchsvolle Texte zu verstehen und allgemein verständlich zusammenzufassen, - erwerben die Fähigkeit, in interdisziplinären Teams zwischen verschiedenen Auffassungen und Parteien zu vermitteln - und erüben es zu technischen Entwicklungen strukturierte Hintergrundinformationen in einem erweiterten Kontext aufzubauen.		
Inhalt: Präsentation aktueller und historischer Beispiele für die Technisierung des menschlichen Lebens. Einführungen zu Theorien und Methodiken der Phänomenologie, des Kritischen Rationalismus und des Konstruktivismus. Übungen zu philosophischer Praxis im Zusammenhang mit konkreten Beispielen aus der Technik, wie Assistenzsystemen, Prothetik, kybernetischen Systemen u.v.m. Das heißt: Freilegen und Strukturieren der Existenz und Beschaffenheit der vielfältigen Probleme, die sich aus der mannigfaltigen Verwobenheit des menschlichen Lebens mit der Technik ergeben.		
Prüfungsleistungen: Mindestens ein Referat von 15 Minuten Dauer innerhalb des Semesters		
Medienformen: Tafel, Beamer		
Literatur: - Chalmers, D.J.: Realität+ – Virtuelle Welten und die Probleme der Philosophie, Suhrkamp, Berlin, 2023. - Heidegger, M. Die Technik und die Kehre. Stuttgart: Klett-Cotta, Bretten, 2014. - Husserl, E.: Logische Untersuchungen, Meiner, Hamburg, 2009. - Korwachs, K.: Philosophie für Ingenieure, Hanser, München, 2018. - Kuhn, T.S.: Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen, Suhrkamp, Berlin, 1996. - Liggieri, K., Tamporini, M., Del Fabro, O.: Technikphilosophie, wbg Academic, Darmstadt, 2023. - Schnell, M.W., Nehlsen, L. Begegnungen mit Künstlicher Intelligenz - Intersubjektivität, Technik, Lebenswelt. Velbrück Wissenschaft, Weilerswist, 2022. - Searle, R.: Sprechakte, Suhrkamp, Berlin, 1983. - Weisberg, M.: Simulation and Similarity -- Using Models to understand the world, Oxford University Press, Oxford, 2013. - Wiener, N.: Mensch und Mensch Maschine. Klostermann, Frankfurt am Main, 2022.		
Ergänzende Hinweise:		

60 Technische Mechanik 1

Modulname: **Technische Mechanik 1**		Kurzbezeichnung: **TM1**	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, 1 SWS Seminar		Präsenzzeit in SWS: 5	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Wintersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 75 h Präsenz- und 75 h Eigenstudium		
Pflichtmodul im Fachsemester: 3. Semester	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilangabe):		
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch		
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Martin Kraska	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Martin Kraska		

Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung:
Keine

Empfohlene Voraussetzungen:
Abitur Leistungskurs Mathematik und Physik

Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):
Die Studierenden können Systeme freischneiden und deren statische Bestimmtheit beurteilen.
Sie können Auflagerreaktionen und Schnittlasten in statisch bestimmten ebenen und einfachen räumlichen Systemen mit dem Schnittprinzip und den Gleichgewichtsbedingungen bestimmen.
Sie können die Gleichungen für Roll-, Gleit und Haftreibung zwischen starren Körpern und zwischen starren Körpern und Seilen aufstellen und auswerten.
Sie können wirkende Lasten an Balken auf die Balkenachse reduzieren und die Querkraft- und Biegemomentenlinie semigrafisch und mittels Schnittprinzip ermitteln.
Sie können Auflager-, Stab-, und Gelenkkräfte an Mehrkörpersystemen einschließlich Fachwerken mit geeigneten Schnittverfahren bestimmen.
Sie trainieren das Aufstellen und Lösen von Gleichungssystemen sowie das Integrieren mit grafischen Mitteln (flächenbasiert) und analytisch.
Sie können entsprechende Berechnungen ohne Hilfsmittel und mit Mathematiksoftware durchführen.

Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):
Die Studierenden lernen durch wöchentliche Hausaufgaben mit direktem Feedback ihre Leistungsfähigkeit und die für ein erfolgreiches Studium erforderliche Arbeitsintensität einzuschätzen. Sie sind angehalten, sich in Lerngruppen zu vernetzen.

