



**Hochschule  
Kaiserslautern**  
University of  
Applied Sciences

Angewandte  
Ingenieurwissenschaften  
Kaiserslautern

**Modulhandbuch Studiengang**

**Elektrotechnik** (*PO Version 2019*)

**Studienschwerpunkt Energietechnik**

**Bachelor of Engineering**

Stand: 25.07.2023

Hochschule Kaiserslautern  
Standort Campus Kaiserslautern, Kammgarn  
FB Angewandte Ingenieurwissenschaften  
Schoenstr. 11  
67659 Kaiserslautern  
Telnr.: +49 631 3724-2300  
E-Mail: marie.kindopp [at] hs-kl.de  
Homepage: <https://www.hs-kl.de>

## Details zum Studiengang

Abschluss	Bachelor of Engineering
Fachbereich	Angewandte Ingenieurwissenschaften
Regelstudienzeit	7 Semester
Zugangsvoraussetzung	<a href="http://www.hs-kl.de/studium/bewerbung-einschreibung">www.hs-kl.de/studium/bewerbung-einschreibung</a>
Vorpraktikum	<a href="http://www.hs-kl.de/angewandte-ingenieurwissenschaften/studieninteressierte/vorpraktikum">www.hs-kl.de/angewandte-ingenieurwissenschaften/studieninteressierte/vorpraktikum</a>
Studienbeginn	Wintersemester
Akkreditierung	intern akkreditiert bis 31.08.2025 interne Akkreditierung <a href="https://www.hs-kl.de/hochschule/stabsstellen/qualitaetsmanagement/akkreditierungsverfahren/verfahrensdokumentation">https://www.hs-kl.de/hochschule/stabsstellen/qualitaetsmanagement/akkreditierungsverfahren/verfahrensdokumentation</a>

Studienziele	<p>Absolvierende des Bachelorstudiengangs Elektrotechnik sind Ingenieure/-innen, die auf Basis eines fundierten elektrotechnischen Grundlagenwissens vertiefte Expertise in den Schwerpunkten Automatisierungstechnik, Automatisierungstechnik-Informationstechnik oder Energietechnik erhalten haben. Sie sind in der Lage, automatisierte und/oder energietechnische und/oder informationstechnische Komponenten und Systeme zu planen, zu modellieren, zu entwickeln und zu betreiben. Dabei können sie technische, betriebswirtschaftliche und umwelttechnische Zusammenhänge erkennen und in funktionalen Abhängigkeiten denken.</p> <p>Die Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudiengangs Elektrotechnik erwerben zunächst allgemeine grundlegende Fach- und Methodenkompetenzen in den Bereichen Mathematik, Physik, Informatik und Elektrotechnik und darauf aufbauend vertieftes Wissen und fortgeschrittene praktische Arbeitstechniken in einem der Studienschwerpunkte Automatisierungstechnik (AT-E), Automatisierungstechnik/Informationstechnik (AT-I) oder Energietechnik (EN).</p> <p>In den Studienschwerpunkten werden vertiefte Fach- und Methodenkompetenzen in den nachfolgend angeführten Bereichen erworben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• AT-E: Automatisierungstechnik, Messtechnik, Aktor- und Sensortechnik, Regelungstechnik, Elektrische Maschinen, Antriebstechnik, Leistungselektronik</li> <li>• EN: Elektroenergiesysteme, Hochspannungstechnik, Elektrische Maschinen, Energiewirtschaft und regenerative Energiesysteme.</li> <li>• AT-I: Automatisierungstechnik, Kommunikationstechnik und -systeme, Rechnerarchitekturen und Mikroprozessoren, Rechnernetze, IT-Sicherheit, Algorithmen.</li> </ul> <p>Weiterhin werden in den Studienschwerpunkten spezifische, berufsbildtypische Fach- und Methodenkompetenzen vermittelt, insbesondere:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planung, Steuerung, Regelung und Inbetriebnahme elektrischer Anlagen und Komponenten</li> <li>• Moderne Verfahren der Aktor- und Sensortechnik, Antriebs-, Leit-, Regelungs- und Steuerungstechnik und deren Einsatzgebiete</li> <li>• Erfassung, Übermittlung, Empfang, Speicherung von Informationen jeglicher Art (z.B. Bild, Sprache, Daten)</li> <li>• Erzeugung, Übertragung und Verarbeitung von nieder- und hochfrequenten Signalen als Träger der Information</li> <li>• Konzeption, Planung oder Entwicklung von Kommunikationsnetzen oder Systemen</li> <li>• Bereitstellung, Konfiguration und/oder Entwicklung dedizierter Hard- und Software für unterschiedliche Anwendungsgebiete, unter Berücksichtigung moderner Anforderungen an die IT-Sicherheit</li> </ul> <p>Absolvierende der Studienschwerpunkte Automatisierungstechnik und Automatisierungstechnik/Informationstechnik sind damit in der Lage, elektrotechnische Systeme für die Automatisierung von Komponenten, Anlagen und Prozessen zu entwerfen, zu entwickeln und in Betrieb zu nehmen, sowohl selbstständig als auch in einem interdisziplinären Team von Fachexperten. Absolvierende des Studienschwerpunktes Energietechnik können elektrotechnische Systeme für die wirtschaftliche Erzeugung, Aufbereitung, Übertragung, Verteilung und Umsetzung von elektrischer Energie entwerfen, entwickeln und in Betrieb nehmen, sowohl selbstständig als auch in einem interdisziplinären Team von Fachexperten.</p> <p>Absolvierende des Studiengangs Elektrotechnik sind fachlich und methodisch befähigt, in einem der Anwendungsfelder der Elektrotechnik als Ingenieur zu arbeiten (z.B. Fertigung elektrischer Bauelemente und Anlagenteile, Konstruktions- und Produktionsabteilungen, Mess- und Prüflabore, Forschung und Entwicklung, Versorgungsnetzbetreiber, Behörden) und sind befähigt zur Weiterqualifikation zum Master of Engineering.</p> <p>Neben den beschriebenen Fach- und Methodenkompetenzen erwerben die Studierenden im Rahmen ihres Studiums der Elektrotechnik weitere Methodenkompetenzen (z.B. Planung und Organisation durch Bearbeitung der Projektarbeit oder wissenschaftliches Arbeiten durch Bearbeitung der Bachelorarbeit) und personale Kompetenzen aus den Bereichen Kommunikations- und Teamfähigkeit bzw. Selbstreflexion, ethisches Bewusstsein und Lebenslanges Lernen.</p>
	Weitere Informationen

Links	Fachbereich: <a href="https://www.hs-kl.de/angewandte-ingenieurwissenschaften">https://www.hs-kl.de/angewandte-ingenieurwissenschaften</a> Studiengang: <a href="https://www.hs-kl.de/angewandte-ingenieurwissenschaften/studiengaenge/bachelor/elektrotechnik">https://www.hs-kl.de/angewandte-ingenieurwissenschaften/studiengaenge/bachelor/elektrotechnik</a> Stundenplan: <a href="https://www.hs-kl.de/angewandte-ingenieurwissenschaften/studierende/vorlesungsplaene">https://www.hs-kl.de/angewandte-ingenieurwissenschaften/studierende/vorlesungsplaene</a> Prüfungsordnung: <a href="https://www.hs-kl.de/angewandte-ingenieurwissenschaften/studierende/pruefungsordnung">https://www.hs-kl.de/angewandte-ingenieurwissenschaften/studierende/pruefungsordnung</a>
Studierendensekretariat	Studierendensekretariat Kaiserslautern Telnr.: +49 631 3724 2112 E-Mail: studsek-kl [at] hs-kl.de WWW: <a href="https://www.hs-kl.de/hochschule/dezernate/dezernat-fuer-studien-und-pruefungsangelegenheiten/">https://www.hs-kl.de/hochschule/dezernate/dezernat-fuer-studien-und-pruefungsangelegenheiten/</a>
Dekanat	Dipl.-Kffr. Marie Kindopp Telnr.: +49 631 3724-2300 E-Mail: marie.kindopp [at] hs-kl.de
Studiengangsleitung	Prof. Dr. Eva Maria Kiss Telnr.: +49 631 3724-2214 Faxnr.: +49 631 3724-2105 E-Mail: evamaria.kiss [at] hs-kl.de
Fachstudienberatung	Prof. Dr. Eva Maria Kiss Telnr.: +49 631 3724-2214 Faxnr.: +49 631 3724-2105 E-Mail: evamaria.kiss [at] hs-kl.de

Schwerpunktübergreifende Module

Modulgruppe: Grundlagenfächer

1. Semester "Ingenieurmathematik 1"

Modulnummer:	Semester: 1	Umfang: 10 CP, 9 SWS
Kurzzeichen:	Dauer: 1 Semester	Häufigkeit:
Modulgruppe:	Grundlagenfächer	
Kompetenzen/Lernziele:	<p>Lernziel ist ein Basiswissen der Analysis und Linearen Algebra, wie es für ingenieurwissenschaftliche Fächer benötigt wird.</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können Grundlagen und Notationen der Logik und der Mengenlehre verstehen und verwenden,</li> <li>• beherrschen Grundlagen zu Beweistechniken und dem Aufbau des Zahlensystems und können diese anwenden,</li> <li>• sind innerhalb der reellen Zahlen geübt in der Behandlung von Gleichungen, Ungleichungen und Beträgen,</li> <li>• kennen grundlegende algebraische Strukturen (Körper, Vektorraum) und können Beispiele charakterisieren,</li> <li>• verstehen insbesondere die elementare Theorie der Vektorräume und können diese auf einfache Fälle auch außerhalb des <math>\mathbb{R}^n</math> anwenden,</li> <li>• kennen im <math>\mathbb{R}^3</math> Skalarprodukt und Norm, Vektorprodukt und Determinante und können diese auf geometrische Fragestellungen anwenden,</li> <li>• kennen den Umgang mit Folgen reeller Zahlen sowie die Eigenschaften der elementaren Funktionen und können diese zur Beschreibung von physikalisch-technischen Sachverhalten einsetzen,</li> <li>• kennen den Körper der komplexen Zahlen, die Gaußsche Zahlenebene, die grundlegenden Operationen (Addition, Multiplikation sowie Potenzen und Wurzeln) sowie deren geometrische Interpretation (Polardarstellung, Eulersche Formel) und können diese zur Lösung einfacher Probleme einsetzen,</li> <li>• kennen mit den algebraischen Funktionen, Hyperbel- und Areafunktionen weitere elementare Funktionen,</li> <li>• kennen die Begriffsbildungen und Methoden der Differentiation einer reellen Veränderlichen,</li> <li>• kennen die Begriffsbildungen und Methoden der Integralrechnung einer reellen Veränderlichen und sind in der Lage, diese in den üblichen Fragestellungen (Flächenproblem, Integralfunktion) anzuwenden.</li> </ul> <p>Des Weiteren sind die Studierenden zu selbständigem Wissenserwerb (geübt durch die Vor- und Nachbearbeitung von Vorlesungsmaterial) und kreativem Problemlösen (geübt durch die Bearbeitung von Übungsaufgaben, die in ihrer Anlage über ein Methodentraining hinausgehen) befähigt.</p>	
Eingangsvoraussetzungen:	keine	
Auch verwendbar in Studiengang:	Digital Engineering (DE19-B) - Bachelor Energie-Ingenieurwesen (IE 2019) - Bachelor Maschinenbau (MB2019) - Bachelor Mechatronik (MT2019) - Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen (WI2019) - Bachelor	
Prüfungsart:	Prüfungsleistung	
Modulprüfung:	Prüfungsform: Klausur	Prüfungsnr.: 1810
Gesamtprüfungsanteil:	5,13 %	
zugehörige Veranstaltungen:	1. Semester - Ingenieurmathematik 1 9V	
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. rer. nat. Stefan Steidel	

Veranstaltung "Ingenieurmathematik 1"

Veranstaltungsnr.:	Semester: 1	Umfang: 10 CP, 9V SWS
Kurzzeichen:		Häufigkeit:

Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Begriffe (Mengenlehre, Aussagen, direkter indirekte Beweistechnik, Aufbau des Zahlensystems, Ordnungseigenschaften reeller Zahlen, Betrag),</li> <li>• Gleichungen und Ungleichungen,</li> <li>• komplexe Zahlen (kartesische und Polardarstellung, Gaußsche Zahlenebene, Wurzeln, Potenzen),</li> <li>• Vektoren (Geometrische Einführung, Vektoroperationen, Vektorraum, Koordinaten im euklidischen Raum (<math>\mathbb{R}^2</math> und <math>\mathbb{R}^3</math>), Wechsel des Koordinatensystems, Linearkombination, lineares Erzeugnis, Unterräume, Lineare Unabhängigkeit und Basis, Skalar- und Vektorprodukt, Determinanten und Spatprodukt),</li> <li>• Folgen (Konvergenz, Konvergenzkriterien, Grenzwertsätze),</li> <li>• Grundlagen reeller Funktionen (Graph, Definitions-, Bild- und Wertebereich, Injektivität, Surjektivität, Bijektivität, Umkehrabbildung, Nullstellen, Beschränktheit, Monotonie, Symmetrie, Periodizität, Operationen, Komposition) sowie Beispiele komplexwertiger Funktionen,</li> <li>• Elementare Funktionen (Polynome, gebrochenrationale Funktionen, Potenzfunktionen, trigonometrische Funktionen, Arcusfunktionen, Exponential- und Logarithmusfunktion, allgemeine Potenzfunktion, algebraischen Funktionen, Hyperbel- und Areafunktionen),</li> <li>• Stetigkeit von Funktionen (Grenzwerte von Funktionen, Rechnen mit Grenzwerten),</li> <li>• Differentialrechnung (Geometrische Einführung, Regeln zur Differentiation, Ableitung der elementaren Funktionen, Höhere Ableitungen),</li> <li>• Integralrechnung (geometrische Einführung und Eigenschaften des bestimmten Integrals, unbestimmtes Integral, uneigentliche Integrale).</li> </ul> <p>Durch integrierte Übungen wird das Verständnis der genannten Inhalte vertieft, der Einsatz der entwickelten Methoden wird trainiert.</p>
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beutelspacher, Albrecht (1998): Lineare Algebra. Eine Einführung in die Wissenschaft der Vektoren, Abbildungen und Matrizen. 3., durchgesehene Auflage. Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag.</li> <li>• Blickensdörfer-Ehlers, Arndt; Eschmann, Winfried G.; Neunzert, Helmut; Schelkes, Klaus; Neunzert, H. (1980): Analysis 1. Ein Lehr- und Arbeitsbuch für Studienanfänger. Berlin, Heidelberg: Springer (Mathematik für Physiker und Ingenieure).</li> <li>• Fetzner, Albert; Fränkel, Heiner; Feldmann, Dietrich (Hg.) (1986): Mathematik. Lehrbuch für Fachhochschulen. 3. Aufl. Düsseldorf: VDI-Verlag.</li> <li>• Bartsch, Hans-Jochen (2018): Kleine Formelsammlung Mathematik. Mit 134 Bildern. Unter Mitarbeit von Michael Sachs. 7., aktualisierte Auflage. München: Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag (Kleine Formelsammlung).</li> </ul>
Hinweise zu Literatur/Studienbehelfe:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beutelspacher, Albrecht (1998): Lineare Algebra. Eine Einführung in die Wissenschaft der Vektoren, Abbildungen und Matrizen. 3., durchgesehene Auflage. Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag.</li> <li>• Blickensdörfer-Ehlers, Arndt; Eschmann, Winfried G.; Neunzert, Helmut; Schelkes, Klaus; Neunzert, H. (1980): Analysis 1. Ein Lehr- und Arbeitsbuch für Studienanfänger. Berlin, Heidelberg: Springer (Mathematik für Physiker und Ingenieure).</li> <li>• Fetzner, Albert; Fränkel, Heiner; Feldmann, Dietrich (Hg.) (1986): Mathematik. Lehrbuch für Fachhochschulen. 3. Aufl. Düsseldorf: VDI-Verlag.</li> <li>• Bartsch, Hans-Jochen (2018): Kleine Formelsammlung Mathematik. Mit 134 Bildern. Unter Mitarbeit von Michael Sachs. 7., aktualisierte Auflage. München: Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag (Kleine Formelsammlung).</li> </ul>
Lehrsprache:	Deutsch
Sonstiges:	Zusätzliche Tutorien unterstützen das Selbststudium.
Auch verwendbar in Studiengang:	Digital Engineering (DE19-B) - Bachelor Energie-Ingenieurwesen (IE 2019) - Bachelor Maschinenbau (MB2019) - Bachelor Mechatronik (MT2019) - Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen (WI2019) - Bachelor
Arbeitsaufwand:	300 Stunden Gesamtaufwand: 108 Stunden Präsenzzeit, 192 Stunden Selbststudium
Dozent*in:	Prof. Dr.-Ing. Victor López López Prof. Dr.-Ing. Oliver Maier Prof. Dr. rer. nat. Stefan Steidel

1-2. Semester "Grundlagen der Softwareentwicklung"

Modulnummer:	Semester: 1-2	Umfang: 9 CP, 8 SWS
Kurzzeichen:	Dauer: 2 Semester	Häufigkeit: LV abhängig
Modulgruppe:	Grundlagenfächer	
Kompetenzen/Lernziele:	<p>Das Modul gibt eine Einführung in die praktische Informatik. Schwerpunkte sind Grundprinzipien der Softwareentwicklung, objektorientierte Programmierung mit Java und Programmierung mit C.</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die grundlegende Begriffe der Informatik wie Problem - Algorithmus - Programm und könne diese erläutern</li> <li>• können die Aufgaben und Phasen des Software-Engineerings benennen und erläutern,</li> <li>• können grundlegende Konzepte der Softwareentwicklung beschreiben und anwenden,</li> </ul> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen die objektorientierte Denkweise und Konzepte wie Datenkapselung, Vererbung und Polymorphie und können diese sicher anwenden,</li> <li>• kennen die Programmiersprache Java und können diese kompetent einsetzen,</li> <li>• sind mit den grundlegenden Java Bibliotheken vertraut und können diese zweckmäßig in ihre Lösungen integrieren,</li> <li>• kennen die Methoden des Klassenentwurfs und der Modellierung, können diese darstellen und</li> <li>• können diese in überschaubaren Aufgabenstellungen in selbst implementierten Java-Programmen anwenden.</li> </ul> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Prinzipien und Denkweise der strukturierten Programmierung,</li> <li>• können die wichtigsten Sprachkonstrukte von C benennen, erläutern und anwenden,</li> <li>• können diese bewerten und je nach Anwendungsfeld gezielt auswählen und in selbst geschriebenen Programmen anwenden.</li> </ul> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können Lösungsalgorithmen für einfache Probleme aus dem Bereich von Mathematik, Naturwissenschaft und Technik entwerfen, visualisieren und in den Programmiersprachen Java bzw. C implementieren und</li> <li>• kennen die Unterschiede von prozeduraler und objektorientierter Programmierung und können diese am Beispiel von C und Java erläutern.</li> </ul>	
Lehrformen/Lernmethode:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungen mit integrierten Übungen</li> <li>• praktische Programmierübungen (Laborübungen) am Rechner</li> <li>• intensive Vorbereitung der Vorlesungen und Übungen durch die Studierenden zuhause mithilfe der in der Lernplattform OLAT zur Verfügung gestellten Materialien sowie Diskussion über offene Fragen und vertiefende Aspekte in der Präsenzzeit</li> <li>• intensive Vor- und Nachbereitung der Programmierübungen durch die Studierenden zuhause mithilfe der in der Lernplattform OLAT zur Verfügung gestellten Materialien sowie Diskussion über offene Fragen und vertiefende Aspekte in der Präsenzzeit</li> </ul>	
Eingangsvoraussetzungen:	keine	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
Sonstiges:	<p>KOM 2: Kombiprüfung 2</p> <p>Vorleistungen: Keine</p> <p>Praktischer Teil: Dokumentation prakt. Übungen z.B. Programmieraufgaben = unbenotete Teilleistung; hier besteht Anwesenheitspflicht</p> <p>Theoretischer Teil: Klausur = benotete Teilleistung</p>	
Prüfungsart:	Prüfungsleistung	
Modulprüfung:	Prüfungsform:	Prüfungsnr.:



	Kombinierte Prüfung		
Teilleistungen:	Prüfungsform:	Prüfungsnr.:	Gewichtung:
	Klausur (Prüfungsleistung)	1813	1 / 1
	Praktikum/Labor (Studienleistung)	1815	
	Praktikum/Labor (Studienleistung)	1814	
Gesamtprüfungsanteil:	4,62 %		
zugehörige Veranstaltungen:	1. Semester - Grundlagen der Softwareentwicklung 1 - Labor 2L 1. Semester - Grundlagen der Softwareentwicklung 1 - Vorlesung 3V/Ü 2. Semester - Grundlagen der Softwareentwicklung 2 - Vorlesung 1V/Ü 2. Semester - Grundlagen der Softwareentwicklung 2 - Labor 2L		
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing. Norbert Diehl		