Inhalt:
- Resultierende Kraft und Gleichgewicht am Massenpunkt,
- Resultierendes Moment und Gleichgewicht am Starren Körper,
- Statische Bestimmtheit
- Stabkräfte in Fachwerken (Knotenschnitt, Ritterschnitt, Stabschnitt)
- Gelenkreaktionen in Mehrkörpersystemen
- Schwerpunktberechnung, Standfestigkeit, Kippen
- Reibung und Haftung, Seilreibung
- Schnittlastenverläufe in stabförmigen Tragwerken

Prüfungsleistungen:
Klausur (Gewicht 10/11) und semesterbegleitende Hausaufgaben (Gewicht 1/11)

Medienformen:
Folien, Tafel, Tafelexperimente, Mathematiksoftware, Digitale Aufgaben im Lernmanagementsystem

Literatur:
Gross, Hauger, Schröder, Wall: Technische Mechanik, Band 1, Statik
Gross, Hauger, Wriggers: Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik 1, Statik,
Kabus: Mechanik und Festigkeitslehre.
Kabus: Mechanik und Festigkeitslehre Aufgaben
Hibbeler, Technische Mechanik 1, Statik

Ergänzende Hinweise:

61 Technische Mechanik 2

Modulname: **Technische Mechanik 2**		Kurzbezeichnung: **TM2**	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, 1 SWS Seminar		Präsenzzeit in SWS: 5	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Sommersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 75 h Präsenz- und 75 h Eigenstudium		
Pflichtmodul im Fachsemester:	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilangabe): 4. Semester		
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch		
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Martin Kraska	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Martin Kraska		

Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung:
Keine

Empfohlene Voraussetzungen:
Technische Mechanik 1 (Statik), Angewandte Mathematik 1

Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):
Die Studierenden können die Belastungsarten Zug/Druck, Biegung, Torsion und Querkraftschub unterscheiden und dafür Spannungskomponenten und Verformungen berechnen.
Für die Verformungsberechnung können sie Standardlösungen superponieren, die Verschiebungsdifferenzialgleichungen integrieren oder Energiemethoden anwenden.
Sie können die dafür erforderlichen Querschnittswerte berechnen.
Sie können Auflagerreaktionen und Schnittlasten an statisch unbestimmten Systeme unter Berücksichtigung des elastischen Verhaltens bestimmen.
Sie können Spannungen, Verzerrungen und Trägheitsmomente auf verschiedene Achsensysteme und insbesondere auf Hauptachsen transformieren und dies am Mohrschen Kreis illustrieren.
Sie kennen die Problematik des idealen und realen Stabilitätsversagens am Beispiel des Eulerstabs.

Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):
Die Studierenden lernen, komplexe Aufgaben zu analysieren, geeignete Lösungsschritte und -verfahren zu identifizieren und anzuwenden.

Inhalt:
- Zug/Druck, Elastizitätstheorie für axial beanspruchte Stabsysteme: Spannung, Dehnung, Stoffgesetz, DGL für Einzelstab, Analogie Feder-Stab, thermische Dehnung,
- Kraftgrößenverfahren für statisch unbestimmte Systeme.
- Verzerrungs- und Spannungszustand, elastisches Gesetz
- Verzerrungs- und Spannungstransformation, Hauptspannungen, Hauptdehnungen, Mohrscher Kreis, Anwendung Dehnmessstreifen
- Plastizität, Versagenshypothesen und Vergleichsspannungen
- Dünnwandige Druckbehälter, Kesselformeln
- Flächenträgheitsmomente und deren Hauptachsentransformation
- Biege-Differenzialgleichung, Biegelinie
- Biegespannung, Widerstandsmoment
- Schiefe Biegung, Spannungsnulllinie
- Torsion kreisrunder und dünnwandiger Querschnitte
- Zusammengesetzte Belastung
- Verformungsberechnung mit Energiemethoden
- Knicken von längskraftbelasteten Biegeträgern, Eulerfälle

Prüfungsleistungen:
Klausur (Gewicht 10/11) und semesterbegleitende Hausaufgaben (Gewicht 1/11)

Medienformen:
Tafel und bunte Kreide, Präsentationen am Beamer,
Anschauungsmodelle, Mathematiksoftware

Literatur:
Schnell-Gross-Hauger, Technische Mechanik 2: Elastostatik,
Schnell-Ehlers-Wriggers, Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik 2,

Modulname: **Technische Mechanik 2**	Kurzbezeichnung: **TM2**
Hibbeler, Technische Mechanik 2, Festigkeitslehre Mattheck: Warum alles kaputt geht	
Ergänzende Hinweise:	

62 Technische Mechanik 3

Modulname: **Technische Mechanik 3**	Kurzbezeichnung: **TM3**	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, 1 SWS Seminar	Präsenzzeit in SWS: 5	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Wintersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 75 h Präsenz- und 75 h Eigenstudium	
Pflichtmodul im Fachsemester:	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilangabe): 5. Semester	
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch	
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Martin Kraska	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Martin Kraska	

Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung:
Keine

Empfohlene Voraussetzungen:
Technische Mechanik 1 (Statik), Technische Mechanik 2 (Festigkeitslehre), Angewandte Mathematik 1 und 2

Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):
Die Studierenden kennen und verstehen die Grundlagen der Massepunkt- und der ebenen Starrkörperkinetik.
Sie können die aus Kraftwirkungen resultierenden Bewegungen und die aus Bewegungen resultierenden Kraftwirkungen berechnen.
Sie analysieren technische Systeme von Starrkörpern und sind in der Lage, die dem Abstraktionsgrad der Aufgabenstellung (Massepunkt, Massepunktsystem, starrer Körper) adäquaten Formulierungen der kinetischen Grundgleichungen im geeigneten Koordinatensystem anzuwenden.
Zusätzlich bewerten sie die Einsatzmöglichkeiten der aus der kinetischen Grundgleichung abgeleiteten Integral- und Energieformulierungen.
Sie können Mathematiksoftware zur Integration der Bewegungsgleichungen einsetzen und die Ergebnisse visualisieren.

Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):
Die Studierenden bilden abstrakte Berechnungsmodelle und bewerten und interpretieren die daraus resultierenden Berechnungsergebnisse.

Inhalt:
- Kinematik von Massepunkten, Massepunktsystemen und starren Körpern in kartesischen Koordinaten und Polarkoordinaten;
- Kinetik von Massepunkten, Massepunktsystemen und ebenen Starrkörpern bei freier und geführter Bewegung mit und ohne Widerstandkräfte;
- Kräfte- und Momentensatz;
- Impulssatz- und Drallsatz;
- Energie- und Arbeitssatz;
- Zentrische und exzentrische Stoßvorgänge.
- Prinzip von d'Alembert und Lagrangesche Gleichungen 2. Art

Prüfungsleistungen:
Klausur (Gewicht 10/11) und semesterbegleitende Hausaufgaben (Gewicht 1/11)

Medienformen:
Tafel und bunte Kreide, Präsentationen am Beamer, Anschauungsmodelle, Mathematik-Software

Literatur:
Gross, Hauger, Schröder, Wall, Technische Mechanik 3: Kinetik
Hibbeler, Technische Mechanik 3, Dynamik

Ergänzende Hinweise:

63 Technische Optik

Modulname: **Technische Optik**	Kurzbezeichnung:	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 2 SWS Labor	Präsenzzeit in SWS: 5	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Sommersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 75 h Präsenz- und 75 h Eigenstudium	
Pflichtmodul im Fachsemester:	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilangabe): 4. Semester	
Besondere Hinweise: Keine	Lehrsprache: Deutsch	
Lehrende: Prof. Dr. Justus Eichstädt	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr. Justus Eichstädt	

Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung:
Keine

Empfohlene Voraussetzungen:
Angewandte Mathematik 1, Experimentalphysik 1

Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):
Die Studierenden
- kennen und verstehen optische Grundbegriffe.
- kennen und verstehen die verschiedenen Beschreibungen des Lichts (geometrische und Wellenoptik).
- kennen und verstehen optische Bildkonstruktionen an Spiegeln und Linsen.
- kennen und verstehen die wichtigsten optischen Gesetze.
- kennen und verstehen die wichtigsten optischen Bauelemente
- besitzen ein Grundverständnis für den Aufbau optischer Geräte (z. B. Mikroskop und Fernrohr) aus Linsen, Spiegeln, Blenden und Prismen und können dieses Grundverständnis auf einfache Aufgabenstellungen anwenden.
- kennen und verstehen die Eigenschaften optischer Materialien.
- kennen und verstehen optische Lichtleitfasern.

Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):
Die Studierenden
- verbessern ihre Fähigkeit zur gezielten Informationsbeschaffung mittels moderner und klassischer Medien.
- erwerben die Fähigkeit, Aufgabenstellungen sowohl allein als auch im Team zu lösen, zu präsentieren und zu diskutieren.

Inhalt:
- Natur des Lichts und Überblick optischer Phänomene, Beschreibung mittels geometrischer Optik und Wellenoptik
- Einteilung, Kenngrößen und Eigenschaften optischer Werkstoffe
- Abbildungen: an Spiegeln (ebene und gewölbte Spiegel), an dünnen und dicken Linsen, Abbildungsgleichung, Bildkonstruktionen, Abbildungsfehler
- Dispersions- und Umlenkprismen
- Strahlenbegrenzung und Blenden
- Optische Gitter
- Lichtwellenleiter
- Polarisatoren
- Radiometrie und Fotometrie
- Lichtquellen und Detektoren

Prüfungsleistungen:
Klausur 80 % + praktische Arbeit (Labor) 20 %

Medienformen:
Tafel, Beamer, Experimente

Literatur:
Mehr technische Optik, z.B.:
- G. Schröder: Technische Optik; Vogel Fachbuch Verlag
- H. Naumann, G. Schröder: Bauelemente der Optik; Hanser Verlag
- Gerd Litfin (Hrsg.): Technische Optik in der Praxis; Springer Verlag
- Bliedtner, Gräfe: Optiktechnologie; Hanser Verlag

mehr physikalische Hintergründe, Physikalische Optik:
- E. Hecht: Optik; Oldenbourg Verlag