### Veranstaltung "Grundlagen der Softwareentwicklung 1 - Labor"

Veranstaltungsnr.:	Semester: 1	Umfang: 3 CP, 2L SWS
Kurzzeichen:		Häufigkeit: WS/SS
Kompetenzen/Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• können konkrete Aufgabenstellungen aus dem Bereich von Mathematik, Naturwissenschaft und Technik exemplarisch unter Einsatz einer entsprechenden Entwicklungsumgebung und der Programmiersprache Java am Rechner selbstständig lösen,</li> <li>• können die in der zugehörigen Vorlesung behandelten Konzepte und Sprachkonstrukte je nach Anwendungsfeld gezielt auswählen und an konkrete Aufgabenstellungen anpassen sowie in selbst geschriebenen Programmen umsetzen,</li> <li>• können die verschiedenen Verfahren anhand konkreter Beispiele bewerten und vergleichen,</li> <li>• beherrschen den grundlegenden Prozess der Softwareentwicklung mit seinen einzelnen Schritten und können diese gezielt an die jeweilige Aufgabenstellung anpassen und anwenden.</li> </ul>	
Inhalt:	Praktische Programmierübungen (Laborübungen) am Rechner Entwicklung von Java-Programmen mit Hilfe von geeigneter Entwicklungsumgebungen aus den Themenfeldern der zugehörigen Vorlesung	
Empfohlene Literatur:	siehe zugehörige Vorlesung	
Hinweise zu Literatur/Studienbehelfe:	Ausführliche Unterlagen werden mittels der Lernplattform OLAT zur Verfügung gestellt <ul style="list-style-type: none"> <li>• Programmier-Übungsaufgaben</li> <li>• Dokumentation der Programmiersprache Java und der Entwicklungsumgebung</li> <li>• ausführliches Folienskript mit vielen Beispielen</li> </ul>	
Lehrsprache:	Deutsch Da die Dokumentation der Programmiersprache Java und der Entwicklungsumgebung nur in Englisch vorliegen, sind entsprechende Englischkenntnisse nötig.	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
Arbeitsaufwand:	90 Stunden Gesamtaufwand: 24 Stunden Präsenzzeit, 66 Stunden Selbststudium	
Dozent*in:	Prof. Dr.-Ing. Norbert Diehl	

### Veranstaltung "Grundlagen der Softwareentwicklung 1 - Vorlesung"

Veranstaltungsnr.:	Semester: 1	Umfang: 3 CP, 3V/Ü SWS
Kurzzeichen:		Häufigkeit: WS

Kompetenzen/Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• besitzen ein Grundverständnis für die Informatik und können die Grundlagen der elektronischen Datenverarbeitung aufzeigen,</li> <li>• verstehen den Zusammenhang zwischen Information und ihrer Codierung,</li> <li>• können die Aufgaben und Phasen des Software-Engineerings benennen und erläutern,</li> <li>• können grundlegende Konzepte der Softwareentwicklung beschreiben und anwenden</li> <li>• können das Programmierparadigma der strukturierten Programmierung erklären und verwenden.</li> </ul> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die objektorientierte Denkweise und Konzepte wie Datenkapselung, Vererbung und Polymorphie darstellen und sicher anwenden,</li> <li>• kennen die Programmiersprache Java und können diese kompetent einsetzen,</li> <li>• sind mit den grundlegenden Java Bibliotheken vertraut und können diese zweckmäßig in ihre Lösungen integrieren,</li> <li>• kennen die Methoden des Klassenentwurfs und der Modellierung, können diese darstellen und</li> <li>• können diese in überschaubaren Aufgabenstellungen erschließen und in selbst implementierten Java-Programmen anwenden.</li> <li>• können die verschiedenen Verfahren der Fehlerbehandlung s darstellen, klassifizieren und gezielt einsetzen.</li> </ul>
Inhalt:	<p>Einführung in die Informatik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Begriffe der Informatik</li> <li>• Problem - Algorithmus - Programm</li> <li>• Information und ihre Codierung, Zahlensysteme, Basisdatentypen</li> </ul> <p>Grundlagen der Programmierung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegende Methoden der Software-Entwicklung und Programmierparadigmen</li> <li>• imperative Sprachkonstrukte und prozedurale Programmierung</li> <li>• strukturierte Programmierung und ihre Visualisierung mit Programmablaufplänen und Struktogrammen</li> </ul> <p>Objektorientierte Softwareentwicklung mit Java</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Objekte und Klassen Klassendefinitionen,</li> <li>• Interaktion und Kooperation von Objekten</li> <li>• Objektsammlungen</li> <li>• wichtige Klassenbibliotheken</li> <li>• Vererbung und Polymorphie</li> <li>• Abstrakte Klassen und Interfaces</li> <li>• Klassenentwurf und Modellierung</li> <li>• Ereignisbehandlung und (anonyme) innere Klassen am Beispiel einfacher Bedienoberflächen - optional</li> <li>• Fehler vermeiden: Programme testen, warten, debuggen</li> </ul>
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herold, H.; et al.: Grundlagen der Informatik, Pearson Studium</li> <li>• Barnes, D.; Kölling, M.: Objektorientierte Programmierung mit Java, Pearson Studium</li> <li>• Goll, J. P.; Heinisch, C.: Java als erste Programmiersprache, Springer</li> <li>• Ratz, D.; et. al.: Grundkurs Programmieren in Java, Hanser</li> <li>• Abts, D.: Grundkurs Java, Springer</li> </ul>
Hinweise zu Literatur/Studienbehelfe:	<p>Ausführliche Unterlagen werden mittels der Lernplattform OLAT zur Verfügung gestellt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ausführliches Folienskript mit vielen Beispielen</li> <li>• Übungsaufgaben</li> </ul>
Lehrsprache:	<p>Deutsch</p> <p>Da die Dokumentation der Programmiersprache Java und der Entwicklungsumgebung nur in Englisch vorliegen, sind entsprechende Englischkenntnisse nötig.</p>
Auch verwendbar in Studiengang:	---
Arbeitsaufwand:	<p>90 Stunden Gesamtaufwand:</p> <p>36 Stunden Präsenzzeit, 54 Stunden Selbststudium</p>
Dozent*in:	Prof. Dr.-Ing. Norbert Diehl

## Veranstaltung "Grundlagen der Softwareentwicklung 2 - Vorlesung"

Veranstaltungsnr.:	Semester: 2	Umfang: 1 CP, 1V/Ü SWS
Kurzzeichen:		Häufigkeit: SS
Kompetenzen/Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die Prinzipien und Denkweise der strukturierten Programmierung darstellen,</li> <li>• können die wichtigsten Sprachkonstrukte von C benennen, erläutern und anwenden,</li> <li>• können diese bewerten und je nach Anwendungsfeld gezielt auswählen und in selbst geschriebenen C-Programmen anwenden.</li> <li>• können Funktionen in C und deren Parameterlisten erläutern und verschiedene Varianten unterscheiden und je nach Aufgabenstellung gezielt auswählen,</li> <li>• sind mit der Adressierung und dem Konzept der Pointer vertraut und können deren Verwendung bei ein- und mehrdimensionalen Arrays sowie bei Funktionen erörtern und unterscheiden,</li> <li>• können die dynamische Speicherverwaltung von C erläutern und deren Einsatz für Arrays und verkettete Datenstrukturen erläutern,</li> <li>• können größere Programme gemäß der Paradigmen der Softwareentwicklung in einzelne C- Module zerlegen und diese modular implementieren und testen und</li> <li>• können Lösungsalgorithmen für einfache Probleme aus dem Bereich von Mathematik, Naturwissenschaft und Technik entwerfen, visualisieren und in der Programmiersprache C implementieren.</li> <li>• kennen die Prinzipien der Ein- / Ausgabe mit Dateien in Java und C und können diese anwenden.</li> <li>• können die verschiedenen Verfahren der Fehlerbehandlung in Java und C darstellen, klassifizieren und gezielt einsetzen.</li> </ul>	
Inhalt:	Strukturierte Programmierung mit C <ul style="list-style-type: none"> <li>• Programmablaufpläne und Struktogramme</li> <li>• einfache Datentypen, Operatoren, Ausdrücke, Auswahl- und Wiederholungsanweisungen</li> <li>• Adressen und Pointer, Arrays, Pointerarithmetik</li> <li>• Funktionen, Datenübergabe beim Funktionsaufruf, Pointer auf Funktionen, ...</li> <li>• Rekursion</li> <li>• Modularisierung von Programmen, Headerdateien, Präprozessor und Makros</li> <li>• Speicherverwaltung</li> <li>• Strings</li> <li>• Strukturen und Unions</li> <li>• mehrdimensionale Arrays und Funktionen</li> <li>• dynamische Speicherverwaltung (dynamische Arrays und verkettete Listen)</li> <li>• Standard ANSI-Bibliothek</li> </ul> Allgemeine Programmierkonzepte in Java und C <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fehlerbehandlung und Exceptions</li> <li>• Datei-Ein- und Ausgabe-Mechanismen</li> </ul>	
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herold, H.; et al.: Grundlagen der Informatik, Pearson Studium</li> <li>• Dausmann, M; et al.: C als erste Programmiersprache: Vom Einsteiger zum Fortgeschrittenen, Springer-Verlag</li> <li>• Klima, R., Selberherr, S.: Programmieren in C, Springer Verlag</li> <li>• Kernighan, B.; Ritchie, D.: The C Programming Language, Prentice Hall</li> </ul>	
Hinweise zu Literatur/Studienbehelfe:	Ausführliche Unterlagen werden mittels der Lernplattform OLAT zur Verfügung gestellt <ul style="list-style-type: none"> <li>• Folienskript mit vielen Beispielen</li> <li>• Skript</li> <li>• Übungsaufgaben</li> </ul>	
Lehrsprache:	Deutsch Da die Dokumentation der Programmiersprachen Java und C sowie der Entwicklungsumgebungen nur in Englisch vorliegen, sind entsprechende Englischkenntnisse nötig.	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
Arbeitsaufwand:	30 Stunden Gesamtaufwand: 12 Stunden Präsenzzeit, 18 Stunden Selbststudium	
Dozent*in:	Prof. Dr.-Ing. Norbert Diehl	

Veranstaltung "Grundlagen der Softwareentwicklung 2 - Labor"

Veranstaltungsnr.:	Semester: 2	Umfang: 2 CP, 2L SWS
Kurzzeichen:		Häufigkeit: SS/WS
Kompetenzen/Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können Lösungsalgorithmen für einfache Probleme aus dem Bereich von Mathematik, Naturwissenschaft und Technik entwerfen, visualisieren und in den Programmiersprachen C und Java implementieren</li> <li>• können die in der zugehörigen Vorlesung behandelten Konzepte und Sprachkonstrukte je nach Anwendungsfeld gezielt auswählen und an konkrete Aufgabenstellungen anpassen sowie in selbst geschriebenen Programmen umsetzen,</li> <li>• können die verschiedenen Verfahren anhand konkreter Beispiele bewerten und vergleichen,</li> <li>• beherrschen den grundlegenden Prozess der Softwareentwicklung mit seinen einzelnen Schritten und können diese gezielt an die jeweilige Aufgabenstellung anpassen.</li> </ul>	
Inhalt:	<p>Praktische Programmierübungen (Laborübungen) am Rechner Entwicklung von C- auch Java-Programmen mit Hilfe geeigneter Entwicklungsumgebung aus den Themenfeldern der zugehörigen Vorlesung</p>	
Empfohlene Literatur:	siehe zugehörige Vorlesung	
Hinweise zu Literatur/Studienbehelfe:	<p>Ausführliche Unterlagen werden mittels der Lernplattform OLAT zur Verfügung gestellt</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Programmier-Übungsaufgaben</li> <li>• Dokumentation der Programmiersprache C und der Entwicklungsumgebung</li> <li>• ausführliches Folienskript mit vielen Beispielen</li> <li>• Skript</li> </ul>	
Lehrsprache:	<p>Deutsch Da die Dokumentation der Programmiersprachen C und Java sowie der Entwicklungsumgebung nur in Englisch vorliegen, sind entsprechende Englischkenntnisse nötig</p>	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
Arbeitsaufwand:	<p>60 Stunden Gesamtaufwand: 24 Stunden Präsenzzeit, 36 Stunden Selbststudium</p>	
Dozent*in:	Prof. Dr.-Ing. Norbert Diehl	

1-2. Semester "Physik"

Modulnummer:	Semester: 1-2	Umfang: 6 CP, 5 SWS	
Kurzzeichen:	Dauer: 2 Semester	Häufigkeit: LV abhängig	
Modulgruppe:	Grundlagenfächer		
Kompetenzen/Lernziele:	<p>Kenntnis und Verständnis der wesentlichen physikalischen Grundlagen und deren Anwendung in der Technik. Insbesondere können die Studierenden die charakteristischen physikalischen Phänomene bei technischen Problemstellungen erkennen und deren Lösung auf technische Probleme anwenden.</p> <p>Im Labor lernen die Studierenden im Team zu arbeiten, Verantwortung zu übernehmen und gemeinsam die Versuche durchzuführen und jeweils einen Bericht zu erstellen.</p>		
Eingangsvoraussetzungen:	<p>Für die Vorlesung: Schulkenntnisse in Physik (und Mathematik)</p> <p>Für das Labor wird der vorherige Besuch der Vorlesung Physik dringend empfohlen.</p>		
Auch verwendbar in Studiengang:	Digital Engineering (DE19-B) - Bachelor		
Prüfungsart:	Prüfungsleistung		
Modulprüfung:	Prüfungsform: Kombinierte Prüfung	Prüfungsnr.:	
Teilleistungen:	Prüfungsform: Klausur (Prüfungsleistung) Laborprotokoll (Studienleistung)	Prüfungsnr.: 1508 1509	Gewichtung: 1 / 1
Gesamtprüfungsanteil:	3,08 %		
zugehörige Veranstaltungen:	1. Semester - Physik - Vorlesung 4V/Ü 2. Semester - Physik - Labor 1L		
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing. Oliver Maier		

Veranstaltung "Physik - Vorlesung"

Veranstaltungsnr.:	Semester: 1	Umfang: 4 CP, 4V/Ü SWS
Kurzzeichen:		Häufigkeit: WS
Inhalt:	Physikalischen Grundlagen für Elektrotechniker, an Anwendungen und Beispielen orientiert. Mechanik (Translation, Rotation, Newton'sche Gesetze, starre Körper) Wärmelehre (Temperatur, Gasgesetze, Wärmeausdehnung, Wärmeleitung, Wärmestrahlung, Konvektion, Zeitabhängigkeit thermischer Systeme, Temperaturmessung) Schwingungen und Wellen (Schwingungen, Dämpfung, Resonanz, Wellenausbreitung), Wellenoptik (Brechung, Beugung, Interferenz), Strahlenoptik (Linsengesetze, optische Instrumente, Bilderzeugung), Quantisierung (Einführung in die Atom-, Kern- und Festkörperphysik).	
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Demtröder, Wolfgang (2015): Experimentalphysik 1. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.</li><li>• Demtröder, Wolfgang (2017): Experimentalphysik 2. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.</li><li>• Demtröder, Wolfgang (2010): Experimentalphysik 3. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.</li><li>• Demtröder, Wolfgang (2017): Experimentalphysik 4. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.</li><li>• Halliday, David; Resnick, Robert; Walker, Jearl; Christman, J. Richard (2018): Physik. 3. Auflage. Hg. v. Stephan W. Koch. Weinheim: Wiley-VCH Verlag GmbH &amp; Co. KGaA.</li><li>• Halliday, David; Resnick, Robert; Walker, Jearl; Koch, Stephan W. (2017): Arbeitsbuch Halliday Physik, Lösungen zu den Aufgaben der 3. Auflage. 3rd ed. Newark: John Wiley &amp; Sons Incorporated. Online verfügbar unter <a href="https://ebookcentral.proquest.com/lib/gbv/detail.action?docID=5086887">https://ebookcentral.proquest.com/lib/gbv/detail.action?docID=5086887</a>.</li><li>• Koch, Stephan W.; Halliday, David; Resnick, Robert; Walker, Jearl; Christman, J. Richard (Hg.) (2017): Arbeitsbuch Halliday Physik. Lösungen zu den Aufgaben der dritten Auflage. 3. Auflage. Weinheim: Wiley-VCH Verlag GmbH &amp; Co. KGaA. Online verfügbar unter <a href="http://www.wiley-vch.de/publish/dt/books/ISBN978-3-527-41357-7">http://www.wiley-vch.de/publish/dt/books/ISBN978-3-527-41357-7</a>.</li><li>• Tipler, Paul Allen; Mosca, Gene (2008): Physics for scientists and engineers. With modern physics. 6. ed. [Extended version, Ch. 1-41]. New York: Freeman. Online verfügbar unter <a href="http://www.loc.gov/catdir/enhancements/fy0809/2006936132-d.html">http://www.loc.gov/catdir/enhancements/fy0809/2006936132-d.html</a>.</li></ul>	
Lehrsprache:	Deutsch	

Auch verwendbar in Studiengang:	Digital Engineering (DE19-B) - Bachelor
Arbeitsaufwand:	120 Stunden Gesamtaufwand: 48 Stunden Präsenzzeit, 72 Stunden Selbststudium
Dozent*in:	Prof. Dr.-Ing. Oliver Maier

### Veranstaltung "Physik - Labor"

Veranstaltungsnr.:	Semester: 2	Umfang: 2 CP, 1L SWS
Kurzzeichen:		Häufigkeit: SS/WS
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausgewählte Versuche zu physikalischen Grundlagen</li> <li>• Schwingungen</li> <li>• Wärmeenergie</li> <li>• Wärmetransport</li> <li>• Wellen</li> <li>• Optik</li> <li>• Quantisierung.</li> </ul>	
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demtröder, Wolfgang (2015): Experimentalphysik 1. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.</li> <li>• Demtröder, Wolfgang (2017): Experimentalphysik 2. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.</li> <li>• Demtröder, Wolfgang (2010): Experimentalphysik 3. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.</li> <li>• Demtröder, Wolfgang (2017): Experimentalphysik 4. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.</li> <li>• Halliday, David; Resnick, Robert; Walker, Jearl; Christman, J. Richard (2018): Physik. 3. Auflage. Hg. v. Stephan W. Koch. Weinheim: Wiley-VCH Verlag GmbH &amp; Co. KGaA.</li> <li>• Halliday, David; Resnick, Robert; Walker, Jearl; Koch, Stephan W. (2017): Arbeitsbuch Halliday Physik, Lösungen zu den Aufgaben der 3. Auflage. 3rd ed. Newark: John Wiley &amp; Sons Incorporated. Online verfügbar unter <a href="https://ebookcentral.proquest.com/lib/gbv/detail.action?docID=5086887">https://ebookcentral.proquest.com/lib/gbv/detail.action?docID=5086887</a>.</li> <li>• Koch, Stephan W.; Halliday, David; Resnick, Robert; Walker, Jearl; Christman, J. Richard (Hg.) (2017): Arbeitsbuch Halliday Physik. Lösungen zu den Aufgaben der dritten Auflage. 3. Auflage. Weinheim: Wiley-VCH Verlag GmbH &amp; Co. KGaA. Online verfügbar unter <a href="http://www.wiley-vch.de/publish/dt/books/ISBN978-3-527-41357-7">http://www.wiley-vch.de/publish/dt/books/ISBN978-3-527-41357-7</a>.</li> <li>• Tipler, Paul Allen; Mosca, Gene (2008): Physics for scientists and engineers. With modern physics. 6. ed. [Extended version, Ch. 1-41]. New York: Freeman. Online verfügbar unter <a href="http://www.loc.gov/catdir/enhancements/fy0809/2006936132-d.html">http://www.loc.gov/catdir/enhancements/fy0809/2006936132-d.html</a>.</li> <li>• Walcher, Wilhelm; Elbel, Matthias (1989): Praktikum der Physik. Mit 102 Versuchen, einem Tabellenanhang und einem ausklappbaren Periodensystem der Elemente. 6., überarb. und erg. Aufl. Stuttgart: Teubner (Teubner-Studienbücher Physik).</li> </ul>	
Lehrsprache:	Deutsch	
Sonstiges:	<p>Anmeldung zum Labor ist wegen der notwendigen Gruppeneinteilung erforderlich, darauf wird per Newsletter rechtzeitig hingewiesen</p> <p>Die Laborversuche sind zur besseren Vorbereitung virtuell abgebildet. Nach der Anmeldung zum Labor sind diese den Laborteilnehmer/innen zugänglich.</p>	
Auch verwendbar in Studiengang:	Digital Engineering (DE19-B) - Bachelor	
Arbeitsaufwand:	60 Stunden Gesamtaufwand: 12 Stunden Präsenzzeit, 48 Stunden Selbststudium	
Dozent*in:	Prof. Dr.-Ing. Oliver Maier	

1-3. Semester "Grundlagen der Elektrotechnik 1 + 2"