Modulname: **Technische Optik**	Kurzbezeichnung:
- Pedrotti: Optik für Ingenieure; Springer-Verlag - Lipson, Lipson, Tannhauser: Optik; Springer-Verlag - Falk, Brill, Stork: Ein Blick ins Licht; Birkhäuser und Springer-Verlag - Bergmann, Schäfer: Experimentalphysik 3: Optik; de Gruyter, (=Nachschlagewerk!) siehe jeweils aktualisierte Literaturliste als Ausgabe an Studierende	
Ergänzende Hinweise:	

64 Technische Sensorik

Modulname: **Technische Sensorik**	Kurzbezeichnung: **TS**	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 3 SWS Vorlesung, 1 SWS Labor	Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Wintersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Pflichtmodul im Fachsemester:	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilangabe): 5. Semester	
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch	
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Sören Hirsch, Philipp Kersten (M. Eng.)	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Sören Hirsch	
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine		
Empfohlene Voraussetzungen: Experimentalphysik 1-2, Angewandte Mathematik 1-3, Grundlagen der Elektrotechnik 1-3, Werkstoffkunde		
Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Nach erfolgreichem Absolvieren dieses Moduls verfügen die Studierenden Grundlegende Verständnis über: - Die Wandlung physikalischer, chemischer und biologischer Messgrößen in elektrische Signale sowie - Den Aufbau und die Funktionsweise von mikrotechnischen Sensoren		
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Die Studierenden sollen daran gewöhnt werden, den in den Vorlesungen behandelten Stoff selbstständig nachzubereiten und mittels Fachliteratur zu vertiefen. Die Technische Sensorik besitzt eine große Interdisziplinarität und verknüpft die Gebiete der Physik, Chemie und Biologie über Schnittstellen mit der Elektrotechnik. Studierende erlernen hierdurch eine abstrakte Sicht- und Herangehensweise über bzw. an gestellte sensortechnische Aufgabenstellungen.		
Inhalt: - Grundlagen der Sensorik - Physikalische Messprinzipien (z.B. Piezoresistiver Effekt, Piezoelektrischer Effekt) - Einführung in die Mikrosystemtechnik (Oberflächenmikromechanik, Volumenmikromechanik) - Verfahren der Mikrosystemtechnik (Lithografie, Beschichtungsverfahren, Diffusion, Ätzen) - Entwurf von Mikrosensoren (Anwendungsbeispiele) - Sensorschnittstellen (Brückenschaltung, Operationsverstärker)		
Prüfungsleistungen: Klausur		
Medienformen: - Vorlesung mit gemischten Medien (Tafelarbeit, Beamer etc.); - Übungsaufgabenblätter		
Literatur: - Tränkler; Obermeier (Hrsg.): Sensortechnik – Handbuch für Praxis und Wissenschaft. Springer-Verlag, ISBN: 9783540586401 - Felix Hüning, In der Reihe De Gruyter Studium: Sensoren und Sensorschnittstellen, ISBN: 9783110438550 - Gerald Gerlach und Wolfram Dötzel: Einführung in die Mikrosystemtechnik, ISBN: 9783446405233 - Madou: Fundamentals of Microfabrication, ISBN: 9780849308260		
Ergänzende Hinweise:		

65 Theoretische Elektrotechnik

Modulname: **Theoretische Elektrotechnik**	Kurzbezeichnung: **TET**	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung	Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Sommersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Pflichtmodul im Fachsemester:	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilangabe): 6. Semester	
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch	
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Sven Thamm	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Sven Thamm	
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine		
Empfohlene Voraussetzungen: Angewandte Mathematik 1-3, Experimentalphysik 1 und 2, Grundlagen der Elektrotechnik 1-3		
Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): In der Vorlesung Theoretische Elektrotechnik lernen die Studenten die feldtheoretischen Grundlagen der elektrischen, magnetischen und elektromagnetischen Felder sowie deren analytische und numerische Berechnung am Computer mit entsprechender Software anhand praktischer elektromagnetischer Feldprobleme kennen. Die Studenten lernen die Maxwellschen Gleichungen in differentieller und integraler Schreibweise, die Materialgleichungen, die Grenzflächenbedingungen und die Ladungs- und Energieerhaltungssätze kennen sowie einige relevante Problemstellungen in numerischen Methoden umzusetzen.		
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Die Studenten sollen den in den Vorlesungen behandelten Stoff selbstständig nachbereiten und mittels Fachliteratur vertiefen. Ihr abstraktes und analytisches Denkvermögen soll gestärkt werden. Sie sollen lernen, komplexe Sachverhalte und Aufgabenstellungen in Teilschritte zu zerlegen, Lösungen zu entwickeln und abzuarbeiten.		
Inhalt: - Mathematische Grundlagen (Vektorrechnung, Nablakalkül, geradlinige und krummlinige orthogonale Koordinatensysteme) - Elektrostatisches Feld, Statisches Magnetfeld, Elektrisches Strömungsfeld, Quasistatische Felder, Wellenfelder - Erhaltungssätze (Kontinuitätsgleichung, Poyntingscher Satz)		
Prüfungsleistungen: Klausur		
Medienformen: - Vorlesung in teilweise Präsenz bzw. online mit gemischten Medien (Tafelarbeit, digitale Präsentation usw.), - Übungen mit Problemstellungen, teils vorgerechnet, teils von den Studenten zu lösen - Rechner mit numerischen Berechnungen und Simulationen (Matlab, femm, Ansys Electromagnetics Suite, openlab usw.)		
Literatur: - Schwab, A.: Begriffswelt der Feldtheorie, Springer Vieweg - Wunsch, G.; Schulz, H. G.: Elektromagnetische Felder, VEB Verlag Technik Berlin - Leuchtmann, P.: Einführung in die elektromagnetische Feldtheorie, Pearson Studium - Henke, H.: Elektromagnetische Felder, Springer Vieweg - Blume, S.: Theorie elektromagnetischer Felder, Hüthig Verlag		
Ergänzende Hinweise:		

66 Thermodynamik

Modulname: **Thermodynamik**		Kurzbezeichnung: **TD**	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung		Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Sommersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium		
Pflichtmodul im Fachsemester:	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilangabe): 4. Semester		
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch		
Lehrende: Dipl.-Ing. Andreas Niemann	Modulverantwortliche(r): Dipl.-Ing. Andreas Niemann		

Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung:
Keine

Empfohlene Voraussetzungen:
Angewandte Mathematik 1, Experimentalphysik 1

Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):
Die Studierenden können die folgenden Grundlagenwerkzeuge für die Betrachtung thermodynamischer Systeme handhaben:
- Energetische Bilanzierung geschlossener und offener Systeme nach dem 1. Hauptsatz der Thermodynamik,
- Bewertung der Güte und Richtung von Energieumwandlungen nach dem 2. Hauptsatz der Thermodynamik mithilfe der Größe der Entropie,
- Thermisches und energetisches Zustandsverhalten reiner Stoffe,
- Modellannahmen für einfache Grundprozesse.

Mit diesem allgemeinen Rüstzeug sind die Studierenden in der Lage, zusammengesetzte Schaltungen energietechnischer Anlagen zu berechnen, da sie die Funktionselemente kennen. Weiterhin können die Studierenden durch die Einführung in die Begriffswelt energietechnische Probleme fachlich exakt kommunizieren. Bestandteil dessen ist die Fähigkeit, Anlagenschemata mit der einschlägigen Symbolik und Prozessverläufe in Zustandsdiagrammen darzustellen.

Die Studierenden können damit die grundlegende Auslegung bzw. die Überprüfung von Kennwerten zur Güte energietechnischer Anlagen, die mit verschiedenen Arbeitsmitteln betrieben werden, vornehmen. Der Blick auf Verbrennungs- und klimatechnische Prozesse stellt weiterhin Bezüge zur Chemie bzw. Haus- und Gebäudetechnik her.

Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):
Durch die Einordnung der Vorlesungsinhalte in industrielle und allgemein technische Zusammenhänge sind die Studierenden befähigt, interdisziplinär zu denken und zu handeln.