Modulnummer:	Semester: 1-3	Umfang: 13 CP, 10 SWS	
Kurzzeichen:	Dauer: 3 Semester	Häufigkeit: LV abhängig	
Modulgruppe:	Grundlagenfächer		
Kompetenzen/Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Die Studierenden beherrschen sicher die physikalischen Grundbegriffe und kennen die wichtigsten elektrotechnischen Bauelemente.</li><li>• Sie haben ein elektrotechnisches Grundlagenwissen und verfügen über grundlegende Methodenkompetenzen im Bereich der Gleich- und Wechselstromtechnik.</li><li>• Sie kennen die grundlegenden Phänomene, die Gesetzmäßigkeiten und die wichtigsten technischen Begriffe.</li><li>• Darüber hinaus beherrschen Sie die wichtigsten Methoden zur Berechnung von linearen Netzwerken, wie Zweig- und Maschenstromverfahren, Ersatzquellenverfahren sowie Netzwerkumrechnung.</li><li>• Sie haben grundlegende Kenntnisse zur Bestimmung elektrostatischer und elektromagnetischer Felder.</li><li>• Sie beherrschen Methoden zur Analyse von linearen Netzwerken, wie Ortskurvendarstellung, Zeigerdiagramm, Ersatzquellen- und Netzwerkverfahren sowie Leistungsberechnung und Blindstromkompensation.</li><li>• Sie haben die Befähigung, Drehstromsysteme zu analysieren.</li><li>• Die Studierenden sind in der Lage, einfache Probleme aus dem Bereich der Gleich- und Wechselstromtechnik zu lösen, sich das nötige Hintergrundwissen unter Zuhilfenahme der Fachliteratur anzueignen und vor einer größeren Gruppe vorzutragen.</li><li>• Sie beherrschen die Grundlagen der Wechselstromtechnik sowohl im Zeitbereich als auch im Komplexen</li><li>• Sie sind vertraut mit einfachen Schaltvorgängen.</li></ul>		
Eingangsvoraussetzungen:	keine		
Auch verwendbar in Studiengang:	Digital Engineering (DE19-B) - Bachelor Energie-Ingenieurwesen (IE 2019) - Bachelor Mechatronik (MT2019) - Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen (WI2019) - Bachelor, Energietechnik		
Prüfungsart:	Prüfungsleistung		
Modulprüfung:	Prüfungsform: Kombinierte Prüfung	Prüfungsnr.:	
Teilleistungen:	Prüfungsform:	Prüfungsnr.:	Gewichtung:
	Klausur (Prüfungsleistung) Laborprotokoll (Studienleistung)	1816 1817	1 / 1
Gesamtprüfungsanteil:	6,67 %		
zugehörige Veranstaltungen:	1. Semester - Grundlagen der Elektrotechnik 1 4V/Ü 2. Semester - Grundlagen der Elektrotechnik 2 4V/Ü 3. Semester - Grundlagen der Elektrotechnik 1+2 - Labor 2L		
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing. Karsten Glöser Prof. Dr.-Ing. Sven Urschel		

Veranstaltung "Grundlagen der Elektrotechnik 1"

Veranstaltungsnr.:	Semester: 1	Umfang: 5 CP, 4V/Ü SWS
Kurzzeichen:		Häufigkeit: WS

Inhalt:	<p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physikalische Grundbegriffe (physikalische Größen, Aufbau der Materie, elektrische Ladung, technische Stromrichtung, Zählpfeile)</li> <li>• SI-Einheitensystem</li> <li>• Elektrischer Gleichstromkreis (Ladung, el. Strom und Spannung, Feldstärke, Strom-/Spannungskennlinien, el. Widerstand, spezifischer Widerstand, Ohmsches Gesetz, Arbeit, Leistung)</li> <li>• Strom- und Spannungsquellen, Leistungsanpassung</li> <li>• Kirchhoffsche Sätze</li> <li>• Stern-Dreieckumwandlung</li> <li>• Brückenschaltungen</li> <li>• Berechnung elektrischer Netzwerke mit reellen Widerständen (Parallel- und Reihenschaltung reeller Widerstände, Überlagerungsverfahren, Ersatzzweipole, Netzwerkumrechnungen);</li> <li>• Einfache nichtlineare Netzwerke</li> <li>• Elektrostatische Felder (Kräfte im Feld, Feldstärke, Spannung, Potential, Flussdichte, Kapazität und Kondensator, Feldenergie)</li> <li>• Elektromagnetische Felder (Kräfte, Induktion, Durchflutungsgesetz, ferromagnetische Stoffe, magnetischer Kreis, Induktionsgesetz)</li> <li>• Induktivitäten und Kapazitäten</li> <li>• Schaltvorgänge und stationärer Zustand</li> </ul> <p>Seminarübung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorrechnen ausgewählter Aufgaben durch Dozent/Tutor; Eigenständige Erarbeitung der Lösung von Aufgaben aus dem Bereich der Gleichstromtechnik und des hierzu gehörenden Hintergrundwissens, ggf. unter Anleitung durch den Dozenten/Tutor.</li> </ul>
Hinweise zu Literatur/Studienbehelfe:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Albach, Manfred (2011): Grundlagen der Elektrotechnik. 3., aktualisierte Aufl. München: Pearson Studium. Online verfügbar unter <a href="http://lib.mylibrary.com/detail.asp?id=404884">http://lib.mylibrary.com/detail.asp?id=404884</a>.</li> <li>• Frohne, Heinrich; Löcherer, Karl-Heinz; Müller, Hans; Moeller, Franz (1996): Grundlagen der Elektrotechnik. Mit 36 Tafeln und 172 Beispielen. 18., Neubearb. und erw. Aufl. Stuttgart: Teubner (Leitfaden der Elektrotechnik).</li> <li>• Hagmann, Gert (2013): Aufgabensammlung zu den Grundlagen der Elektrotechnik. Mit Lösungen und ausführlichen Lösungswegen; die bewährte Hilfe für Studierende der Elektrotechnik und anderer technischer Studiengänge ab dem 1. Semester. 16., durchges. und korrigierte Aufl. Wiebelsheim: AULA-Verl.</li> <li>• Wilfried Weißgerber (2007): Elektrotechnik für Ingenieure 1. Wiesbaden: Vieweg.</li> </ul>
Lehrsprache:	Deutsch
Auch verwendbar in Studiengang:	Digital Engineering (DE19-B) - Bachelor Energie-Ingenieurwesen (IE 2019) - Bachelor Mechatronik (MT2019) - Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen (WI2019) - Bachelor, Energietechnik
Arbeitsaufwand:	150 Stunden Gesamtaufwand: 48 Stunden Präsenzzeit, 102 Stunden Selbststudium
Dozent*in:	Prof. Dr.-Ing. Karsten Glöser Prof. Dr.-Ing. Sven Urschel

#### Veranstaltung "Grundlagen der Elektrotechnik 2"

Veranstaltungsnr.:	Semester: 2	Umfang: 5 CP, 4V/Ü SWS
Kurzzeichen:		Häufigkeit: SS



Inhalt:	<p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transformator</li> <li>• Ausgleichsvorgänge in linearen Schaltungen</li> <li>• Netzwerkberechnung im Zeitbereich</li> <li>• Berechnung elektrischer Netzwerke mit komplexen Widerständen (Komplexe Darstellung der Wechselstromgrößen, Grundschaltelemente im Wechselstromkreis, Maschen- und Knotenregel in komplexer Darstellung, einfache Reihen- und Parallelschaltung von Grundschaltelementen, gemischte Reihen- und Parallelschaltungen, Netzwerkberechnungsverfahren in der Wechselstromtechnik, Blindstromkompensation und Leistungsanpassung sowie integrierte Übungen zu den einzelnen Bereichen der Wechselstromtechnik).</li> <li>• Resonanzschaltungen</li> <li>• Komplexe Wechselstrombrücken</li> <li>• Drehstromsysteme (Drehstromgenerator, Stern- Dreieckschaltung, symmetrische Verbraucher)</li> </ul> <p>Seminarübung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorrechnen ausgewählter Aufgaben durch Dozent/Tutor; Eigenständige Erarbeitung der Lösung von Aufgaben aus dem Bereich der Gleich- und Wechselstromtechnik und des hierzu gehörenden Hintergrundwissens, ggf. unter Anleitung durch den Dozenten/Tutor.</li> </ul>
Hinweise zu Literatur/Studienbehelfe:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Albach, Manfred (2011): Grundlagen der Elektrotechnik. 3., aktualisierte Aufl. München: Pearson Studium. Online verfügbar unter <a href="http://lib.mylibrary.com/detail.asp?id=404884">http://lib.mylibrary.com/detail.asp?id=404884</a>.</li> <li>• Frohne, Heinrich; Löcherer, Karl-Heinz; Müller, Hans; Moeller, Franz (1996): Grundlagen der Elektrotechnik. Mit 36 Tafeln und 172 Beispielen. 18., Neubearb. und erw. Aufl. Stuttgart: Teubner (Leitfaden der Elektrotechnik).</li> <li>• Hagmann, Gert (2013): Aufgabensammlung zu den Grundlagen der Elektrotechnik. Mit Lösungen und ausführlichen Lösungswegen ; die bewährte Hilfe für Studierende der Elektrotechnik und anderer technischer Studiengänge ab dem 1. Semester. 16., durchges. und korrigierte Aufl. Wiebelsheim: AULA-Verl.</li> <li>• Wilfried Weißgerber (2007): Elektrotechnik für Ingenieure 1. Wiesbaden: Vieweg.</li> </ul>
Lehrsprache:	Deutsch
Auch verwendbar in Studiengang:	Digital Engineering (DE19-B) - Bachelor Energie-Ingenieurwesen (IE 2019) - Bachelor Mechatronik (MT2019) - Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen (WI2019) - Bachelor, Energietechnik
Arbeitsaufwand:	150 Stunden Gesamtaufwand: 48 Stunden Präsenzzeit, 102 Stunden Selbststudium

#### Veranstaltung "Grundlagen der Elektrotechnik 1+2 - Labor"

Veranstaltungsnr.:	Semester: 3	Umfang: 3 CP, 2L SWS
Kurzzeichen:		Häufigkeit: WS/SS
Kompetenzen/Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage, die in den Vorlesungen Grundlagen der Elektrotechnik 1 und 2 vermittelten Inhalte in Kleingruppen am praktischen Beispiel anzuwenden	
Inhalt:	Praktische und messtechnische Vermittlung der Inhalte aus den Vorlesungen Grundlagen der Elektrotechnik 1 und 2	
Hinweise zu Literatur/Studienbehelfe:	<p>Siehe hierzu die Lehrveranstaltungen:</p> <p>Elektrotechnik 1</p> <p>Elektrotechnik 2</p> <p>Diverse Laborunterlagen und Gerätebeschreibungen.</p>	
Lehrsprache:	Deutsch	
Auch verwendbar in Studiengang:	Energie-Ingenieurwesen (IE 2019) - Bachelor Mechatronik (MT2019) - Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen (WI2019) - Bachelor, Energietechnik	
Arbeitsaufwand:	90 Stunden Gesamtaufwand: 24 Stunden Präsenzzeit, 66 Stunden Selbststudium	

## 2. Semester "Ingenieurmathematik 2"

Modulnummer:	Semester: 2	Umfang: 5 CP, 4 SWS
Kurzzeichen:	Dauer: 1 Semester	Häufigkeit:
Modulgruppe:	Grundlagenfächer	
Kompetenzen/Lernziele:	<p>Lernziel ist ein erweitertes Basiswissen der Ingenieurmathematik 1, wie es für ingenieurwissenschaftliche Fächer benötigt wird.</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage die Methoden der Differentialrechnung in den üblichen Fragestellungen (Kurvendiskussion, Taylorreihen, Regeln von Bernoulli/de l'Hospital) anzuwenden,</li> <li>• können Lineare Gleichungssysteme mit den Verfahren von Gauß und Gauß-Jordan lösen,</li> <li>• kennen Lineare Abbildungen, deren Darstellung durch Matrizen und können diese zur Beschreibung von Linearen Gleichungssystemen einsetzen sowie Eigenwerte und Eigenvektoren ermitteln,</li> <li>• haben einen Einblick in die Erstellung einer Differentialgleichung (DGL) zur Beschreibung eines physikalisch-technischen Sachverhalts und beherrschen wesentliche Methoden zur Behandlung von DGLn (Trennung der Variablen, Substitutionen, Variation der Konstanten, lineare DGLn, lineare DGLn mit konstanten Koeffizienten).</li> </ul> <p>Des Weiteren sind die Studierenden zu selbständigem Wissenserwerb (geübt durch die Vor- und Nachbearbeitung von Vorlesungsmaterial) und kreativem Problemlösen (geübt durch die Bearbeitung von Übungsaufgaben, die in ihrer Anlage über ein Methodentraining hinausgehen) befähigt.</p>	
Vorausgesetzte Module:	Ingenieurmathematik 1	
Eingangsvoraussetzungen:	Fundierte Kenntnisse der mathematischen Lehrinhalte des Moduls Ingenieurmathematik 1	
Auch verwendbar in Studiengang:	Digital Engineering (DE19-B) - Bachelor Energie-Ingenieurwesen (IE 2019) - Bachelor Maschinenbau (MB2019) - Bachelor Mechatronik (MT2019) - Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen (WI2019) - Bachelor	
Prüfungsart:	Prüfungsleistung	
Modulprüfung:	Prüfungsform: Klausur	Prüfungsnr.: 1811
Gesamtprüfungsanteil:	2,56 %	
zugehörige Veranstaltungen:	2. Semester - Ingenieurmathematik 2 4V/Ü	
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. rer. nat. Martin Böhm Prof. Dr. rer. nat. Stefan Steidel	

### Veranstaltung "Ingenieurmathematik 2"

Veranstaltungsnr.:	Semester: 2	Umfang: 5 CP, 4V/Ü SWS
Kurzzeichen:		Häufigkeit:
Inhalt:	<p>Mittelwertsatz der Differentialrechnung, Wendepunkte und Extremwerte, Kurvendiskussion, Regel von de l'Hospital, unendliche Reihen, Taylorreihen, Potenzreihen, Anwendungen in der Geometrie (Geraden- und Ebenengleichung in Parameterform), Lineare Gleichungssysteme (Definition, Matrixdarstellung, Gaußsches Eliminationsverfahren, Verfahren von Gauß-Jordan), Lineare Abbildungen und Matrizen (Definition, Darstellung von Linearen Abbildungen durch Matrizen, Matrixoperationen, Bild, Kern, Anwendung auf Lineare Gleichungssysteme, Eigenwerte und Eigenvektoren), gewöhnliche Differentialgleichungen (Trennung der Variablen, Substitutionen, Variation der Konstanten, lineare Differentialgleichungen erster Ordnung, lineare DGLn höherer Ordnung mit konstanten Koeffizienten) und Anwendungen.</p> <p>Innerhalb der Vorlesung finden die Übungen statt.</p>	

Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bartsch, Hans-Jochen (2018): Kleine Formelsammlung Mathematik. Mit 134 Bildern. Unter Mitarbeit von Michael Sachs. 7., aktualisierte Auflage. München: Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag (Kleine Formelsammlung).</li> <li>• Beutelspacher, Albrecht (1998): Lineare Algebra. Eine Einführung in die Wissenschaft der Vektoren, Abbildungen und Matrizen. 3., durchgesehene Auflage. Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag.</li> <li>• Blickensdörfer-Ehlers, Arndt; Eschmann, Winfried G.; Neunzert, Helmut; Schelkes, Klaus; Neunzert, H. (1980): Analysis 1. Ein Lehr- und Arbeitsbuch für Studienanfänger. Berlin, Heidelberg: Springer (Mathematik für Physiker und Ingenieure).</li> <li>• Neunzert, Helmut; Eschmann, Winfried G.; Blickensdörfer-Ehlers, Arndt; Schelkes, Klaus (1998): Analysis 2. Mit einer Einführung in die Vektor- und Matrizenrechnung Ein Lehr- und Arbeitsbuch. Dritte, unveränderte Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer (Springer-Lehrbuch).</li> <li>• Fetzer, Albert; Fränkel, Heiner (1999): Mathematik. Lehrbuch für ingenieurwissenschaftliche Studiengänge. Berlin, Heidelberg, s.l.: Springer Berlin Heidelberg (Springer-Lehrbuch).</li> <li>• Fetzer, Albert; Fränkel, Heiner (2012): Mathematik 1. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.</li> <li>• Bartsch, Hans-Jochen (2018): Kleine Formelsammlung Mathematik. Mit 134 Bildern. Unter Mitarbeit von Michael Sachs. 7., aktualisierte Auflage. München: Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag (Kleine Formelsammlung).</li> </ul>
Hinweise zu Literatur/Studienbehelfe:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bartsch, Hans-Jochen (2018): Kleine Formelsammlung Mathematik. Mit 134 Bildern. Unter Mitarbeit von Michael Sachs. 7., aktualisierte Auflage. München: Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag (Kleine Formelsammlung).</li> <li>• Beutelspacher, Albrecht (1998): Lineare Algebra. Eine Einführung in die Wissenschaft der Vektoren, Abbildungen und Matrizen. 3., durchgesehene Auflage. Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag.</li> <li>• Blickensdörfer-Ehlers, Arndt; Eschmann, Winfried G.; Neunzert, Helmut; Schelkes, Klaus; Neunzert, H. (1980): Analysis 1. Ein Lehr- und Arbeitsbuch für Studienanfänger. Berlin, Heidelberg: Springer (Mathematik für Physiker und Ingenieure).</li> <li>• Neunzert, Helmut; Eschmann, Winfried G.; Blickensdörfer-Ehlers, Arndt; Schelkes, Klaus (1998): Analysis 2. Mit einer Einführung in die Vektor- und Matrizenrechnung Ein Lehr- und Arbeitsbuch. Dritte, unveränderte Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer (Springer-Lehrbuch).</li> <li>• Fetzer, Albert; Fränkel, Heiner (1999): Mathematik. Lehrbuch für ingenieurwissenschaftliche Studiengänge. Berlin, Heidelberg, s.l.: Springer Berlin Heidelberg (Springer-Lehrbuch).</li> <li>• Fetzer, Albert; Fränkel, Heiner (2012): Mathematik 1. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.</li> <li>• Bartsch, Hans-Jochen (2018): Kleine Formelsammlung Mathematik. Mit 134 Bildern. Unter Mitarbeit von Michael Sachs. 7., aktualisierte Auflage. München: Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag (Kleine Formelsammlung).</li> </ul>
Lehrsprache:	Deutsch
Sonstiges:	Zusätzliche Tutorien unterstützen das Selbststudium.
Auch verwendbar in Studiengang:	Digital Engineering (DE19-B) - Bachelor Energie-Ingenieurwesen (IE 2019) - Bachelor Maschinenbau (MB2019) - Bachelor Mechatronik (MT2019) - Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen (WI2019) - Bachelor
Arbeitsaufwand:	150 Stunden Gesamtaufwand: 48 Stunden Präsenzzeit, 102 Stunden Selbststudium
Dozent*in:	Prof. Dr. rer. nat. Martin Böhm Prof. Dr. rer. nat. Stefan Steidel

2. Semester "Grundlagen der Elektrotechnik 3 (Felder)"

Modulnummer:	Semester: 2	Umfang: 5 CP, 5 SWS
Kurzzeichen:	Dauer: 1 Semester	Häufigkeit: SS
Modulgruppe:	Grundlagenfächer	
Kompetenzen/Lernziele:	<p>Die Studierenden haben ein elektrotechnisches Grundlagenwissen und verfügen über grundlegende Methodenkompetenzen im Bereich der elektromagnetischen Felder.</p> <p>Sie kennen die grundlegenden Phänomene, die Gesetzmäßigkeiten und die wichtigsten technischen Anwendungen der Elektrostatik, des stationären elektrischen Strömungsfeldes, der Magnetostatik und der langsam veränderlichen zeitabhängigen magnetischen Felder.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, einfache Probleme aus dem Bereich der elektromagnetischen Felder zu lösen, sich das nötige Hintergrundwissen unter Zuhilfenahme der Fachliteratur anzueignen und vor einer größeren Gruppe vorzutragen.</p>	
Lehrformen/Lernmethode:	Tafelanschrieb und Folien zur Vorlesung und vorlesungsbegleitende Übungen	
Eingangsvoraussetzungen:	Gute Kenntnis der Grundlagen der Elektrotechnik	
Auch verwendbar in Studiengang:	Digital Engineering (DE19-B) - Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen (WI2019) - Bachelor, Energietechnik	
Sonstiges:	Es wird ein fakultatives Tutorium (Startrampe zu den Grundlagen der Elektrotechnik 3) angeboten.	
Prüfungsart:	Prüfungsleistung	
Modulprüfung:	Prüfungsform: mündlich oder schriftlich	Prüfungsnr.: 1818
Gesamtprüfungsanteil:	2,56 %	
zugehörige Veranstaltungen:	2. Semester - Grundlagen der Elektrotechnik 3 (Felder) 5V/Ü/S	
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing. Hans-Peter Geromiller	

Veranstaltung "Grundlagen der Elektrotechnik 3 (Felder)"