Inhalt:
Einführung: Maßsysteme / Einheiten. Grundbegriffe (Stichworte: Systembegriff, Zustands- und Prozessgrößen, Gleichgewicht, Zustandsänderung).
1. Hauptsatz der Thermodynamik: Anwendung auf geschlossene Systeme (Stichworte: Innere Energie, Wärme, Volumenänderungsarbeit, Reibungsarbeit, Energiebilanz, Definition der Enthalpie); Anwendung auf offene Systeme (Stichworte: Energiebilanz stationärer Prozesse, Berechnung der technischen Arbeit); Darstellung der Arbeit im p,v-Diagramm.
2. Hauptsatz der Thermodynamik: Erfahrungsgesetz und mathematische Formulierung (Stichworte: Definition der Entropie, Entropieverhalten geschlossener und offener Systeme); T,s-Diagramm.
Zustandsverhalten reiner Stoffe: Thermisches Zustandsverhalten des Idealgases (Stichworte: ideales Einzelgas, Idealgasgemisch); Thermisches Zustandsverhalten realer Stoffe (Stichworte: Dampfdruckkurve, Darstellung im p,v-Diagramm); Energetisches Zustandsverhalten des Idealgases (Stichworte: innere Energie und Enthalpie, spezifische Wärmekapazität, Entropie); Energetisches Zustandsverhalten realer Stoffe (Stichworte: Enthalpie, Entropie, Stoffdatentafeln, Zustandsdiagramme, z.B. T,s- und h,s-Diagramm).
Modellannahmen für einfache Grundprozesse der Energiewandlung: Reversible Grundprozesse (Stichworte: Wandlung thermischer in mechanische Energie und umgekehrt, Wärmeübertragung, Wärmespeicherung, Wandlung thermischer in kinetische Energie und umgekehrt); Irreversible Grundprozesse (Stichworte: Strömungswiderstand, Mischung).
Kreisprozesse: Einführung; Rechtsprozesse mit Idealgas als Arbeitsmittel (Stichworte: Aufbau, Wirkungsweise und Bilanzierung, z.B. für Carnot-Prozess, Verbrennungsmotoren); Rechtsprozesse mit dampfförmigem Arbeitsmittel (Stichworte: Aufbau, Wirkungsweise und Bilanzierung des Clausius-Rankine-Prozesses); Linksprozess der Kompressionskältemaschine (Stichworte: Aufbau, Wirkungsweise, Bilanzierung, Darstellung im lg p,h-Diagramm, Anwendung als Wärmepumpe).
Einführung in die Verbrennungsrechnung (Stichworte: Luftbedarf, Massenbilanz, Energiebilanz, Brennwert, Heizwert, Brennwertheizung).

Modulname: **Thermodynamik**	Kurzbezeichnung: **TD**
Grundlagen der Klimatisierung: Thermisches und energetisches Zustandsverhalten feuchter Luft; Mollier-h,x-Diagramm; Zustandsänderungen feuchter Luft (Stichworte: Erwärmung, Abkühlung, Mischung, Befeuchtung, Zusammenschaltung der Funktionen zu raumlufttechnischen Anlagen).	
Prüfungsleistungen: Klausur	
Medienformen: Folienpräsentation – herunterzuladen von moodle; Tafel und farbige Kreide für Ergänzungen zur Folienpräsentation und vorlesungsbegleitende Berechnungsbeispiele; Auswahl von Stoffdaten – herunterzuladen von moodle; Übungsaufgaben mit Endergebnissen zur Eigenkontrolle	
Literatur: - Cerbe, G.; Wilhelms, G.: Technische Thermodynamik. 14. Aufl. München, Wien: Carl Hanser Verlag, 2005 - Elsner, N.; Dittmann, A.: Grundlagen der Technischen Thermodynamik. Bd. 1. 8. Aufl. Berlin: Akademie Verlag, 1993 - Kretzschmar, H.-J.; Kraft, I.; Stöcker, I.: Kleine Formelsammlung technische Thermodynamik. 4. Aufl. München: Fachbuchverl. Leipzig im Hanser Verl., 2011 - VDI-Gesellschaft für Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen: VDI-Wärmeatlas, 11. Aufl. Berlin, Heidelberg: Springer Vieweg, 2013 - Wagner, W.; Kretzschmar, H.-J.: International Steam Tables - Properties of Water and Steam. 2. Aufl. Berlin, Heidelberg: Springer 2008	
Ergänzende Hinweise:	

67 Werkstoffkunde

Modulname: **Werkstoffkunde**	Kurzbezeichnung:	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 3 SWS Vorlesung, 1 SWS Labor	Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Wintersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Pflichtmodul im Fachsemester: 1. Semester	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilangabe):	
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch	
Lehrende: Dr. F. Pinno, Dr. C. Niehus, Dipl.-Ing. A. Niemann	Modulverantwortliche(r): Dr. Frank Pinno	

Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung:
Keine

Empfohlene Voraussetzungen:
Gute Kenntnisse und Fertigkeiten im Rahmen des naturwissenschaftlichen Schulunterrichtes

Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):
Die Studierenden
-haben ein vertieftes Verständnis der Grundlagen der Werkstoffkunde sowie der Werkstoffprüfung
-erreichen die Fähigkeit zur Anwendung dieser Kenntnisse in der konkreten Laborarbeit
-kennen die grundlegenden Begriffe sowie Zusammenhänge der Themengebiete der Vorlesung
-haben ein Verständnis für unterschiedliche Werkstoffe und Werkstoffgruppen sowie deren Eigenschaften

Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):
Die Studierenden
erwerben die Kompetenz, den in den Lehrveranstaltungen behandelten Stoff selbstständig nachzubereiten und durch Fachliteratur zu vertiefen. Ihr abstraktes und analytisches Denkvermögen soll gestärkt werden. Sie sollen lernen, durch die Anwendung von Kenntnissen und Fertigkeiten sich Zusammenhänge zu erschließen sowie theoretisches Wissen in praktischen Tätigkeiten einzusetzen.

Inhalt:
Vorlesungen
-Einführung in die Werkstoffkunde, Einordnung, Einteilung der Werkstoffe, Entwicklung
-Grundlagen der Werkstoffkunde, Atomaufbau, Periodensystem, chem. Bindungen, Kristallgitter, Kristallbaufehler, Gefüge
-mechanische, thermische, elektrische, optische, magnetische, chemische Werkstoffeigenschaften
-Werkstoffprüfung, Prüfverfahren: z.B. Härteprüfung, Zugversuch, Ultraschall, chemische Analyse, Korrosionsprüfung
-Werkstoffherstellung, Kristallisation, Zustandsdiagramme, Mischkristalle, Legierungsbildung, Verbundwerkstoffe
-technisch wichtige Werkstoffe, Metalle, Nichtmetalle, Polymere, Halbleiter, Leiter, Dielektrika
-moderne Werkstoffe und Entwicklungen

Werkstoffprüflabor
-Härteprüfverfahren (HB, HV, HR) nach jeweiligen Normen
-Ermittlung statischer Festigkeits- und Verformungskennwerte durch Zugversuch
-Fehlerprüfung durch Ultraschall
-chemische Analyse durch Funkenemissionsspektroskopie
-Korrosion

Prüfungsleistungen:
-Benotete Abschlussklausur am Ende des Semesters (75% der Gesamtnote)
-benotete Leistung für das Labor (25% der Gesamtnote)

Medienformen:
Tafel, Beamer, Board, Experimente, verwendete Dokumente als Ausgabe, Präsentationen, Laborversuche nach aktuellen Normen

Literatur:
-Askeland, D. R.: Materialwissenschaften, Spektrum, Akad. Verlag., 1996, ISBN 3-86025-357-3
-Seidel, W.: Werkstofftechnik, Carl Hanser Verlag München Wien, 2005, ISBN 3-446-22900-0
-Bergmann, W.: Werkstofftechnik 1, Carl Hanser Verlag München Wien, 2003/2005, ISBN 3-446-22576-5
-Frühauf, J.: Werkstoffe der Mikrotechnik, Carl Hanser Verlag München Wien, 2005, ISBN 3-446-22557-9
-Weißbach, W.; Dahms, M.: Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung, Vieweg, ISBN 3-528-11119-4

Modulname: **Werkstoffkunde**	Kurzbezeichnung:
-Hornbogen, E., Warlimont, H., Metallkunde, Springer-Verlag, ISBN 3-540-67355-5 -Läpple, V., Werkstofftechnik Maschinenbau, Europa-Verlag, ISBN 3-8085-5261-2	
Ergänzende Hinweise:	

68 Wirtschaftsrecht

Modulname: **Wirtschaftsrecht**	Kurzbezeichnung:	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung	Präsenzzeit in SWS: 4	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Sommersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Pflichtmodul im Fachsemester:	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilangabe): 6. Semester	
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch	
Lehrende: Prof. Dr. jur. Michaela Schröter	Modulverantwortliche(r): WTP1	
Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung: Keine		
Empfohlene Voraussetzungen: Keine		
Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.): Die Studierenden entwickeln ein generalistisches fachliches und methodisches Verständnis der Rechtsanwendung. Sie erlangen insbesondere: - Kenntnisse zu den Arten unternehmerischer Rechtssubjekte, deren Rechtsgeschäfte und Erfüllung sowie Verbraucherschutz - Kenntnisse zu Besonderheiten des Handelsrechts, insbesondere Handelsgeschäfte und Handelskauf.		
Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):		
Inhalt: Im Modul erwerben die Studierenden rechtliche, der Betriebswirtschaft zu Grunde liegende Kenntnisse, insbesondere zu grundlegenden Regelungen des Vertragsrechts, die Durchsetzung daraus entstehender Haftungsansprüche und die Beachtung der Regelungen zum Verbraucherschutz. Auf deren Grundlage kennen sie handels- und gesellschaftliche Regelungen im Rahmen unternehmerischer Prozesse und werden befähigt, diese anzuwenden.		
Prüfungsleistungen: Klausur		
Medienformen: - Vorlesung mit gemischten Medien (Folien, Tafelarbeit, Beamer etc.) - begleitende Übungen		
Literatur: - Gesetze/Grundlagenliteratur (jeweils aktuellste Auflage): - Bürgerliches Gesetzbuch, Beck-Texte im dtv - Metzler-Müller/Wörlen: BGB AT, Vahlen - Wörlen/Müller-Metzler: BGB Schuldrecht BT, Vahlen - Wörlen/Kokemoor: Sachenrecht, Vahlen - Wörlen/Kokemoor: Handelsrecht mit Gesellschaftsrecht		
Ergänzende Hinweise:		