Veranstaltungsnr.:	Semester: 2	Umfang: 5 CP, 5V/Ü/S SWS
Kurzzeichen:		Häufigkeit: SS
Inhalt:	<p>Vorlesung: Elektrostatik (Phänomene der Elektrizität, Grundbegriffe, Methoden und Anwendungen); Stationäres elektrisches Strömungsfeld (Phänomene des Gleichstromes, Grundbegriffe, Methoden und Anwendungen); Magnetostatik (Phänomene des Magnetismus, Grundbegriffe, Methoden und Anwendungen); Zeitveränderliches Magnetfeld (Phänomene des langsam zeitveränderlichen Magnetfeldes, Grundbegriffe, Methoden und Anwendungen);</p> <p>Seminarübung: Vorrechnen ausgewählter Aufgaben durch Dozent/Tutor; Eigenständige Erarbeitung der Lösung von Aufgaben aus dem Bereich der elektromagnetischen Felder und des hierzu gehörenden Hintergrundwissens, ggf. unter Anleitung durch den Dozenten/Tutor;</p>	
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Albach, Manfred (2011): Grundlagen der Elektrotechnik; Pearson-Verlag</li> <li>• Clausert, Horst (2011): Grundgebiete der Elektrotechnik; Oldenbourg-Verlag</li> <li>• Filtz, Manfred; Henke, Heino (2007): Übungsbuch Elektromagnetische Felder; Springer-Verlag</li> <li>• Frohne, H., Löcherer, K.-H., Müller H., Möller F. (1996): Grundlagen der Elektrotechnik; Teubner-Verlag</li> <li>• Hagmann Gert (2013): Aufgabensammlung zu den Grundlagen der Elektrotechnik; AULA-Verlag</li> <li>• Henke, Heino (2015): Elektromagnetische Felder; Springer-Vieweg-Verlag</li> <li>• Leuchtmann Pascal (2005): Einführung in die elektromagnetische Feldtheorie; Pearson-Verlag</li> <li>• Weißgerber Wilfried (2007): Elektrotechnik für Ingenieure; Vieweg-Verlag</li> </ul>	
Lehrsprache:	Deutsch	
Sonstiges:	Präsenzvorlesung mit integrierter Übung und Seminarübung	
Auch verwendbar in Studiengang:	Digital Engineering (DE19-B) - Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen (WI2019) - Bachelor, Energietechnik	

Arbeitsaufwand:	150 Stunden Gesamtaufwand: 60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden Selbststudium
Dozent*in:	Prof. Dr.-Ing. Hans-Peter Geromiller

## 2. Semester "Technische Mechanik"

Modulnummer:	Semester: 2	Umfang: 4 CP, 4 SWS
Kurzzeichen:	Dauer: 1 Semester	Häufigkeit:
Modulgruppe:	Grundlagenfächer	
Kompetenzen/Lernziele:	<p>Die Studierenden erarbeiten sich in der ebenen und räumlichen Statik starrer Körper aktiv die Kompetenzen,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die wesentlichen Begriffe, Grundgesetze und Aussagen zu kennen,</li> <li>• Modelle für einfache Realsystem entwerfen und zeichnen zu können,</li> <li>• das Schnittprinzip auf Modelle anwenden und die dazugehörigen Freikörperbilder mit den gesuchten Größen zeichnen zu können,</li> <li>• Schwerpunkte mit dem Gruppensatz berechnen zu können,</li> <li>• trockene Reibung zwischen festen Körpern berücksichtigen zu können,</li> <li>• Lager-, und Zwischenreaktionen statisch bestimmt gelagerter ein- und mehrteiliger Linientragwerke mithilfe der Gleichgewichtsbedingungen ermitteln zu können.</li> </ul> <p>Die Studierenden erarbeiten sich in der ebenen Dynamik starrer Körper aktiv die Kompetenzen,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die wesentlichen Begriffe, Grundgesetze und Aussagen zu kennen,</li> <li>• Ort-, Geschwindigkeits- und Beschleunigungsvektoren von Körperpunkten in geeigneten Koordinaten formulieren zu können und die jeweils fehlenden Größen berechnen zu können,</li> <li>• die ebene Bewegung starrer Körper mathematisch beschreiben zu können,</li> <li>• Modelle für einfache Realsystem entwerfen und zeichnen zu können,</li> <li>• das Schnittprinzip auf Modelle anwenden und die dazugehörigen Freikörperbilder mit den gesuchten Größen zeichnen zu können,</li> <li>• trockene Reibung zwischen festen Körpern berücksichtigen zu können,</li> <li>• kinematische Bindungen formulieren zu können,</li> <li>• die Bewegungsgleichungen von Massenpunkten, starren Körpern und einfachen Systemen mithilfe von dem Prinzip von D'Alembert aufstellen zu können,</li> <li>• den Arbeits- und den Energiesatz anwenden zu können,</li> <li>• Drallsatz in integraler Form auf Stoßvorgänge anwenden zu können.</li> </ul>	
Eingangsvoraussetzungen:	Vorausgesetzt werden die Kompetenzen (Lernziele) aus den Mathematik-Modulen des ersten Semesters.	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
Prüfungsart:	Prüfungsleistung	
Modulprüfung:	Prüfungsform: Klausur	Prüfungsnr.: 1524
Gesamtprüfungsanteil:	2,05 %	
zugehörige Veranstaltungen:	2. Semester - Technische Mechanik 3V + 1Ü	
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing. Heiko Heß	

### Veranstaltung "Technische Mechanik"

Veranstaltungsnr.:	Semester: 2	Umfang: 4 CP, 3V + 1Ü SWS
Kurzzeichen:		Häufigkeit:

Inhalt:	<p>In der Statik starrer Körper geht es nach Behandlung der mechanischen Grundlagen insbesondere um die Ermittlung von Reaktionskräften und -momenten, die an den Lagerstellen (ggf. unter Berücksichtigung trockener Reibung) von belasteten starren Bauteilen in Ruhe entstehen. Eine besondere Bedeutung kommt dem Freimachen von Bauteilen und der Anwendung der Gleichgewichtsbedingungen zu. Behandelt werden ebene und räumliche Probleme. Zum besseren anschaulichen Verständnis wird von Anfang an Wert gelegt auf den Schritt der Modellbildung vom Realsystem zum statischen Modell.</p> <p>In der Dynamik werden einleitend die kinematischen Grundbegriffe Lage (Ortsvektor), Geschwindigkeit und Beschleunigung erklärt bzw. hergeleitet und ihre Darstellung mit kartesischen Koordinaten, Polar-/Zylinderkoordinaten und natürlichen Koordinaten behandelt. Es folgen die Kinetik der Punktmasse und die Kinetik der ebenen Bewegung starrer Körper. Dabei werden das Prinzip von D'Alembert und als erste Integrale der Arbeitssatz, der Energiesatz sowie Drallsatz in integraler Form (in Verbindung mit Stoßvorgängen) hergeleitet und ihre Anwendungsmöglichkeiten an Beispielen gezeigt. Ein Schwerpunkt bei den Übungen liegt auf der Berechnung von Bewegungsgleichungen mit dem Prinzip von d'Alembert und deren Lösung für Systeme mit einem Freiheitsgrad. Dazu gehört auch die Kinematik der allgemeinen ebenen Bewegung des starren Körpers (Geschwindigkeits- und Beschleunigungszustand, Momentanpol) mit der Aufstellung von kinematischen Bindungen. Zum besseren anschaulichen Verständnis wird von Anfang an Wert gelegt auf den Schritt der Modellbildung vom Realsystem zum dynamischen Modell.</p>
Empfohlene Literatur:	<p>Ausgeteiltes Skript Kleine Auswahl: Hibbeler, R.C.: Technische Mechanik 1: Statik. Pearson Studium Gross, D.; Hauger, W.; Schröder, J.; Wall, W.: Technische Mechanik 1: Statik. Springer Verlag als E-Book an der HS KL verfügbar Mayr, M.: Technische Mechanik. Carl Hanser Verlag Holzmann, G.; Meyer, H.; Schumpich, G.: Technische Mechanik: Statik. Teubner Verlag Dankert, H.; Dankert, J.: Technische Mechanik. Teubner Verlag Richard, H. A.; Sander, M.: Technische Mechanik: Statik. Vieweg Verlag Hibbeler, R. C.: Technische Mechanik 3: Dynamik. Pearson Studium Gross, D.; Hauger, W.; Schröder, J.; Wall, W.: Technische Mechanik 3: Kinetik. Springer Verlag als E-Book an der HS KL verfügbar Holzmann, G.; Meyer, H.; Schumpich, G.: Technische Mechanik: Kinematik und Kinetik. Teubner Verlag Weitere Literaturhinweise siehe ausgeteiltes Skript</p>
Lehrsprache:	Deutsch
Auch verwendbar in Studiengang:	---
Arbeitsaufwand:	<p>120 Stunden Gesamtaufwand: 48 Stunden Präsenzzeit, 72 Stunden Selbststudium</p>
Dozent*in:	Prof. Dr.-Ing. Heiko Heß

### 2-3. Semester "Elektrische Messtechnik"

Modulnummer:	Semester: 2-3	Umfang: 8 CP, 6 SWS	
Kurzzeichen:	Dauer: 2 Semester	Häufigkeit:	
Modulgruppe:	Grundlagenfächer		
Kompetenzen/Lernziele:	<p>Die Studierenden verstehen die wesentlichen Grundlagen der elektrischen Messtechnik und deren Anwendung. Sie kennen die wichtigsten Eigenschaften von Messsignalen und Messgeräten und bestimmen Messunsicherheiten. Sie kennen wichtige Analog-Digital-Umsetzverfahren und deren Anwendung in der elektrischen Messtechnik sowie deren Einsatzgrenzen. Sie kennen und verstehen die Funktionsweise wichtiger analoger und digitaler Messgeräte sowie die wichtigsten Methoden zur Messung von elektrischen Stromstärken, Spannungen, Leistungen, Frequenzen und Zeiten.</p> <p>Die Studierenden erlernen den Umgang mit analogen und digitalen elektronischen Messeinrichtungen als Werkzeuge für Geräteentwickler und Automatisierungsingenieure. Die Studierenden können elektronische Messgeräte wie Digitaloszilloskope und Multimeter sowie Signalgeneratoren sicher anwenden.</p> <p>Die Bewertung von Gerätespezifikationen und Einflussgrößen wird geübt.</p>		
Eingangsvoraussetzungen:	keine		
Auch verwendbar in Studiengang:	---		
Sonstiges:	Es wird ein fakultatives Tutorium (Startrampe zur elektrischen Messtechnik) angeboten.		
Prüfungsart:	Prüfungsleistung		
Modulprüfung:	Prüfungsform: Kombinierte Prüfung	Prüfungsnr.:	
Teilleistungen:	Prüfungsform: mündlich oder schriftlich (Prüfungsleistung)	Prüfungsnr.:	Gewichtung:
	Laborprotokoll (Studienleistung)	1820 1469	1 / 1
Gesamtprüfungsanteil:	4,1 %		
zugehörige Veranstaltungen:	2. Semester - Elektrische Messtechnik 3V + 1Ü 3. Semester - Laborversuche zur " Elektrischen Messtechnik" 2L		
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing. Hans-Peter Geromiller		

### Veranstaltung "Elektrische Messtechnik"

Veranstaltungsnr.:	Semester: 2	Umfang: 5 CP, 3V + 1 Ü SWS
Kurzzeichen:		Häufigkeit:
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlagen der elektrischen Messtechnik (Messsignale, Mittelwerte)</li><li>• Grundschaltungen zur elektrischen Messtechnik (Brückenschaltungen, strom- und spannungsrichtige Schaltungen, Zweileiter-/Vierleitermessschaltungen, Gleichrichter, Begrenzerschaltungen)</li><li>• Analog- Digital-Umsetzung</li><li>• Messverstärker (ideale und reale Eigenschaften, Gegen-/Mitkopplung)</li><li>• Grundschaltungen mit Messverstärkern</li><li>• Drehspul-/Dreheisen-/Wirkleistungsmessgeräte</li><li>• Integrierte Übungen</li></ul>	
Hinweise zu Literatur/Studienbehelfe:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Thomas Mühl: Einführung in die elektrische Messtechnik, Teubner - Verlag;</li><li>• Rainer Parthier: Messtechnik, Vieweg - Verlag;</li><li>• Wolfgang Schmusch: Elektronische Messtechnik, Vogel - Verlag;</li><li>• Elmar Schrüfer: Elektrische Messtechnik, Hanser - Verlag;</li><li>• Jörg Hoffmann: Taschenbuch der Messtechnik, Hanser - Verlag;</li><li>• Reinhard Lerch: Elektrische Messtechnik, Springer - Verlag;</li><li>• Rupert Patzelt, H. Schweinzner: Elektrische Messtechnik, Springer - Verlag</li><li>• Georg Rose: Fachkunde der Elektro-Messtechnik, Jänecke;</li><li>• Martin Bantel: Grundlagen der Messtechnik, Hanser ? Verlag;</li><li>• H.-R. Tränkler: Taschenbuch der Messtechnik, Verlag Oldenbourg;</li></ul>	
Lehrsprache:	Deutsch	



Auch verwendbar in Studiengang:	---
Arbeitsaufwand:	150 Stunden Gesamtaufwand: 48 Stunden Präsenzzeit, 102 Stunden Selbststudium
Dozent*in:	Prof. Dr.-Ing. Hans-Peter Geromiller

Veranstaltung "Laborversuche zur " Elektrischen Messtechnik"

Veranstaltungsnr.:	Semester: 3	Umfang: 3 CP, 2L SWS
Kurzzeichen:		Häufigkeit:
Kompetenzen/Lernziele:	Selbständiger Aufbau von elektrischen Schaltungen Optimale Auswahl und Einstellung von Messgeräten Feststellung von Fehlerquellen und -arten Berechnung von Messunsicherheiten	
Inhalt:	In den Laborversuchen werden die Lehrinhalte aus Vorlesungen und Übungen zur Elektrischen Messtechnik praktisch angewandt. Grundsaltungen zur Elektrischen Messtechnik werden an Labortischen aufgebaut, elektrische Signale mit üblichen Geräten (analoge und digitale Vielfachmessgeräte, Zähler, Oszilloskope) gemessen, Ergebnisse werden notiert und Messunsicherheiten berechnet.	
Hinweise zu Literatur/Studienbehelfe:	Vorlesungsunterlagen zu den Lehrveranstaltungen Gleich- und Wechselstromtechnik sowie Elektrische Messtechnik Versuchsdokumentationen und Gerätebeschreibungen.	
Lehrsprache:	Deutsch	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
Arbeitsaufwand:	90 Stunden Gesamtaufwand: 24 Stunden Präsenzzeit, 66 Stunden Selbststudium	
Dozent*in:	Prof. Dr.-Ing. Hans-Peter Geromiller	

### 3. Semester "Mathematik 3 für Elektrotechnik"

Modulnummer:	Semester: 3	Umfang: 5 CP, 4 SWS
Kurzzeichen:	Dauer: 1 Semester	Häufigkeit: SS
Modulgruppe:	Grundlagenfächer	
Kompetenzen/Lernziele:	<p>Lernziel ist ein Basiswissen der mehrdimensionalen Analysis, wie es für die Elektrotechnik benötigt wird. Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erweitern das mathematische Grundlagenwissen der Differential- und Integralrechnung auf (auch vektorwertige) Funktionen mit mehreren Variablen,</li> <li>• können dieses Wissen einsetzen, um ingenieurwissenschaftliche Probleme zu lösen (Tangentialebene, Fehlerrechnung, Kurven-, Flächen- und Volumenintegrale, Einsatz von Polarkoordinaten zur Darstellung von Kurven, Flächen und Volumen),</li> <li>• kennen Systeme von gewöhnlichen Differentialgleichungen und können diese im Falle linearer DGLn mit konstanten Koeffizienten lösen.</li> </ul> <p>Lernziele sind weiter die Befähigung zum selbständigen Wissenserwerb (geübt durch die Vor- und Nachbearbeitung von Vorlesungsmaterial) und die Befähigung zum kreativen Problemlösen (geübt durch die Bearbeitung von Übungsaufgaben, die in ihrer Anlage über ein Methodentraining hinausgehen).</p>	
Vorausgesetzte Module:	Ingenieurmathematik 1 Ingenieurmathematik 2	
Lehrformen/Lernmethode:	Der mathematische Inhalt wird in Vorlesungen unterstützt durch zahlreiche Übungen vermittelt.	
Eingangsvoraussetzungen:	Fundierte Kenntnisse der mathematischen Lehrinhalte der Module Ingenieurmathematik 1+2	
Auch verwendbar in Studiengang:	Digital Engineering (DE19-B) - Bachelor	
Prüfungsart:	Prüfungsleistung	
Modulprüfung:	Prüfungsform: Klausur	Prüfungsnr.: 1812
Gesamtprüfungsanteil:	2,56 %	
zugehörige Veranstaltungen:	3. Semester - Mathematik 3 für Elektrotechnik 4V/Ü	
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. rer. nat. Martin Böhm	

### Veranstaltung "Mathematik 3 für Elektrotechnik"

Veranstaltungsnr.:	Semester: 3	Umfang: 5 CP, 4V/Ü SWS
Kurzzeichen:		Häufigkeit: SS
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionen mit mehreren unabhängigen Variablen im <math>R_n</math>, Stetigkeit,</li> <li>• Differentialrechnung bei mehreren unabhängigen Variablen im <math>R_n</math> (Partielle Differentiation, Totale Ableitung, Totales Differential, Richtungsableitung und Gradient, Satz von Schwarz für partielle Ableitungen höherer Ordnung, Fehlerrechnung, Taylorpolynom, relative Extremwerte ohne und mit Nebenbedingungen),</li> <li>• Integralrechnung mit mehreren unabhängigen Variablen im <math>R_2</math>, <math>R_3</math> (Volumen als 2- und 3-faches Integral, Transformationsformel am Beispiel von krummlinigen Koordinaten, Kurven und Kurvenintegrale, Flächen und Flächenintegrale, Nabla-Operator, Integralsätze von Gauß und Stokes),</li> <li>• Systeme von linearen DGLn mit konstanten Koeffizienten (Behandlung durch Elimination und den Einsatz von Eigenwerten).</li> </ul> <p>Durch integrierte Übungen wird das Verständnis der genannten Inhalte vertieft, der Einsatz der entwickelten Methoden wird trainiert.</p>	
Hinweise zu Literatur/Studienbehelfe:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arens, Tilo; Hettlich, Frank; Karpfinger, Christian; Kockelkorn, Ulrich; Lichtenegger, Klaus; Stachel, Hellmuth (2018): Arbeitsbuch Mathematik. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.</li> <li>• Fetzter, Albert; Fränkel, Heiner (1999): Mathematik. Lehrbuch für ingenieurwissenschaftliche Studiengänge. Berlin, Heidelberg, s.l.: Springer Berlin Heidelberg (Springer-Lehrbuch).</li> <li>• Neunzert, Helmut; Eschmann, Winfried G.; Blickensdörfer-Ehlers, Arndt; Schelkes, Klaus (1998): Analysis 2. Mit einer Einführung in die Vektor- und Matrizenrechnung Ein Lehr- und Arbeitsbuch. Dritte, unveränderte Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer (Springer-Lehrbuch).</li> </ul>	
Lehrsprache:	Deutsch	
Sonstiges:	Innerhalb der Vorlesung finden ausführliche Übungen statt.	