69 Wärme- und Stoffübertragung

Modulname: **Wärme- und Stoffübertragung**	Kurzbezeichnung:	
Das Modul setzt sich aus den folgenden Lehrveranstaltungen zusammen: 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, 1 SWS Labor	Präsenzzeit in SWS: 5	ECTS-Leistungspunkte: 5
Angebotsturnus: jährlich im Wintersemester	Arbeitsaufwand: 150 h, davon 75 h Präsenz- und 75 h Eigenstudium	
Pflichtmodul im Fachsemester:	Wahlpflichtmodul im Fachsemester (mit Profilangabe): 5. Semester	
Besondere Hinweise:	Lehrsprache: Deutsch	
Lehrende: Dipl.-Ing. Andreas Niemann	Modulverantwortliche(r): Dipl.-Ing. Andreas Niemann	

Voraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung:
Keine

Empfohlene Voraussetzungen:
Thermodynamik, Experimentalphysik 1

Angestrebte fachliche Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):
Die Studierenden kennen die allgemeinen physikalischen Grundlagen von Transportvorgängen und können diese auf Probleme der Wärme- und Stoffübertragung anwenden. Insbesondere haben die Studierenden ein vertieftes Verständnis für die Wärmetransportmechanismen in einphasigen Systemen, das im Rahmen der Vermittlung von fachlichem Wissen und der Bearbeitung von Übungsaufgaben aus der industriellen Praxis aufgebaut wird. Damit verfügen sie über ein Grundlagenwissen, das sowohl für den Maschinenbau als auch für den Geräte- sowie Elektrogeräte- und -maschinenbau essentiell ist und die Dimensionierung und Auslegung von Erwärmungs- bzw. Kühlungsvorgängen in Aggregaten ermöglicht.

Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse (Wissen, Fertigkeiten, Kompetenzen, etc.):
Infolge der Versuchsdurchführungen im Labor können die Studierenden Betriebsvermessungen an Einzelaggregaten durchführen, dies in Form wissenschaftlicher Berichte dokumentieren und durch die Nutzung erlernten Fachwissens Erkenntnisse daraus ableiten. Weiterhin werden die Teamkompetenzen der Studierenden durch die erforderliche Selbstorganisation innerhalb der Laborgruppen entwickelt.

Inhalt:
Vorlesung:
Einführung Transportvorgänge: Triebkraftprozesse; Triebkraftgleichung; Analogie Wärme-, Stoff- und weiterer Transportvorgänge; Schaltungen von Wärmetransportwiderständen - Wärmedurchgang; Wärmetransport und Entropieproduktion; Grundlagen Dimensionsanalyse
Wärmeleitung: Stationär ein- und mehrschichtige Wände; instationär
Konvektion: Wirkmechanismus; Kennzahlgleichungen
Strahlung: Grundlagen; schwarzer und graue Strahler; Strahlungsaustausch
Auslegung einphasiger Wärmeübertrager: Vorgehen; Einfluss der Stromführung, Bauarten

Labor:
Betriebsvermessung an verschiedenen Bauformen von Wärmeübertragern;
Betriebsvermessung einer Wärmepumpe in verschiedenen Betriebsmodi;
Vermessung der Wärmetransportmechanismen.

Prüfungsleistungen:
Klausur oder mündliche Prüfung 80 % + praktische Arbeit (Labor) 20 %

Medienformen:
Vorlesung und Übung
Folienpräsentation – herunterzuladen von moodle;
Tafel und farbige Kreide für Ergänzungen zur Folienpräsentation und vorlesungsbegleitende Berechnungsbeispiele;
Auswahl von Stoffdaten – herunterzuladen von moodle;
Übungsaufgaben mit Endergebnissen zur Eigenkontrolle – herunterzuladen von moodle

Labor
Laborskript zu den theoretischen Grundlagen des jeweiligen Versuches mit Versuchsanleitung zum Herunterladen von moodle;
Versuchsaufbauten mit rechnergestützter und manueller Messwerterfassung

Literatur:

Modulname: **Wärme- und Stoffübertragung**	Kurzbezeichnung:
Elsner, N.; Dittmann, A.: Grundlagen der Technischen Thermodynamik. Bd. 2. 8. Aufl. Berlin: Akademie Verlag, 1993 Behr, H. D.; Stephan, K.: Wärme- und Stoffübertragung. 9. Aufl. Berlin, Heidelberg: Springer Vieweg, 2016 VDI-Gesellschaft für Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen: VDI-Wärmeatlas, 11. Aufl. Berlin, Heidelberg: Springer Vieweg, 2013	
Ergänzende Hinweise:	