Auch verwendbar in Studiengang:	Digital Engineering (DE19-B) - Bachelor
Arbeitsaufwand:	150 Stunden Gesamtaufwand: 70 Stunden Präsenzzeit, 80 Stunden Selbststudium
Dozent*in:	Prof. Dr. rer. nat. Martin Böhm

### 3. Semester "Grundlagen der Elektrotechnik 4"

Modulnummer:	Semester: 3	Umfang: 5 CP, 4 SWS
Kurzzeichen:	Dauer: 1 Semester	Häufigkeit: WS
Modulgruppe:	Grundlagenfächer	
Kompetenzen/Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage Mehrphasensysteme in unterschiedlichen Schaltungsarten mit geeigneten mathematischen Methoden zu berechnen, sie können die entsprechenden Berechnungsmethoden auf symmetrische und unsymmetrische Dreiphasensysteme anwenden. Die Studierenden beherrschen die Leistungsdefinitionen in Mehrphasensystemen bei sinus- und nicht-sinusförmigen Strömen und Spannungen und können diese auf typische Problemstellungen anwenden. Die Studierenden sind mit den elektromagnetischen Grundlagen des Transformators vertraut und können das elektrische Verhalten des Transformators mit Ersatzschaltbildern und Zeigerdiagrammen analysieren. Sie können das Betriebsverhalten des Transformators in unterschiedlichen Betriebsfällen berechnen und die Ergebnisse entsprechend beurteilen. Die Studierenden sind in der Lage transiente Vorgänge in linearen, zeitinvarianten elektrischen Systemen mathematisch zu modellieren und die jeweils gesuchten elektrischen Größen mit geeigneten Berechnungsmethoden im Zeit- und Bildbereich zu analysieren, sie können auch Systeme höherer Ordnung systematisch berechnen und sind in der Lage auch bei nicht-linearen bzw. zeitvarianten Systemkomponenten geeignete Lösungsansätze zu erarbeiten.	
Lehrformen/Lernmethode:	Vorlesung mit integrierten Übungen	
Eingangsvoraussetzungen:	Keine formalen Eingangsvoraussetzungen	
Anmeldeformalitäten:	HIS-QIS	
Auch verwendbar in Studiengang:	Wirtschaftsingenieurwesen (WI2019) - Bachelor, Energietechnik	
Prüfungsart:	Prüfungsleistung	
Modulprüfung:	Prüfungsform: Klausur	Prüfungsnr.: 1819
Gesamtprüfungsanteil:	2,56 %	
zugehörige Veranstaltungen:	3. Semester - Grundlagen der Elektrotechnik 4 4V	
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing. Martin Hoof	

#### Veranstaltung "Grundlagen der Elektrotechnik 4"

Veranstaltungsnr.:	Semester: 3	Umfang: 5 CP, 4V SWS
Kurzzeichen:		Häufigkeit: WS
Inhalt:	Mehrphasensysteme; Schaltungsarten und mathematische Beschreibung von Mehrphasensystemen; symmetrisches Dreiphasensystem mit symmetrischer und unsymmetrischer Belastung; Berechnungsmethode der symmetrischen Komponenten; Leistung in Mehrphasensystemen; balancierte Systeme; Leistungsfaktor und Leistungsdefinitionen bei sinus- und nicht-sinusförmigen Strömen und Spannungen; Elektromagnetische Grundlagen des Transformators; idealer und realer Einphasentransformator; Ersatzschaltbild und Zeigerdiagramm; Betriebsverhalten des Transformators: Kurzschluss, Leerlauf, Wirkungsgrad, Transformator unter Last, Parallelbetrieb von Transformatoren, Einschaltverhalten des Transformators; Transiente Vorgänge in Systemen mit konzentrierten linearen zeitinvarianten Netzwerkelementen; Mathematische Modellierung transienter Vorgänge; Berechnungsmethoden im Zeit- und Bildbereich; Systematische Berechnung von Systemen höherer Ordnung; Betrachtung von nicht-linearen und zeitvarianten Problemstellungen	
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Weißgerber, W.: Elektrotechnik für Ingenieure Band 2 &amp;3, Vieweg + Teubner Verlag</li> <li>• Philippow, E.: Grundlagen der Elektrotechnik, Verlag Technik</li> <li>• Paul, S.; Paul, R.: Grundlagen der Elektrotechnik Band 2 &amp;3, Springer Vieweg Verlag</li> <li>• Fischer, R.: Elektrische Maschinen, Hanser Verlag</li> <li>• Schwab, A.: Elektroenergiesysteme, Springer Vieweg Verlag</li> </ul>	
Lehrsprache:	Deutsch	
Auch verwendbar in Studiengang:	Wirtschaftsingenieurwesen (WI2019) - Bachelor, Energietechnik	
Arbeitsaufwand:	150 Stunden Gesamtaufwand: 48 Stunden Präsenzzeit, 102 Stunden Selbststudium	
Dozent*in:	Prof. Dr.-Ing. Martin Hoof	

3-4. Semester "Elektronik und EMV"

Modulnummer:	Semester: 3-4	Umfang: 8 CP, 6 SWS	
Kurzzeichen:	Dauer: 2 Semester	Häufigkeit: LV abhängig	
Modulgruppe:	Grundlagenfächer		
Kompetenzen/Lernziele:	<div>Die Studierenden</div> <ul style="list-style-type: none"><li>• kennen die wichtigsten Bauelemente der Elektrotechnik,</li><li>• sind vertraut mit den Grundlagen der Halbleiterphysik,</li><li>• kennen die Halbleiter-Bauelemente der Signal- und Leistungselektronik,</li><li>• sind vertraut mit Schutzbeschaltungsmaßnahmen,</li><li>• sind in die Analyse analoger Schaltungen eingeführt,</li><li>• kennen die Funktion der Transistorgrundschaltungen,</li><li>• sind vertraut mit dem Transistor als Schalter,</li><li>• beherrschen den Entwurf linearer und nichtlinearer Schaltungen mit Operationsverstärkern,</li><li>• sind in die Simulationstechnik elektronischer Schaltungen eingeführt,</li></ul> <div>Die Studierenden</div> <ul style="list-style-type: none"><li>• kennen die grundlegende Definition der Elektromagnetischen Verträglichkeit und das Verfahren zu deren Sicherstellung im Rahmen der Vergabe des CE - Kennzeichens,</li><li>• kennen die Arten der wechselseitigen elektromagnetischen Beeinflussung elektrischer Einrichtungen und können diese analytisch beschreiben,</li><li>• können die elektromagnetische Beeinflussung über typische Kopplungswege darstellen und im Hinblick auf ihre potentielle Störwirkung untersuchen,</li><li>• sind mit Prinzipien und Verfahren von Emissions- und Störfestigkeitsmessungen vertraut,</li><li>• sind in der Lage, Maßnahmen zur Reduktion der Emissionen in elektrischen und elektronischen Systemen zu planen und umzusetzen,</li><li>• sind in der Lage, Maßnahmen zur Verbesserung der Störfestigkeit in elektronischen Systemen zu planen und umzusetzen,</li><li>• sind mit Erdungskonzepten in ausgedehnten Systemen vertraut.</li></ul>		
Eingangsvoraussetzungen:	keine		
Auch verwendbar in Studiengang:	Digital Engineering (DE19-B) - Bachelor Mechatronik (MT2019) - Bachelor		
Prüfungsart:	Prüfungsleistung		
Modulprüfung:	Prüfungsform: Kombinierte Prüfung	Prüfungsnr.:	
Teilleistungen:	Prüfungsform: Klausur (Prüfungsleistung) Laborprotokoll (Studienleistung)	Prüfungsnr.: 1821 1822	Gewichtung: 1 / 1
Gesamtprüfungsanteil:	4,1 %		
zugehörige Veranstaltungen:	3. Semester - Elektronik und EMV 3V + 1Ü 4. Semester - Elektronik - Labor 2L		
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing. Christian Schumann		

Veranstaltung "Elektronik und EMV"

Veranstaltungsnr.:	Semester: 3	Umfang: 5 CP, 3V + 1Ü SWS
Kurzzeichen:		Häufigkeit: WS
Inhalt:	Ohmsche Widerstände, Kondensatoren, Spulen, Einführung in die Halbleiterphysik, PN-Übergang, Halbleiterbauelemente, statisches und dynamisches Verhalten von Dioden, Bipolartransistor, MOSFET und IGBT, Photodiode, LED, Optokoppler, Schaltungsanalyse, Transistorverstärker, Transistor als Schalter, Operationsverstärker, lineare Operationsverstärkerschaltungen, nicht lineare Operationsverstärkerschaltungen, Einführung in die Simulationstechnik von elektronischen Schaltungen.	

Hinweise zu Literatur/Studienbehelfe:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Federau, Joachim (2017): Operationsverstärker. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.</li> <li>• Koß, Günther; Reinhold, Wolfgang; Hoppe, Friedrich (2005): Lehr- und Übungsbuch Elektronik. Analog- und Digitalelektronik ; mit 102 Tabellen, 145 Beispielen und 131 Aufgaben und Lösungen im Internet. 3., neu bearb. Aufl. München: Fachbuchverl. Leipzig im Carl Hanser Verl.</li> <li>• Siegl, Johann; Zocher, Edgar (2018): Schaltungstechnik. Analog und gemischt analog/digital : mit Download Möglichkeit von über 250 PSpice- und VHDL-AMS-Beispielen. 6., neu bearbeitete und erweiterte Auflage. Berlin: Springer Vieweg.</li> <li>• Tietze, Ulrich; Schenk, Christoph; Gamm, Eberhard (2016): Halbleiter-Schaltungstechnik. 15., überarbeitete und erweiterte Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer Vieweg.</li> </ul>
Lehrsprache:	Deutsch
Auch verwendbar in Studiengang:	Digital Engineering (DE19-B) - Bachelor Mechatronik (MT2019) - Bachelor
Arbeitsaufwand:	150 Stunden Gesamtaufwand: 48 Stunden Präsenzzeit, 102 Stunden Selbststudium
Dozent*in:	Prof. Dr.-Ing. Christian Schumann

### Veranstaltung "Elektronik - Labor"

Veranstaltungsnr.:	Semester: 4	Umfang: 3 CP, 2L SWS
Kurzzeichen:		Häufigkeit: SS/WS
Inhalt:	<p>Die Inhalte der Laborversuche dieser Lehrveranstaltung betreffen vorwiegend Gebiete der Lehrveranstaltung</p> <p>Elektronik und EMV</p>	
Hinweise zu Literatur/Studienbehelfe:	<p>Siehe hierzu die Lehrveranstaltungen:</p> <p>- Elektronik und EMV</p> <p>Diverse Laborunterlagen und Gerätebeschreibungen.</p>	
Lehrsprache:	Deutsch	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
Arbeitsaufwand:	<p>90 Stunden Gesamtaufwand:</p> <p>24 Stunden Präsenzzeit, 66 Stunden Selbststudium</p>	
Dozent*in:	Prof. Dr.-Ing. Christian Schumann	

Modulgruppe: Integrationsfächer

1. Semester "Wahlpflichtfächer - nichttechnisch"

Modulnummer:	Semester: 1	Umfang: 5 CP
Kurzzeichen:	Dauer: 1 Semester	Häufigkeit:
Modulgruppe:	Integrationsfächer	
Kompetenzen/Lernziele:	<p>Die Lernziele und Kompetenzen sind abhängig von dem gewählten Wahlpflichtfach. Es ist ein nichttechnisches Wahlpflichtfach zu wählen. Die wählbaren Module werden vom Dekanat öffentlich ausgehängen und sind unter folgendem Link abrufbar: <a href="https://www.hs-kl.de/angewandte-ingenieurwissenschaften/studierende/wahlpflichtfaecher/">https://www.hs-kl.de/angewandte-ingenieurwissenschaften/studierende/wahlpflichtfaecher/</a></p> <p>Die Modulbeschreibung finden Sie bei einem Wahlpflichtfach, das in einem anderen Studiengang Pflichtfach ist, in diesem Studiengang. Die Modulbeschreibungen der sogenannten "Reinen Wahlpflichtfächer", die in keinem anderen Studiengang Pflichtfach sind, finden Sie hier.</p>	
Lehrformen/Lernmethode:	abhängig vom gewählten Wahlpflichtfach	
Eingangsvoraussetzungen:	abhängig vom gewählten Wahlpflichtfach	
Anmeldeformalitäten:	abhängig vom gewählten Wahlpflichtfach	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
Prüfungsart:	Prüfungsleistung	
Modulprüfung:	Prüfungsform: mündlich oder schriftlich (abhängig vom gewählten WPF)	Prüfungsnr.:
Gesamtprüfungsanteil:	2,56 %	
zugehörige Veranstaltungen:	1. Semester - Wahlpflichtfächer - nichttechnisch	
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Thomas Reiner	

Veranstaltung "Wahlpflichtfächer - nichttechnisch"

Veranstaltungsnr.:	Semester: 1	Umfang: 5 CP
Kurzzeichen:		Häufigkeit:
Kompetenzen/Lernziele:	abhängig vom gewählten Wahlpflichtfach	
Inhalt:	<p>Es ist ein nichttechnisches Wahlpflichtfach zu wählen. Die wählbaren Module werden vom Dekanat öffentlich ausgehängen und sind unter folgendem Link abrufbar: <a href="https://www.hs-kl.de/angewandte-ingenieurwissenschaften/studierende/wahlpflichtfaecher/">https://www.hs-kl.de/angewandte-ingenieurwissenschaften/studierende/wahlpflichtfaecher/</a></p> <p>Die Modulbeschreibung finden Sie bei einem Wahlpflichtfach, das in einem anderen Studiengang Pflichtfach ist, in diesem Studiengang. Die Modulbeschreibungen der sogenannten "Reinen Wahlpflichtfächer", die in keinem anderen Studiengang Pflichtfach sind, finden Sie hier.</p>	
Lehrsprache:	Deutsch	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
Dozent*in:	Prof. Dr. Thomas Reiner	

### 3. Semester "Grundlagen technischer Simulation"

Modulnummer:	Semester: 3	Umfang: 5 CP, 4 SWS	
Kurzzeichen:	Dauer: 1 Semester	Häufigkeit: LV abhängig	
Modulgruppe:	Integrationsfächer		
Kompetenzen/Lernziele:	Die Studierenden sind am Ende des Moduls in der Lage: <ul style="list-style-type: none"><li>• Das zentrale Berechnungs- und Simulationstool Matlab verwenden zu können.</li><li>• Grundlegende Befehle dieses Tool anzuwenden.</li><li>• Einfache technische Fragestellungen in eine simulationsgeeignete und strukturierte Beschreibung umzusetzen und zu lösen.</li><li>• Die Auswahl des geeignetsten numerischen Löser rechtfertigen.</li><li>• Die Grundlagen der Signalaufbereitung zu beherrschen</li><li>• Angepasste und aussagekräftige Ergebnisaufbereitung darzustellen.</li><li>• Grenzen der Simulation zu analysieren.</li><li>• Die symbolische Lösung von Gleichungen (Symbolic Toolbox) darzustellen.</li><li>• Kenntnis über nichtkommerzielle Software-Pakete und deren Eigenschaften zu haben.</li></ul>		
Lehrformen/Lernmethode:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vorlesung</li><li>• Übung (integriert)</li></ul>		
Eingangsvoraussetzungen:	Wünschenswert: <ul style="list-style-type: none"><li>• Programmierkenntnisse in einer Hochsprache z.B. C, C++</li><li>• Technische Mechanik, Dynamik</li><li>• Bewegungsgleichungen</li></ul>		
Anmeldeformalitäten:	HIS-QIS		
Auch verwendbar in Studiengang:	Digital Engineering (DE19-B) - Bachelor Elektrotechnik - ausbildungsintegriert (ET-a) - Bachelor Mechatronik (MT2019) - Bachelor Mechatronik - ausbildungsintegriert (MT-a) - Bachelor		
Prüfungsart:	Prüfungsleistung		
Modulprüfung:	Prüfungsform: Kombinierte Prüfung	Prüfungsnr.:	
Teilleistungen:	Prüfungsform: mündlich oder schriftlich (Prüfungsleistung)	Prüfungsnr.: 1734	Gewichtung: 1 / 1
	Praktikum/Labor (Studienleistung)	1823	
Gesamtprüfungsanteil:	2,56 %		
zugehörige Veranstaltungen:	3. Semester - Grundlagen technischer Simulation 3V 3. Semester - Grundlagen technischer Simulation Labor 1Ü		
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing. Oliver Maier		

#### Veranstaltung "Grundlagen technischer Simulation"

Veranstaltungsnr.:	Semester: 3	Umfang: 4 CP, 3V SWS
Kurzzeichen:		Häufigkeit: WS
Kompetenzen/Lernziele:	Die Studierenden sind am Ende des Moduls in der Lage: <ul style="list-style-type: none"><li>• Das zentrale Berechnungs- und Simulationstool Matlab zu beherrschen.</li><li>• Grundlegende Befehle dieses Tool zu kennen.</li><li>• Einfache technische Fragestellungen in eine simulationsgeeignete und strukturierte Beschreibung zu überführen.</li><li>• Die dem Anwendungsfall geeignetste Simulationsart auszuwählen.</li><li>• Die Grundlagen der Signalaufbereitung zu beherrschen</li><li>• Angepasste und aussagekräftige Ergebnisaufbereitung darzustellen.</li><li>• Validierung der Simulationsergebnisse.</li><li>• Grenzen der Simulation kennen zu lernen.</li><li>• Die symbolische Lösung von Gleichungen (Symbolic Toolbox) zu beherrschen</li><li>• Überblick über nichtkommerzielle Software-Pakete zu besitzen</li></ul>	



Inhalt:	<p>Die Vorlesung "Grundlagen technischer Simulation" vermittelt grundlegende fachliche und methodische Kompetenzen, die zur Erstellung und Durchführung technisch-wissenschaftlicher Berechnungen/Simulationen benötigt werden. Basis hierbei ist das in der Industrie weit verbreitete Simulationstool Matlab/Simulink. Die zentralen Befehle werden strukturiert dargestellt. Es wird vermittelt, welche Aspekte grundsätzlich bei der Modellierung und deren Programmierung zu berücksichtigen sind und wie Simulationen effizient aufgesetzt und durchgeführt werden. Die Grenzen und Erwartungen, die an die Simulation gestellt werden, werden angesprochen.</p> <p>An praxisnahen Beispielen aus der Mechatronik werden die Bedienung und die grundlegenden Befehle exerziert. Auch die Fähigkeit von strukturierter und nachvollziehbarer Programmierung wird geschult. Besonderer Augenmerk wird auf die AEigenschaften und die Auswahl des geeigneten numerischen Lösungsverfahrens gelegt.</p>
Empfohlene Literatur:	<p>"Matlab und Simulink in der Ingenieurpraxis"; W. Pietruszka; neuste Auflage, Springer Vieweg Verlag</p> <p>"Matlab Primer"; online oder pdf; zur verwendeten Release passend; Fa. MathWorks</p>
Lehrsprache:	<p>Vorlesung: Deutsch</p> <p>Folien: Deutsch, Englisch</p>
Auch verwendbar in Studiengang:	<p>Digital Engineering (DE19-B) - Bachelor</p> <p>Elektrotechnik - ausbildungsintegriert (ET-a) - Bachelor</p> <p>Mechatronik (MT2019) - Bachelor</p> <p>Mechatronik - ausbildungsintegriert (MT-a) - Bachelor</p>
Arbeitsaufwand:	<p>120 Stunden Gesamtaufwand:</p> <p>36 Stunden Präsenzzeit, 84 Stunden Selbststudium</p>
Dozent*in:	Prof. Dr.-Ing. Oliver Maier

### Veranstaltung "Grundlagen technischer Simulation Labor"

Veranstaltungsnr.:	Semester: 3	Umfang: 1 CP, 1Ü SWS
Kurzzeichen:		Häufigkeit: WS/SS
Kompetenzen/Lernziele:	<p>Die Studierenden sind am Ende des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Das zentrale Berechnungs- und Simulationstool Matlab zu verwenden.</li> <li>• Grundlegende Befehle dieses Tool anzuwenden.</li> <li>• Einfache technische Fragestellungen in eine simulationsgeeignete und strukturierte Beschreibung umzusetzen und lösen zu können.</li> <li>• Die Auswahl des geeignetsten numerischen Löser rechtfertigen.</li> <li>• Die Grundlagen der Signalaufbereitung zu beherrschen</li> <li>• Angepasste und aussagekräftige Ergebnisaufbereitung darzustellen.</li> <li>• Grenzen der Simulation zu analysieren.</li> <li>• Die symbolische Lösung von Gleichungen (Symbolic Toolbox) darzustellen .</li> <li>• Kenntnis über nichtkommerzielle Software-Pakete und deren Eigenschaften zu haben</li> </ul>	
Inhalt:	<p>Die Vorlesung "Grundlagen technischer Simulation" vermittelt grundlegende fachliche und methodische Kompetenzen, die zur Erstellung und Durchführung technisch-wissenschaftlicher Berechnungen/Simulationen benötigt werden. Basis hierbei ist das in der Industrie weit verbreitete Simulationstool Matlab/Simulink. Die zentralen Befehle werden strukturiert dargestellt. Es wird vermittelt, welche Aspekte grundsätzlich bei der Modellierung und deren Programmierung zu berücksichtigen sind und wie Simulationen effizient aufgesetzt und durchgeführt werden. Die Grenzen und Erwartungen, die an die Simulation gestellt werden, werden angesprochen.</p> <p>An praxisnahen Beispielen aus der Mechatronik werden die Bedienung und die grundlegenden Befehle exerziert. Auch die Fähigkeit von strukturierter und nachvollziehbarer Programmierung wird geschult. Besonderer Augenmerk wird auf die AEigenschaften und die Auswahl des geeigneten numerischen Lösungsverfahrens gelegt.</p>	
Empfohlene Literatur:	<p>"Matlab und Simulink in der Ingenieurpraxis"; W. Pietruszka; neuste Auflage, Springer Vieweg Verlag</p> <p>"Matlab Primer"; online oder pdf; zur verwendeten Release passend; Fa. MathWorks</p>	
Lehrsprache:	<p>Sprache: Deutsch</p> <p>Folien: Deutsch, Englisch</p>	

Sonstiges:	Die Übung ist in der Vorlesung integriert. Bei genügend hoher Verfügbarkeit von PC-Pool-Räumen wird die Vorlesung auch dort gehalten.
Auch verwendbar in Studiengang:	Digital Engineering (DE19-B) - Bachelor Elektrotechnik - ausbildungsintegriert (ET-a) - Bachelor Mechatronik (MT2019) - Bachelor Mechatronik - ausbildungsintegriert (MT-a) - Bachelor
Arbeitsaufwand:	30 Stunden Gesamtaufwand: 12 Stunden Präsenzzeit, 18 Stunden Selbststudium
Dozent*in:	Prof. Dr.-Ing. Oliver Maier

5. Semester "Projektmanagement und Kommunikation für Ingenieure"

Modulnummer:	Semester: 5	Umfang: 5 CP, 5 SWS
Kurzzeichen:	Dauer: 1 Semester	Häufigkeit: WS
Modulgruppe:	Integrationsfächer	
Kompetenzen/Lernziele:	<p>Die Studierenden verfügen über eine profunde Fach- und Methodenkompetenz zum Projektmanagement und können die einschlägigen Planungswerkzeuge von der Einführung eines Projektes bis hin zur Dokumentation praktisch anwenden. Sie besitzen soziale, kommunikative und methodische Kompetenzen, um die Herausforderungen der einzelnen Projektphasen lösen zu können.</p> <p>Am Beispiel eines konkreten Projektes identifizieren die Studierenden selbstständig relevante Informationen für eine erfolgreiche Projektdurchführung und nehmen eine Projektplanung vor. Die Studierenden sind in der Lage, den erarbeiteten Planungsstand darzustellen und kritisch zu hinterfragen. Sie lernen die Aspekte einer erfolgreichen Kommunikation und deren Auswirkungen auf den Projekterfolg kennen. Die Studierenden können die Auswirkungen der von ihnen eingebrachten Lösungen unter gesellschaftlichen und ethischen Aspekten beurteilen.</p> <p>Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, sich in ein bestehendes Projektteam einzufinden, ihrer Rolle im Projekt als Projektmitarbeiter gerecht zu werden und Projekte geringer bis mittlerer Komplexität leiten zu können.</p>	
Lehrformen/Lernmethode:	<p>Seminar, Vorlesung und praktische Übungen.</p> <p>Am konkreten Projekt werden die theoretischen Inhalte praktisch eingeübt.</p>	
Eingangsvoraussetzungen:	Keine	
Auch verwendbar in Studiengang:	<p>Digital Engineering (DE19-B) - Bachelor          Elektrotechnik - ausbildungsintegriert (ET-a) - Bachelor          Energie-Ingenieurwesen (IE 2019) - Bachelor</p>	
Sonstiges:	Zur Vertiefung der kommunikativen Kompetenzen wird der Besuch des Wahlpflichtfaches "Präsentationstechniken" empfohlen.	
Prüfungsart:	Prüfungsleistung	
Modulprüfung:	Prüfungsform: Projektarbeit	Prüfungsnr.: 1824
Gesamtprüfungsanteil:	2,56 %	
zugehörige Veranstaltungen:	5. Semester - Projektmanagement und Kommunikation für Ingenieure 5V/Ü/S	
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing. Karsten Glöser	

Veranstaltung "Projektmanagement und Kommunikation für Ingenieure"

Veranstaltungsnr.:	Semester: 5	Umfang: 5 CP, 5V/Ü/S SWS
Kurzzeichen:		Häufigkeit: WS
Inhalt:	<p>Im Rahmen der Planung eines konkreten Projektes werden die folgenden Inhalte vermittelt und erarbeitet:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe des Projektmanagements</li> <li>• Stakeholder- und Risikomanagement</li> <li>• Projektorganisation, Erstellung Lasten- und Pflichtenheft; Projektstrukturplan</li> <li>• Projektdurchführung und Projektdokumentation</li> <li>• Vertieftes Grundlagenwissen zu kommunikativen Vorgängen in Projekten</li> <li>• Wichtige kommunikative Basisfertigkeiten zur Verstehenssicherung und zum Verhalten in Projektteams</li> <li>• Entstehung von Konflikten und Handlungsmöglichkeiten in Konflikten</li> <li>• Projektbesprechung und -moderation</li> <li>• Hinweise zur zielgruppenspezifischen und zielorientierten Projektpräsentation</li> <li>• Ausblick auf neue Projektmanagementmethoden und ihre Beziehung zum klassischen Projektmanagement</li> </ul>	

Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bohinc, Thomas (2014): Kommunikation im Projekt. Offenbach: Gabal.</li> <li>• König, Oliver; Schattenhofer, Karl (2015): Einführung in die Gruppendynamik. 7. Aufl. Heidelberg: Carl-Auer Vlg.</li> <li>• Pawlowski, Klaus (2005): Konstruktiv Gespräche führen. 5. Aufl. München: Reinhard Vlg.</li> <li>• Pörksen, Bernhard; Schulz von Thun, Friedeman (2014): Kommunikation als Lebenskunst. Heidelberg: Carl Auer Verl.</li> <li>• Röhner, Jessica; Schütz, Astrid (2016): Psychologie der Kommunikation. 2. Aufl. Wiesbaden: Springer</li> <li>• Schelle, Heinz; Öttmann, Roland (2014): Projekte zum Erfolg führen. München: C.H. Beck</li> <li>• Schwarz, Gerhard (2013): Konfliktmanagement. 9. Aufl. Wiesbaden: Gabler.</li> <li>• Simon, Fritz B. (2015): Einführung in Systemtheorie und Konstruktivismus. Heidelberg: Carl-Auer-Verl.</li> <li>• Timinger, Holger (2017): Modernes Projektmanagement. Weinheim: Wiley</li> <li>• Gessler, Michael (2016): Kompetenzbasiertes Projektmanagement, 8. Auflage, Nürnberg, GPM (auch ältere Auflagen nutzbar, nur Band 1 relevant).</li> </ul>
Lehrsprache:	Deutsch
Auch verwendbar in Studiengang:	Digital Engineering (DE19-B) - Bachelor Elektrotechnik - ausbildungsintegriert (ET-a) - Bachelor Energie-Ingenieurwesen (IE 2019) - Bachelor
Arbeitsaufwand:	150 Stunden Gesamtaufwand: 60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden Selbststudium
Dozent*in:	Prof. Dr.-Ing. Karsten Glöser Dipl.-Kffr. Marie Kindopp

Modulgruppe: Projektarbeit, Praxisphase, Bachelorarbeit

6. Semester "Projektarbeit (Elektrotechnik)"

Modulnummer:	Semester: 6	Umfang: 7 CP
Kurzzeichen:	Dauer: 1 Semester	Häufigkeit: SS/WS
Modulgruppe:	Projektarbeit, Praxisphase, Bachelorarbeit	
Kompetenzen/Lernziele:	Die Studierenden kennen die Grundelemente von Projektmanagementmethoden und wenden sie konkret an. Sie sind fähig zur Teamarbeit und zur Entwicklung, Durchsetzung und Präsentation von Konzepten. Sie können an einer größeren Aufgabe Ziele definieren sowie interdisziplinäre Lösungsansätze und Konzepte erarbeiten und präsentieren. Sie können Teilziele innerhalb einer angemessenen begrenzten Zeit unter Einsatz der geeigneten Methodik und Werkzeuge erreichen.	
Eingangsvoraussetzungen:	projektabhängig	
Anmeldeformalitäten:	siehe Prüfungsordnung	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
Prüfungsart:	Prüfungsleistung	
Modulprüfung:	Prüfungsform: Projektarbeit	Prüfungsnr.: 1844
Gesamtprüfungsanteil:	3,59 %	
zugehörige Veranstaltungen:	6. Semester - Projektarbeit	
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Eva Maria Kiss	

Veranstaltung "Projektarbeit"

Veranstaltungsnr.:	Semester: 6	Umfang: 7 CP
Kurzzeichen:		Häufigkeit: SS/WS
Kompetenzen/Lernziele:	Die Studierenden kennen die Grundelemente von Projektmanagementmethoden und wenden sie konkret an. Sie sind fähig zur Teamarbeit und zur Entwicklung, Durchsetzung und Präsentation von Konzepten. Sie können an einer größeren Aufgabe Ziele definieren sowie interdisziplinäre Lösungsansätze und Konzepte erarbeiten und präsentieren. Sie können Teilziele innerhalb einer angemessenen begrenzten Zeit unter Einsatz der geeigneten Methodik und Werkzeuge erreichen	
Inhalt:	abhängig von dem bearbeiteten Projekt	
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peter Heintel / Ewald Krainz: Projektmanagement, Gabler, ISBN: 3-409-33202-2</li> <li>• H. Keßler / G. Winkelhofer: Projektmanagement, Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York, ISBN: 3-540-62991-2</li> <li>• Wilfried Mende / Volker Bieta: Projektmanagement, R. Oldenbourg Verlag, München, Wien, 1997, ISBN: 3-486-23967-8</li> <li>• Tom Peters: Projektmanagement, Econ, München, ISBN: 3-430-17459-7</li> <li>• Heinz Schelle: Projekte zum Erfolg führen, Beck-Wirtschaftsberater im dtv, ISBN: 3-423-0588889 (dtv), 3-406-48330-5 (C.H.Beck)</li> <li>• Patrick Schmid: Jedes Projekt ist ein Erfolg!, Metropolitan Verlag Regensburg, Berlin, ISBN: 3-89623-327-0</li> <li>• Siegfried Seibert: Technisches Management, Teubner Stuttgart, Leipzig, ISBN: 3-519-06363-8</li> <li>• Richard Streich-Maryam Marquardt, Heike Sanden (Hrsg): Projektmanagement, Schäffer-Poeschel Verlag, Stuttgart, ISBN: 3-7910-0977-X</li> <li>• Dennis Lock: Projektmanagement, Uebereuter Verlag, ISBN: 3-70640-280-7</li> </ul>	
Lehrsprache:	Deutsch	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
Arbeitsaufwand:	210 Stunden Gesamtaufwand: 0 Stunden Präsenzzeit, 210 Stunden Selbststudium	
Dozent*in:	Prof. Dr.-Ing. Karsten Glöser Prof. Dr. Eva Maria Kiss	

7. Semester "Bachelorarbeit mit Kolloquium"

Modulnummer:	Semester: 7	Umfang: 15 CP	
Kurzzeichen:	Dauer: 1 Semester	Häufigkeit: WS/SS	
Modulgruppe:	Projektarbeit, Praxisphase, Bachelorarbeit		
Kompetenzen/Lernziele:	<p>Bachelorarbeit: Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- sich selbstständig in eine komplexe ingenieur- bzw. wirtschaftsingenieurwissenschaftliche Aufgabenstellung einarbeiten,</li><li>- sich die nötigen Informationen beschaffen und sich selbst organisieren,</li><li>- die vom Umfang her eingegrenzte Aufgabenstellung als Projekt selbstständig mit wissenschaftlichen Methoden bearbeiten und innerhalb einer vorgegebenen Frist zu einem angemessenen Abschluss bringen.</li></ul> <p>Seminar und Kolloquium: Die Studierenden lernen</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- ihre Arbeit wissenschaftlich zu dokumentieren</li><li>- ihre Arbeit vor einem Fachpublikum zu präsentieren und</li><li>- ihre Arbeit fachlich zu verteidigen.</li></ul>		
Vorausgesetzte Module:	Aktor- und Sensortechnik		
Lehrformen/Lernmethode:	<p>- Bachelorarbeit</p> <p>- Seminar und Kolloquium zur Bachelorarbeit</p>		
Eingangsvoraussetzungen:	keine		
Auch verwendbar in Studiengang:	Digital Engineering (DE19-B) - Bachelor Elektrotechnik - ausbildungsintegriert (ET-a) - Bachelor Energie-Ingenieurwesen (IE 2019) - Bachelor Maschinenbau (MB2019) - Bachelor Maschinenbau - ausbildungsintegriert (MB-a) - Bachelor Mechatronik (MT2019) - Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen (WI2019) - Bachelor		
Prüfungsart:	Prüfungsleistung		
Modulprüfung:	Prüfungsform: mündlich und schriftlich	Prüfungsnr.:	
Teilleistungen:	Prüfungsform: Bachelorarbeit (Prüfungsleistung) Präsentation (Prüfungsleistung)	Prüfungsnr.: 8700 8710	Gewichtung: 12 / 15 3 / 15
Gesamtprüfungsanteil:	7,69 %		
zugehörige Veranstaltungen:	7. Semester - Bachelorarbeit 7. Semester - Kolloquium		
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Thomas Reiner		

Veranstaltung "Bachelorarbeit"

Veranstaltungsnr.:	Semester: 7	Umfang: 12 CP
Kurzzeichen:		Häufigkeit: WS/SS
Inhalt:	Bearbeitung einer berufsrelevanten, komplexen, eingegrenzten ingenieur- bzw. wirtschaftsingenieur-wissenschaftlichen Aufgabenstellung sowie die Dokumentation der Arbeit Präsentation und Verteidigung der Arbeit.	
Hinweise zu Literatur/Studienbehelfe:	Die Informationsbeschaffung obliegt den Studierenden.	
Lehrsprache:	Deutsch	
Auch verwendbar in Studiengang:	Elektrotechnik - ausbildungsintegriert (ET-a) - Bachelor Energie-Ingenieurwesen (IE 2019) - Bachelor Maschinenbau (MB2019) - Bachelor Maschinenbau - ausbildungsintegriert (MB-a) - Bachelor Mechatronik (MT2019) - Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen (WI2019) - Bachelor	
Arbeitsaufwand:	360 Stunden Gesamtaufwand: 0 Stunden Präsenzzeit, 360 Stunden Selbststudium	
Dozent*in:	Prof. Dr. Thomas Reiner	

Veranstaltung "Kolloquium"

Veranstaltungsnr.:	Semester: 7	Umfang: 3 CP
Kurzzeichen:		Häufigkeit: WS/SS
Inhalt:	Bericht und Diskussion über den Fortgang der Bachelorarbeit mit dem Betreuer und anderen Bachelor-Kandidaten in der Hochschule oder in der Firma, Präsentation und Verteidigung der Arbeit. Die Bachelorarbeit vor einem Fachpublikum präsentieren und fachlich verteidigen.	
Lehrsprache:	Deutsch	
Auch verwendbar in Studiengang:	Elektrotechnik - ausbildungsintegriert (ET-a) - Bachelor Energie-Ingenieurwesen (IE 2019) - Bachelor Maschinenbau (MB2019) - Bachelor Maschinenbau - ausbildungsintegriert (MB-a) - Bachelor Mechatronik (MT2019) - Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen (WI2019) - Bachelor	
Arbeitsaufwand:	90 Stunden Gesamtaufwand: 0 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden Selbststudium	
Dozent*in:	Prof. Dr. Thomas Reiner	

7. Semester "Praktische Studienphase (Praxisprojekt) -ET"

Modulnummer:	Semester: 7	Umfang: 15 CP
Kurzzeichen:	Dauer: 1 Semester	Häufigkeit: WS/SS
Modulgruppe:	Projektarbeit, Praxisphase, Bachelorarbeit	
Kompetenzen/Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können sich erfolgreich mit den üblichen Bewerbungsunterlagen bei einem Unternehmen bewerben.</li> <li>• können sich in ein bestehendes betriebliches Umfeld einordnen.</li> <li>• können betriebliche Einzelaufgaben in übergeordnete sachliche und organisatorische Zusammenhänge einordnen.</li> <li>• können ihre im Studium erworbenen Kenntnisse erfolgreich in ingenieur- bzw. wirtschaftingenieurwissenschaftlichen Aufgabenstellungen der betrieblichen Praxis anwenden.</li> <li>• kennen die Grundsätze wissenschaftlichen Arbeitens.</li> <li>• können ein Thema in einer vorgegebenen knappen Zeit zielgruppengerecht auf das Wesentliche reduziert präsentieren und bei Rückfragen in freiem Sprechen vertreten.</li> </ul>	
Lehrformen/Lernmethode:	Praktische Übung, Praktikum, praktische Anwendung des bisher Erlernten, eigenverantwortliches Arbeiten	
Eingangsvoraussetzungen:	keine	
Auch verwendbar in Studiengang:	Elektrotechnik - ausbildungsintegriert (ET-a) - Bachelor	
Prüfungsart:	Studienleistung	
Modulprüfung:	Prüfungsform: schriftlich (Studienleistung)	Prüfungsnr.: 8610
Gesamtprüfungsanteil:	0,0 %	
zugehörige Veranstaltungen:	7. Semester - Praktische Studienphase (Praxisprojekt) - ET	
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Eva Maria Kiss Prof. Dr. Thomas Reiner	

Veranstaltung "Praktische Studienphase (Praxisprojekt) - ET"

Veranstaltungsnr.:	Semester: 7	Umfang: 15 CP
Kurzzeichen:		Häufigkeit: WS/SS
Inhalt:	<p>Die Studierenden bewerben sich eigenverantwortlich um eine Praxisstelle bei einem geeigneten Unternehmen bzw. einer geeigneten Institution. Sie sollen möglichst einem Team mit festem Aufgabenbereich angehören, an klar definierten Aufgaben oder Teilaufgaben mit wissenschaftlichen Methoden mitarbeiten und so Gelegenheit erhalten die Bedeutung der einzelnen Aufgaben im Zusammenhang mit dem Betriebsgeschehen zu sehen und zu beurteilen. In einem Blockseminar präsentieren und diskutieren die Studierenden ihre Erfahrungen aus dem Praxissemester. Wissenschaftliches Arbeiten wird thematisiert.</p>	
Hinweise zu Literatur/Studienbehelfe:	Informationen zur Durchführung der Praxisphase stehen im Internet zum Download bereit.	
Lehrsprache:	Deutsch	
Sonstiges:	Die Studierenden werden seitens des Unternehmens bzw. der Institution durch eine Person mit akademischem Abschluss und seitens der Hochschule durch einen Professor oder eine Professorin betreut.	
Auch verwendbar in Studiengang:	Elektrotechnik - ausbildungsintegriert (ET-a) - Bachelor	
Arbeitsaufwand:	450 Stunden Gesamtaufwand: 0 Stunden Präsenzzeit, 450 Stunden Selbststudium	
Dozent*in:	Prof. Dr. Eva Maria Kiss Prof. Dr. Thomas Reiner	



Studienschwerpunkt Energietechnik

Modulgruppe: Vertiefung in Energietechnik

4. Semester "Energiewirtschaft und regenerative Energiesysteme"

Modulnummer:	Semester: 4	Umfang: 7 CP, 6 SWS
Kurzzeichen:	Dauer: 1 Semester	Häufigkeit: SS
Modulgruppe:	Vertiefung in Energietechnik	
Kompetenzen/Lernziele:	<p>Energiewirtschaft:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind mit den wesentlichen Grundlagen zur Gestaltung einer wirtschaftlichen, umweltfreundlichen, sozial verträglichen, nachhaltigen und technisch zuverlässigen Energieversorgung unter Berücksichtigung besonderer Aspekte des Energiemarktes vertraut.</li> <li>• Sie sind in der Lage, Aussagen und Sachverhalte zur Energiepolitik kritisch zu hinterfragen, zu bewerten und offensiv zu vertreten</li> </ul> <p>Regenerative Energiesysteme:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die physikalischen Grundlagen zur Nutzung regenerativer Energiequellen,</li> <li>• sie sind in der Lage deren Potentiale, Einsatzgrenzen und Nutzungsmöglichkeiten kritisch zu beurteilen.</li> <li>• sie sind mit den wichtigsten technischen Anlagenkonzepten regenerativer Energiesysteme vertraut.</li> <li>• Sie können die Möglichkeiten zur Einbindung dezentraler Energieerzeuger in bestehende Energieversorgungsnetze analysieren und beurteilen.</li> <li>• Sie kennen die gesellschaftlichen und umweltpolitischen Auswirkungen beim Einsatz erneuerbarer Energien sowohl in Industrie- als auch in Entwicklungs- und Schwellenländern</li> </ul>	
Lehrformen/Lernmethode:	Vorlesung	
Eingangsvoraussetzungen:	Kenntnisse über Grundlagen der Elektrotechnik, Grundlagen elektrischer Maschinen, Grundzüge der Leistungselektronik, wirtschaftliche Grundbegriffe	
Auch verwendbar in Studiengang:	Wirtschaftsingenieurwesen (WI2019) - Bachelor, Energietechnik	
Prüfungsart:	Prüfungsleistung	
Modulprüfung:	Prüfungsform: Mündliche Prüfung	Prüfungsnr.: 1915
Gesamtprüfungsanteil:	3,59 %	
zugehörige Veranstaltungen:	4. Semester - Regenerative Energiesysteme 4V 4. Semester - Energiewirtschaft 2V	
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing. Karsten Glöser	

Veranstaltung "Regenerative Energiesysteme"

Veranstaltungsnr.:	Semester: 4	Umfang: 5 CP, 4V SWS
Kurzzeichen:		Häufigkeit: SS
Kompetenzen/Lernziele:	<p>Die Studierenden erhalten einen Überblick über die wichtigsten regenerativen Energieerzeugungssysteme, deren Einsatz und Anwendungsgrenzen. Sie werden so in die Lage versetzt, aktiv an Diskussionen zur Energiewende teilzunehmen, Aussagen kritisch zu bewerten und Statements selbständig offensiv zu vertreten.</p> <p>Neben den rein fachlichen Themen werden auch Umweltaspekte ethische, soziale und gesellschaftliche Fragen beim Einsatz erneuerbarer Energien betrachtet.</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage, regenerative Energieerzeugungsanlagen systemisch auszulegen und in ein bestehendes Versorgungssystem zu integrieren sowie die Systemrückwirkungen abzuschätzen.</p>	

Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrische Energieerzeugung aus Wasserkraft, Wind- und Sonnenenergie:</li> <li>• physikalische Grundlagen, elektrische Anlagenkonzepte</li> <li>• Betrieb, Regelung und Planung von Windkraftanlagen, Wasserkraftanlagen und Photovoltaikanlagen, Netzeinbindung</li> <li>• Umweltaspekte und Klimawandel</li> <li>• Potenziale und Grenzen erneuerbarer Energien</li> <li>• Übersicht über Speichersysteme</li> <li>• Gesellschaftliche und wirtschaftliche Bedeutung</li> </ul>
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volker Quaschnig: Regenerative Energiesysteme, Hanser-Verlag</li> <li>• Erich Hau: Windkraftanlagen, Springer Verlag</li> </ul>
Lehrsprache:	Deutsch
Auch verwendbar in Studiengang:	Wirtschaftsingenieurwesen (WI2019) - Bachelor, Energietechnik
Arbeitsaufwand:	150 Stunden Gesamtaufwand: 48 Stunden Präsenzzeit, 102 Stunden Selbststudium
Dozent*in:	Prof. Dr.-Ing. Karsten Glöser

### Veranstaltung "Energiewirtschaft"

Veranstaltungsnr.:	Semester: 4	Umfang: 2 CP, 2V SWS
Kurzzeichen:		Häufigkeit:
Kompetenzen/Lernziele:	<p>Die Studierenden lernen unterschiedliche Energieträger, deren Gewinnung und Einsatz sowie deren Verfügbarkeit kennen. Sie können ethische, gesellschaftliche, soziale und ökologische Folgen, die durch deren Nutzung entstehen beurteilen und diskutieren.</p> <p>Sie sind in der Lage, Energiemärkte, deren Strukturen und die daraus resultierenden politischen und gesellschaftlichen Zusammenhänge sowie die Preisgestaltung an den Energiemärkten zu verstehen und kritisch zu hinterfragen</p>	
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energiebedarf, Energieträger, Energiereserven und Verfügbarkeit</li> <li>• Aufgaben und Rahmenbedingungen der Energiewirtschaft; Energiemarkt,</li> <li>• Energiemanagement und Energiepreisgestaltung; Wirtschaftlichkeit</li> <li>• Grundbegriffe und Struktur der Elektrizitätswirtschaft</li> <li>• CO<sub>2</sub>-Handel, Klimawandel und Kyoto-Protokoll</li> <li>• rechtliche Rahmenbedingungen (Energiewirtschaftsgesetz, EEG)</li> <li>• Energiestatistiken und Energieflussdiagramme</li> </ul>	
Empfohlene Literatur:	<p>Ströbele, Pfaffenberger, Heuterkes: Energiewirtschaft, Einführung in Theorie und Politik, Oldenburgverlag</p> <p>Martin Pehnt: Energieeffizienz, Springer-Verlag</p>	
Lehrsprache:	Deutsch	
Auch verwendbar in Studiengang:	<p>Energie-Ingenieurwesen (IE 2019) - Bachelor</p> <p>Wirtschaftsingenieurwesen (WI2019) - Bachelor, Energietechnik</p> <p>Wirtschaftsingenieurwesen (WI2019) - Bachelor, Regenerative Energien</p>	
Arbeitsaufwand:	60 Stunden Gesamtaufwand: 24 Stunden Präsenzzeit, 36 Stunden Selbststudium	
Dozent*in:	Prof. Dr.-Ing. Karsten Glöser	

4-5. Semester "Elektroenergiesysteme"

Modulnummer:	Semester: 4-5	Umfang: 12 CP, 10 SWS	
Kurzzeichen:	Dauer: 2 Semester	Häufigkeit: LV abhängig	
Modulgruppe:	Vertiefung in Energietechnik		
Kompetenzen/Lernziele:	<p>Vorlesung:</p> <p>Die Studierenden sind mit den grundlegenden Arten der Erzeugung, Übertragung und Verteilung elektrischer Energie vertraut und können insbesondere das elektrische Verhalten mehrphasiger Systeme mit entsprechenden mathematischen Methoden analysieren und die Ergebnisse kritisch beurteilen.</p> <p>Die Studierenden kennen den Aufbau und die wesentlichen Strukturen von Energieversorgungsnetzen in den unterschiedlichen Spannungsebenen sowie den Aufbau und das Betriebsverhalten der relevanten Netzbetriebsmittel in stationären und transienten Betriebszuständen. Sie sind in der Lage das elektrische Betriebsverhalten von Energieübertragungssystemen und einzelnen Komponenten mit Hilfe geeigneter elektrischer Ersatzschaltbilder zu analysieren und das Systemverhalten kritisch zu beurteilen.</p> <p>Die Studierenden sind mit den grundlegenden Prinzipien zur Berechnung von großen Energieversorgungsnetzen mit unterschiedlichen Berechnungsverfahren vertraut, sie kennen die wesentlichen Algorithmen zur Netzberechnung im stationären Zustand und sind in der Lage elektrische Energieversorgungsnetze im Fall symmetrischer Kurzschlüsse und unsymmetrischer Fehler zu analysieren und zu beurteilen. Sie können das Verhalten der Netze bei unterschiedlicher Sternpunktbehandlung analysieren und bewerten. Sie besitzen darüber hinaus die wesentlichen Grundkenntnisse zur Beurteilung der Stabilität von Elektroenergiesystemen, zum selektiven Netzschutz, zur Schaltanlagen- und Schaltgerätetechnik sowie zur Ermittlung von Zuverlässigkeitskennwerten in elektrischen Energieversorgungsnetzen.</p> <p>Labor:</p> <p>Die Studierenden erarbeiten und vertiefen typische Aufgabenstellungen aus dem Bereich der Elektroenergiesysteme anhand ausgewählter praktischer Laborversuche, sie können das hierbei erarbeitete Wissen unmittelbar anwenden und sind in der Lage messtechnische Untersuchungen an Komponenten der elektrischen Energietechnik durchzuführen, sie können die dabei eingesetzten Messgeräte, Messverfahren und Analysemethoden sowie die Ergebnisse ingenieurmässig beschreiben und dokumentieren. Die Studierenden sind in der Lage moderne Werkzeuge zur Modellierung, Simulation und Beurteilung energietechnischer Systeme praktisch einzusetzen, sie können die durchzuführenden praktischen Untersuchungen in teamorientierter Zusammenarbeit vorbereiten, sowie die Ergebnisse in angemessener Weise darstellen und präsentieren.</p>		
Lehrformen/Lernmethode:	Vorlesung mit integrierten Übungen; separate Laborübungen		
Eingangsvoraussetzungen:	Keine formalen Eingangsvoraussetzungen		
Anmeldeformalitäten:	HIS-QIS		
Auch verwendbar in Studiengang:	Energie-Ingenieurwesen (IE 2019) - Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen (WI2019) - Bachelor, Energietechnik		
Sonstiges:	Klausur und Laborschein		
Prüfungsart:	Prüfungsleistung		
Modulprüfung:	Prüfungsform: Kombinierte Prüfung	Prüfungsnr.:	
Teilleistungen:	Prüfungsform:	Prüfungsnr.:	Gewichtung:
	Klausur (Prüfungsleistung) Laborprotokoll (Studienleistung)	1535 1536	1 / 1
Gesamtprüfungsanteil:	6,15 %		
zugehörige Veranstaltungen:	4. Semester - Elektroenergiesysteme 1 4V 5. Semester - Elektroenergiesysteme 2 4V 5. Semester - Elektroenergiesysteme - Labor 2L		
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing. Martin Hoof		

Veranstaltung "Elektroenergiesysteme 1"

Veranstaltungsnr.:	Semester: 4	Umfang: 5 CP, 4V SWS
Kurzzeichen:		Häufigkeit: SS

Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundzüge der elektrischen Energieerzeugung</li> <li>• Grundlegende Arten der Energieübertragung (einphasige, mehrphasige Systeme, HGU, HDU)</li> <li>• Berechnung von mehrphasigen Energieübertragungssystemen</li> <li>• Netzstrukturen und Netzbetrieb in der elektrischen Energieversorgung</li> <li>• konstruktiver Aufbau, Betriebsparameter, Ersatzschaltbilder und Betriebsverhalten von Generatoren, Transformatoren und Leitungen (Freileitungen und Kabel)</li> <li>• Berechnungsmodelle für elektrische Leitungen (kurze, mittlere, lange Leitung); Vierpoldarstellung</li> <li>• Spannungs-Leistungs-Charakteristik von Leitungen: Spannungsstabilität; Polrad- bzw. Lastwinkelstabilität; Wirk- &amp; Blindleistungsbilanz; komplexes Leistungsdiagramm; Blindleistungskompensation</li> <li>• Grundlagen zur Netzberechnung</li> </ul>
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schwab, A.: Elektroenergiesysteme, Springer Verlag</li> <li>• Heuck, K.; Dettmann, K.-D.: Elektrische Energieversorgung, Vieweg Verlag</li> <li>• Flosdorff, R.; Hilgarth, G.: Elektrische Energieverteilung, Teubner Verlag</li> <li>• Oeding, D.; Oswald, B.: Elektrische Kraftwerke und Netze, Springer Verlag</li> <li>• Grainger, J.; Stevenson, W.: Power System Analysis, McGraw-Hill, Inc.</li> <li>• Bergen, A.R.; Vittal, V.: Power Systems Analysis, Prentice-Hall, Inc.</li> <li>• Chapman, S.J.: Electric Machinery and Power System Fundamentals, McGraw-Hill, Inc.</li> <li>• Spring, E.: Elektrische Energienetze, VDE Verlag.</li> </ul>
Lehrsprache:	Deutsch
Auch verwendbar in Studiengang:	Energie-Ingenieurwesen (IE 2019) - Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen (WI2019) - Bachelor, Energietechnik
Arbeitsaufwand:	150 Stunden Gesamtaufwand: 48 Stunden Präsenzzeit, 102 Stunden Selbststudium
Dozent*in:	Prof. Dr.-Ing. Martin Hoof

#### Veranstaltung "Elektroenergiesysteme 2"

Veranstaltungsnr.:	Semester: 5	Umfang: 4 CP, 4V SWS
Kurzzeichen:		Häufigkeit: WS
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreibung von Energieversorgungsnetzen im pu-System</li> <li>• Lastflussberechnung in Energieversorgungsnetzen (iterative Berechnungsverfahren)</li> <li>• Fehler und Störungen in Elektroenergiesystemen</li> <li>• Kurzschlussverhalten von Synchrongeneratoren (subtransient, transient, stationär)</li> <li>• Kurzschlussimpedanzen elektrischer Betriebsmittel im Komponentensystem</li> <li>• Berechnung symmetrischer Kurzschlüsse (generatornah / generatorfern)</li> <li>• Berechnung unsymmetrischer Fehler mit dem Verfahren der symmetrischen Komponenten</li> <li>• Sternpunktbehandlung in Energieversorgungsnetzen</li> <li>• Schaltanlagen / Schaltgerätetechnik, Netzschutz, Zuverlässigkeitskenngrößen / Berechnung</li> </ul>	
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schwab, A.: Elektroenergiesysteme, Springer Verlag</li> <li>• Heuck, K.; Dettmann, K.-D.: Elektrische Energieversorgung, Vieweg Verlag</li> <li>• Flosdorff, R.; Hilgarth, G.: Elektrische Energieverteilung, Teubner Verlag</li> <li>• Oeding, D.; Oswald, B.: Elektrische Kraftwerke und Netze, Springer Verlag</li> <li>• Grainger, J.; Stevenson, W.: Power System Analysis, McGraw-Hill, Inc.</li> <li>• Bergen, A.R.; Vittal, V.: Power Systems Analysis, Prentice-Hall, Inc.</li> <li>• Chapman, S.J.: Electric Machinery and Power System Fundamentals, McGraw-Hill, Inc.</li> <li>• Spring, E.: Elektrische Energienetze, VDE Verlag.</li> </ul>	
Lehrsprache:	Deutsch	
Auch verwendbar in Studiengang:	Energie-Ingenieurwesen (IE 2019) - Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen (WI2019) - Bachelor, Energietechnik	
Arbeitsaufwand:	120 Stunden Gesamtaufwand: 48 Stunden Präsenzzeit, 72 Stunden Selbststudium	
Dozent*in:	Prof. Dr.-Ing. Martin Hoof	

#### Veranstaltung "Elektroenergiesysteme - Labor"

Veranstaltungsnr.:	Semester: 5	Umfang: 3 CP, 2L SWS
Kurzzeichen:		Häufigkeit: WS

Inhalt:	Experimentelle Vertiefung und Ergänzung der Vorlesungsinhalte anhand ausgewählter praktischer Laborübungen zum Bereich Elektroenergiesystemen.
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• spezifische Anleitungen zu den jeweiligen Laborversuchen</li> <li>• spezifische Dokumentationen zu den verwendeten Messgeräten, Simulationswerkzeugen usw.</li> <li>• Schwab, A.: Elektroenergiesysteme, Springer Verlag</li> <li>• Heuck, K.; Dettmann, K.-D.: Elektrische Energieversorgung, Vieweg Verlag</li> <li>• Flosdorff, R.; Hilgarth, G.: Elektrische Energieverteilung, Teubner Verlag</li> <li>• Oeding, D.; Oswald, B.: Elektrische Kraftwerke und Netze, Springer Verlag</li> <li>• Grainger, J.; Stevenson, W.: Power System Analysis, McGraw-Hill, Inc.</li> <li>• Bergen, A.R.; Vittal, V.: Power Systems Analysis, Prentice-Hall, Inc.</li> <li>• Chapman, S.J.: Electric Machinery and Power System Fundamentals, McGraw-Hill, Inc.</li> <li>• Spring, E.: Elektrische Energienetze, VDE Verlag.</li> </ul>
Hinweise zu Literatur/Studienbehelfe:	Die Labor spezifischen Unterlagen werden jeweils vor Laborbeginn in aktueller Version an die Studierenden ausgegeben.
Lehrsprache:	Deutsch
Auch verwendbar in Studiengang:	Wirtschaftsingenieurwesen (WI2019) - Bachelor, Energietechnik
Arbeitsaufwand:	90 Stunden Gesamtaufwand: 24 Stunden Präsenzzeit, 66 Stunden Selbststudium
Dozent*in:	Prof. Dr.-Ing. Martin Hoof

4-5. Semester "Hochspannungstechnik"

Modulnummer:	Semester: 4-5	Umfang: 7 CP, 6 SWS	
Kurzzeichen:	Dauer: 2 Semester	Häufigkeit: LV abhängig	
Modulgruppe:	Vertiefung in Energietechnik		
Kompetenzen/Lernziele:	<p>Vorlesung:</p> <p>Die Studierenden beherrschen die wesentlichen physikalischen Grundlagen der klassischen Hochspannungstechnik, sie sind mit den Prinzipien zur Erzeugung hoher Gleich-, Wechsel- und Stoßspannungen vertraut, sie kennen das Verhalten von Isolierstoffen bei unterschiedlichsten Belastungen und können das charakteristische Verhalten von technischen Isoliersystemen beurteilen, sie kennen wesentliche konstruktiven Aspekte moderner Isoliersysteme, sie sind in der Lage hochspannungstechnische Betriebsmittel und Komponenten systemtechnisch zu beurteilen, sie kennen moderne Prüf-, Mess- und Diagnoseverfahren zur Beurteilung von Betriebsmitteln und Anlagen der Elektroenergieversorgung und können diese praktisch anwenden.</p> <p>Labor:</p> <p>Die Studierenden erarbeiten und vertiefen hochspannungstechnisches Wissen anhand ausgewählter praktischer Laborversuche. Sie können das hierbei erarbeitete Wissen unmittelbar anwenden und sind in der Lage messtechnische Untersuchungen an Komponenten der Hochspannungstechnik durchzuführen, sie können die dabei eingesetzten Messgeräte, Messverfahren und Analysemethoden sowie die Ergebnisse ingenieurmässig beschreiben und dokumentieren. Sie sind in der Lage moderne Diagnoseverfahren zur Zustandsbeurteilung von Betriebsmitteln anzuwenden. Sie können die durchzuführenden praktischen Untersuchungen in teamorientierter Zusammenarbeit vorbereiten, sowie die Ergebnisse in angemessener Weise darstellen und präsentieren.</p>		
Lehrformen/Lernmethode:	Vorlesung mit integrierten Übungen / separate Laborversuche		
Eingangsvoraussetzungen:	Keine formalen Eingangsvoraussetzungen		
Anmeldeformalitäten:	HIS-QIS		
Auch verwendbar in Studiengang:	---		
Sonstiges:	Klausur und Laborschein		
Prüfungsart:	Prüfungsleistung		
Modulprüfung:	Prüfungsform: Kombinierte Prüfung	Prüfungsnr.:	
Teilleistungen:	Prüfungsform: Klausur (Prüfungsleistung) Laborprotokoll (Studienleistung)	Prüfungsnr.: 1108 1539	Gewichtung: 1 / 1
Gesamtprüfungsanteil:	3,59 %		
zugehörige Veranstaltungen:	4. Semester - Hochspannungstechnik - Vorlesung 4V 5. Semester - Hochspannungstechnik - Labor 2L		
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing. Martin Hoof		

Veranstaltung "Hochspannungstechnik - Vorlesung"

Veranstaltungsnr.:	Semester: 4	Umfang: 4 CP, 4V SWS
Kurzzeichen:		Häufigkeit: SS
Inhalt:	Elektrische Beanspruchungen; Analytische und numerische Berechnung elektrische Felder und Optimierung von Elektrodenanordnungen, elektrische Festigkeit, statistische Grundlagen, statistische Auswertemethoden, Durchschlagmechanismen in gasförmigen, flüssigen und festen Isolierstoffen, Isolierstoffe und dielektrische Systemeigenschaften, Erzeugung hoher Wechsel-, Gleich- und Stoßspannungen, Hochspannungsmess- und -prüftechnik, Teilentladungsdiagnostik und dielektrische Diagnostik technischer Isoliersysteme, Entstehung von Überspannungen, Isolationskoordination.	

Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Küchler, A.: Hochspannungstechnik, Springer Verlag, 4. Auflage, 2017</li> <li>• Kuffel, E.; Zaengl, W.; Kuffel J.: High Voltage Engineering: Fundamentals, Butterworth-Heinemann, 2. Auflage, 2000</li> <li>• Beyer, M.; Boeck, W.; Möller, K.; Zaengl, W.: Hochspannungstechnik, Springer Verlag, 1. Auflage, 1986</li> <li>• Hilgarth, G.: Hochspannungstechnik, Teubner Verlag, 3. Auflage, 1997</li> <li>• Spezifische Anleitungen zu den jeweiligen Laborversuchen (werden vor Laborbeginn verteilt)</li> <li>• Spezifische Dokumentationen zu den verwendeten Mess- und Prüfgeräten (werden vor Laborbeginn nach Bedarf verteilt).</li> </ul>
Lehrsprache:	Deutsch
Auch verwendbar in Studiengang:	---
Arbeitsaufwand:	120 Stunden Gesamtaufwand: 48 Stunden Präsenzzeit, 72 Stunden Selbststudium
Dozent*in:	Prof. Dr.-Ing. Martin Hoof

#### Veranstaltung "Hochspannungstechnik - Labor"

Veranstaltungsnr.:	Semester: 5	Umfang: 3 CP, 2L SWS
Kurzzeichen:		Häufigkeit: WS/SS
Inhalt:	Praktische Laborversuche zur experimentellen Vertiefung ausgewählter Themen und Vorlesungsinhalte aus der Hochspannungstechnik.	
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Küchler, A.: Hochspannungstechnik, Springer Verlag, 4. Auflage, 2017</li> <li>• Kuffel, E.; Zaengl, W.; Kuffel J.: High Voltage Engineering: Fundamentals, Butterworth-Heinemann, 2. Auflage, 2000</li> <li>• Beyer, M.; Boeck, W.; Möller, K.; Zaengl, W.: Hochspannungstechnik, Springer Verlag, 1. Auflage, 1986</li> <li>• Hilgarth, G.: Hochspannungstechnik, Teubner Verlag, 3. Auflage, 1997</li> <li>• Spezifische Anleitungen zu den jeweiligen Laborversuchen (werden vor Laborbeginn verteilt)</li> <li>• Spezifische Dokumentationen zu den verwendeten Mess- und Prüfgeräten (werden vor Laborbeginn nach Bedarf verteilt).</li> </ul>	
Lehrsprache:	Deutsch	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
Arbeitsaufwand:	90 Stunden Gesamtaufwand: 24 Stunden Präsenzzeit, 66 Stunden Selbststudium	
Dozent*in:	Prof. Dr.-Ing. Martin Hoof	

## 5. Semester "Elektrische Anlagentechnik"

Modulnummer:	Semester: 5	Umfang: 3 CP, 2 SWS
Kurzzeichen:	Dauer: 1 Semester	Häufigkeit: WS
Modulgruppe:	Vertiefung in Energietechnik	
Kompetenzen/Lernziele:	Die Studierenden lernen, fachgebietsübergreifend zu arbeiten und elektrische Anlagen energie- und ressourceneffizient auszulegen. Dabei kommen die Grundlagen des Projektmanagements zur Anwendung. Die Kombination verschiedenartiger Komponenten wird an realen Mittelspannungsanlagen geübt. Die Kursteilnehmer können die wirtschaftlichen Auswirkungen von Dimensionierungsentscheidungen im Lebenszyklus der Anlage bewerten. Die Koordination von Firmen, Abteilungen und Fachleuten wird an Beispielen studiert. Es werden Lasten- und Pflichtenhefte aufgestellt.	
Lehrformen/Lernmethode:	Vorlesung mit praktischen Beispielen und Mustern, Gruppenübungen	
Eingangsvoraussetzungen:	Kenntnisse über Grundlagen der Elektrotechnik sind erforderlich, der Besuch des Moduls "Projektmanagement und Kommunikation für Ingenieure" wird parallel empfohlen.	
Auch verwendbar in Studiengang:	Elektrotechnik (ET2019) - Bachelor, Automatisierungstechnik Energie-Ingenieurwesen (IE 2019) - Bachelor	
Prüfungsart:	Prüfungsleistung	
Modulprüfung:	Prüfungsform: Klausur	Prüfungsnr.: 1825
Gesamtprüfungsanteil:	1,54 %	
zugehörige Veranstaltungen:	5. Semester - Elektrische Anlagentechnik 2V/Ü	
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing. Karsten Glöser	

### Veranstaltung "Elektrische Anlagentechnik"

Veranstaltungsnr.:	Semester: 5	Umfang: 3 CP, 2V/Ü SWS
Kurzzeichen:		Häufigkeit: WS
Kompetenzen/Lernziele:	Nach erfolgreichem Abschluss der Vorlesung sind die Studierenden in der Lage, folgende Tätigkeiten selbstverantwortlich auszuüben: <ul style="list-style-type: none"> <li>• praktische Auslegung elektrischer Anlagen</li> <li>• Technikfolgenabschätzung</li> <li>• wirtschaftliches Denken und Handeln</li> <li>• bereichsübergreifendes Arbeiten</li> <li>• technische Anforderungsanalyse und Analyse von Kundenanforderungen</li> <li>• Organisation innerhalb eines Projekts</li> </ul>	
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Übersicht elektrische Betriebsmittel, Netzverteilungssysteme, Schaltanlagen, Netzschutz, Personenschutz.</li> <li>• Erstellen von Lasten- und Pflichtenheften.</li> <li>• Projektierung von effizienten Mittelspannungsnetzen als Anwendungsbeispiel: Kabeltypen, Querschnittsbestimmung, Kurzschlussströme, Spannungsfall, Überstromschutzgeräte und ihre Dimensionierung, Schaltgeräteauswahl, Umweltbedingungen.</li> <li>• Elektromagnetische Verträglichkeit in Anlagen gemäß 26. BImSchV</li> <li>• Internationale, europäische und nationale Normen und Normenstrukturen</li> </ul>	
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Knies, Schierack: Elektrische Anlagentechnik, Hanser Verlag</li> <li>• ABB-Schaltanlagenhandbuch</li> </ul>	
Hinweise zu Literatur/Studienbehelfe:	Skript und Umdrucke zur Vorlesung	
Lehrsprache:	Deutsch	
Auch verwendbar in Studiengang:	Elektrotechnik (ET2019) - Bachelor, Automatisierungstechnik Energie-Ingenieurwesen (IE 2019) - Bachelor	
Arbeitsaufwand:	90 Stunden Gesamtaufwand: 24 Stunden Präsenzzeit, 66 Stunden Selbststudium	
Dozent*in:	Prof. Dr.-Ing. Karsten Glöser	



6. Semester "Elektrische Maschinen 2"

Modulnummer:	Semester: 6	Umfang: 2 CP, 2 SWS
Kurzzeichen:	Dauer: 1 Semester	Häufigkeit: SS
Modulgruppe:	Vertiefung in Energietechnik	
Kompetenzen/Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• projektieren elektrische Antriebssysteme,</li> <li>• kennen den konstruktiven Aufbau sowie die Wicklungsausführung von Synchronmaschinen,</li> <li>• modellieren konventionelle Synchronmaschinen in den Ausführungen als Vollpolmaschine sowie Schenkelpolmaschine und berechnen das stationäre Betriebsverhalten,</li> <li>• modellieren stromrichter gespeiste Synchronmaschinenantriebe und berechnen das stationäre Betriebsverhalten,</li> <li>• verstehen den Hochlauf- und Intrittfallvorgang von Synchronmotorenantrieben,</li> <li>• berechnen die bei Synchronmaschinenantrieben möglichen Pendelvorgänge.</li> </ul>	
Eingangsvoraussetzungen:	keine	
Auch verwendbar in Studiengang:	Mechatronik (MT2019) - Bachelor	
Prüfungsart:	Prüfungsleistung	
Modulprüfung:	Prüfungsform: mündlich oder schriftlich	Prüfungsnr.: 1858
Gesamtprüfungsanteil:	1,03 %	
zugehörige Veranstaltungen:	6. Semester - Elektrische Maschinen 2 2V/Ü	
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing. Sven Urschel	

Veranstaltung "Elektrische Maschinen 2"

Veranstaltungsnr.:	Semester: 6	Umfang: 2 CP, 2V/Ü SWS
Kurzzeichen:		Häufigkeit: SS
Inhalt:	<p>Im Rahmen der Lehrveranstaltung werden folgende Inhalte vermittelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau, Modellierung und stationäres Betriebsverhalten der Vollpol-Synchronmaschine</li> <li>• Aufbau, Modellierung und stationäres Betriebsverhalten der Schenkelpol-Synchronmaschine</li> <li>• Synchron-Reluktanzmotoren</li> <li>• Symmetrische Zweischicht-Bruchlochwicklung</li> <li>• Drehzahlveränderbare Antriebe mit Synchronmotoren</li> <li>• Frequenzgesteuerte Synchronmaschine</li> <li>• Stromrichtermotor</li> <li>• Feldorientiert betriebene Synchronmaschine</li> <li>• Hochlauf- und Intrittfallvorgang</li> <li>• Pendelerscheinungen bei Antrieben mit Synchronmaschinen</li> </ul>	
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fischer, Rolf: Elektrische Maschinen, Hanser Verlag</li> <li>• Spring, Eckhard: Elektrische Maschinen - Eine Einführung, Springer Verlag;</li> <li>• Constantinescu-Simon, Liviu; Fransua, Alexandru et al.: Elektrische Maschinen und Antriebssysteme, Vieweg</li> <li>• Leonhard, Werner: Regelung elektrischer Antriebe, Springer</li> <li>• Binder Andreas, Elektrische Maschinen und Antriebe, Springer Verlag</li> </ul>	
Lehrsprache:	Deutsch	
Auch verwendbar in Studiengang:	Mechatronik (MT2019) - Bachelor	
Arbeitsaufwand:	60 Stunden Gesamtaufwand: 24 Stunden Präsenzzeit, 36 Stunden Selbststudium	
Dozent*in:	Prof. Dr.-Ing. Sven Urschel	

6. Semester "Wahlpflichtfächer - technisch"

Modulnummer:	Semester: 6	Umfang: 5 CP
Kurzzeichen:	Dauer: 1 Semester	Häufigkeit:
Modulgruppe:	Vertiefung in Energietechnik	
Kompetenzen/Lernziele:	<p>Die Lernziele und Kompetenzen sind abhängig von dem gewählten Wahlpflichtfach. Es ist ein technisches Wahlpflichtfach zu wählen. Die wählbaren Module werden vom Dekanat öffentlich ausgehängen und sind unter folgendem Link abrufbar: <a href="https://www.hs-kl.de/angewandte-ingenieurwissenschaften/studierende/wahlpflichtfaecher/">https://www.hs-kl.de/angewandte-ingenieurwissenschaften/studierende/wahlpflichtfaecher/</a></p> <p>Die Modulbeschreibung finden Sie bei einem Wahlpflichtfach, das in einem anderen Studiengang Pflichtfach ist, in diesem Studiengang. Die Modulbeschreibungen der sogenannten "Reinen Wahlpflichtfächer", die in keinem anderen Studiengang Pflichtfach sind, finden Sie hier.</p>	
Lehrformen/Lernmethode:	abhängig vom gewählten Wahlpflichtfach	
Eingangsvoraussetzungen:	abhängig vom gewählten Wahlpflichtfach	
Auch verwendbar in Studiengang:	Elektrotechnik (ET2019) - Bachelor, Automatisierungstechnik Elektrotechnik (ET2019) - Bachelor, Automatisierungstechnik/Informationstechnik	
Prüfungsart:	Prüfungsleistung	
Modulprüfung:	Prüfungsform: mündlich oder schriftlich (abhängig vom gewählten WPF)	Prüfungsnr.:
Gesamtprüfungsanteil:	2,56 %	
zugehörige Veranstaltungen:	6. Semester - Wahlpflichtfächer - technisch	

Veranstaltung "Wahlpflichtfächer - technisch"

Veranstaltungsnr.:	Semester: 6	Umfang: 5 CP
Kurzzeichen:		Häufigkeit:
Kompetenzen/Lernziele:	abhängig vom gewählten Wahlpflichtfach	
Inhalt:	<p>Es ist ein technisches Wahlpflichtfach zu wählen. Die wählbaren Module werden vom Dekanat öffentlich ausgehängen und sind unter folgendem Link abrufbar: <a href="https://www.hs-kl.de/angewandte-ingenieurwissenschaften/studierende/wahlpflichtfaecher/">https://www.hs-kl.de/angewandte-ingenieurwissenschaften/studierende/wahlpflichtfaecher/</a></p> <p>Die Modulbeschreibung finden Sie bei einem Wahlpflichtfach, das in einem anderen Studiengang Pflichtfach ist, in diesem Studiengang. Die Modulbeschreibungen der sogenannten "Reinen Wahlpflichtfächer", die in keinem anderen Studiengang Pflichtfach sind, finden Sie hier.</p>	
Lehrsprache:	Deutsch	
Auch verwendbar in Studiengang:	Elektrotechnik (ET2019) - Bachelor, Automatisierungstechnik Elektrotechnik (ET2019) - Bachelor, Automatisierungstechnik/Informationstechnik	

Modulgruppe: Vertiefung in Automatisierungstechnik

4. Semester "Automatisierungstechnik 1"

Modulnummer:	Semester: 4	Umfang: 4 CP, 4 SWS
Kurzzeichen:	Dauer: 1 Semester	Häufigkeit: SS
Modulgruppe:	Vertiefung in Automatisierungstechnik	
Kompetenzen/Lernziele:	<p>Grundlagen der Automatisierungstechnik:  Die Studierenden werden befähigt, komplexe technische Prozesse zu strukturieren und die geforderte Funktionalität nach international standardisierten Methoden zu beschreiben. Sie erlernen die Umsetzung in Steuerungsprogramme und die Implementierung auf Automatisierungsrechner mit Echtzeitbetriebssystemen. Die Kenntnis der wichtigsten binären Signalgeber und Aktoren sowie digitaler Geber und ihre Kopplung an Automatisierungsrechner vertieft das Systemverständnis. Aspekte der Sicherheit bei Maschinen und Anlagen werden durchgängig beachtet.</p>	
Eingangsvoraussetzungen:	keine	
Auch verwendbar in Studiengang:	Elektrotechnik (ET2019) - Bachelor, Automatisierungstechnik Elektrotechnik (ET2019) - Bachelor, Automatisierungstechnik/Informationstechnik Mechatronik (MT2019) - Bachelor	
Prüfungsart:	Prüfungsleistung	
Modulprüfung:	Prüfungsform: Klausur	Prüfungsnr.: 1826
Gesamtprüfungsanteil:	2,05 %	
zugehörige Veranstaltungen:	4. Semester - Automatisierungstechnik 1 4V	
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing. Hartmut Opperskalski	

Veranstaltung "Automatisierungstechnik 1"

Veranstaltungsnr.:	Semester: 4	Umfang: 4 CP, 4V SWS
Kurzzeichen:		Häufigkeit: SS
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe der Steuerungstechnik, Steuerungsarten, techn. Prozesse, Betriebsarten von Maschinen und Anlagen (nach DIN und nach GEMMA).</li> <li>• Strukturierung von Steuerungsprojekten. Entwurfsmethoden, Funktionspläne.</li> <li>• Leittechnik: Anwendungsbereiche, Strukturen, Komponenten. Visualisierungs- und SCADA-Systeme.</li> <li>• Automatisierungssysteme: PC-basierende Steuerungen und SPS. SPS-Hardware, SPS-Betriebssysteme.</li> <li>• Automatisierungssprachen nach IEC 1131-3. Sprache STEP7-AWL.</li> <li>Entwicklungsumgebung.</li> <li>• Binäre Stellgeräte (elektromechanisch, pneumatisch).</li> <li>• Binäre Sensoren: Positionsschalter, Näherungsschalter induktiv, kapazitiv, magnetisch, optisch, Ultraschall.</li> <li>• Identifikationssysteme. Weg- und Winkelgeber, Positioniersteuerungen (motion control).</li> <li>• Einführung in die Sicherheitstechnik: Risikoanalyse, Sicherheitskategorien, Sicherheitssteuerungen.</li> <li>• Mehrere Laborübungen vertiefen und ergänzen den Stoff der Vorlesung ST auf dem Gebiet der Entwicklung und Implementierung von Steuerungssoftware und SCADA (supervision control and data acquisition).</li> </ul>	
Hinweise zu Literatur/Studienbehelfe:	Übungsblätter; <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wellenreuther/Zastrow: Automatisieren mit SPS, Verlag Vieweg.</li> <li>• Habermann/Weiß: STEP7-Crashkurs, Verlag VDE.</li> <li>• Braun, Werner: Speicherprogrammierbare Steuerungen in der Praxis, Verlag Vieweg.</li> <li>• Seitz, Matthias: Speicherprogrammierbare Steuerungen, Fachbuchverlag Leipzig.</li> <li>• John/Tiegelkamp: SPS-Programmierung mit IEC 1131-3, Verlag Springer.</li> </ul>	
Lehrsprache:	Deutsch	
Auch verwendbar in Studiengang:	Elektrotechnik (ET2019) - Bachelor, Automatisierungstechnik Elektrotechnik (ET2019) - Bachelor, Automatisierungstechnik/Informationstechnik Mechatronik (MT2019) - Bachelor	
Arbeitsaufwand:	120 Stunden Gesamtaufwand: 48 Stunden Präsenzzeit, 72 Stunden Selbststudium	

Dozent\*in:

Prof. Dr.-Ing. Hartmut Opperskalski

#### 4. Semester "Aktor- und Sensortechnik"

Modulnummer:	Semester: 4	Umfang: 5 CP, 4 SWS
Kurzzeichen:	Dauer: 1 Semester	Häufigkeit: SS
Modulgruppe:	Vertiefung in Automatisierungstechnik	
Kompetenzen/Lernziele:	<p>Sensortechnik:</p> <p>Die Studierenden erwerben ein fundiertes Grundlagenwissen in Aufbau und Anwendung von Sensoren. Sie kennen die grundlegenden Zusammenhänge, Gesetzmäßigkeiten und Messmethoden der wichtigsten nichtelektrischen Messgrößen. Sie wissen um die Grenzen der Einsetzbarkeit der verschiedenen Messmethoden. Sie sind in der Lage, einfache messtechnische Aufbauten zu konzipieren.</p> <p>Aktortechnik:</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, für einfache Aufbauten magnetische Ersatzschaltbilder zu entwerfen, einfache magnetische Kreise zu berechnen und unter vereinfachten Randbedingungen Kräfte und Drehmomente in elektromagnetischen Systemen zu bestimmen. Sie sollten in der Lage sein, Berechnungen zum Einphasentransformator nachzuvollziehen.</p>	
Lehrformen/Lernmethode:	Tafelanschrieb mit integrierter Übung	
Eingangsvoraussetzungen:	Verständnis für die Grundlagen der Elektrotechnik (Gleich- und Wechselstromtechnik)	
Auch verwendbar in Studiengang:	Elektrotechnik (ET2019) - Bachelor, Automatisierungstechnik	
Prüfungsart:	Prüfungsleistung	
Modulprüfung:	Prüfungsform: mündlich oder schriftlich	Prüfungsnr.: 1827
Gesamtprüfungsanteil:	2,56 %	
zugehörige Veranstaltungen:	4. Semester - Aktor- und Sensortechnik 4V/Ü	
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing. Hans-Peter Geromiller	

#### Veranstaltung "Aktor- und Sensortechnik"

Veranstaltungsnr.:	Semester: 4	Umfang: 5 CP, 4V/Ü SWS
Kurzzeichen:		Häufigkeit: SS
Inhalt:	<p>Sensoren:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und Wirkungsweise von Sensoren für Temperatur, Kraft, Druck, Weg/Höhe, Winkel</li> <li>• Wirkprinzipien (Seebeck-Effekt, resistiv, induktiv, kapazitiv, Piezo-Effekt) und Anwendungsgrenzen</li> <li>• Messschaltungen (z. B. Brückenschaltungen mit Dehnungsmesstreifen)</li> <li>• Integrierte Übungen</li> </ul> <p>Aktoren:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Magnetische Ersatzschaltbilder</li> <li>• Berechnung magnetischer Kreise</li> <li>• Einphasentransformator (Aufbau, Kopplung, Ersatzschaltbild, Transformationswirkung)</li> <li>• Kräfte und Drehmomente in elektromagnetischen Systemen</li> <li>• Verluste in Elektroleben</li> <li>• Integrierte Übungen</li> </ul>	
Hinweise zu Literatur/Studienbehelfe:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• M. Albach: Elektrotechnik, Pearson-Verlag;</li> <li>• H. G. Hofmann/J. Spindler: Werkstoffe in der Elektrotechnik, Hanser-Verlag;</li> <li>• G. Schnell, Sensoren in der Automatisierungstechnik, Vieweg-Verlag;</li> <li>• P. Profos, Handbuch der industriellen Messtechnik, Vulkan-Verlag;</li> <li>• J. Hoffmann, Taschenbuch der Messtechnik, Fachbuchverlag Leipzig;</li> <li>• J. Hoffmann, Handbuch der Messtechnik, Carl Hanser Verlag;</li> <li>• J. Prock, Einführung in die Prozessmesstechnik, Teubner-Verlag;</li> <li>• E. Schrüfer, Elektrische Messtechnik, Hanser-Verlag;</li> <li>• H.-R. Tränkler, Taschenbuch der Messtechnik, Oldenbourg-Verlag;</li> <li>• S. Hesse und G. Schnell, Sensoren für die Prozess- und Fabrikautomation, Vieweg-Verlag.</li> </ul>	

Lehrsprache:	Deutsch
Auch verwendbar in Studiengang:	Elektrotechnik (ET2019) - Bachelor, Automatisierungstechnik
Arbeitsaufwand:	150 Stunden Gesamtaufwand: 48 Stunden Präsenzzeit, 102 Stunden Selbststudium
Dozent*in:	Prof. Dr.-Ing. Hans-Peter Geromiller

4-5. Semester "Leistungselektronik"

Modulnummer:	Semester: 4-5	Umfang: 7 CP, 6 SWS	
Kurzzeichen:	Dauer: 2 Semester	Häufigkeit: LV abhängig	
Modulgruppe:	Vertiefung in Automatisierungstechnik		
Kompetenzen/Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• kennen den Aufbau und die Funktionsweise der Leistungshalbleiter,</li><li>• haben die Bestimmung der Verluste und Erwärmung von Halbleitern erlernt,</li><li>• beherrschen die Auslegung von Kühlmittel,</li><li>• sind mit Schutz- und Entlastungs-Beschaltungen vertraut,</li><li>• sind in die Messtechnik eingeführt,</li><li>• kennen die Funktion und Auslegung der wichtigsten Stromrichtergrundschaltungen:<ul style="list-style-type: none"><li>• - nichtkommutierende Stromrichter,</li><li>• - fremdgeführten Stromrichter,</li><li>• - selbstgeführte Stromrichter.</li></ul></li><li>• sind mit dem Thema der Stromrichter-Rückwirkungen vertraut,</li><li>• haben vertiefte Kenntnisse in Grundlagen der Stromrichter-Antriebe,</li><li>• beherrschen die Simulationstechnik leistungselektronischer Schaltungen.</li><li>• können im Team Laborversuche durchführen und auswerten. Die Ergebnisse werden diskutiert und in einem Bericht zusammengefasst.</li><li>• fördern ihre Selbstkompetenz in Form der Verantwortungsübernahme in der Gruppe und entwickeln soziale Kompetenzen durch die gemeinsame Kommunikation und Teambildung weiter.</li></ul>		
Lehrformen/Lernmethode:	Vorlesung, vorlesungsintegrierte Übungen, praktische Versuche im Labor		
Eingangsvoraussetzungen:	keine		
Auch verwendbar in Studiengang:	Digital Engineering (DE19-B) - Bachelor Elektrotechnik (ET2019) - Bachelor, Automatisierungstechnik Elektrotechnik - ausbildungsintegriert (ET-a) - Bachelor Mechatronik (MT2019) - Bachelor		
Prüfungsart:	Prüfungsleistung		
Modulprüfung:	Prüfungsform: Kombinierte Prüfung	Prüfungsnr.:	
Teilleistungen:	Prüfungsform: Klausur (Prüfungsleistung) Laborprotokoll (Studienleistung)	Prüfungsnr.: 1830 1831	Gewichtung: 1 / 1
Gesamtprüfungsanteil:	3,59 %		
zugehörige Veranstaltungen:	4. Semester - Leistungselektronik - Vorlesung 3V + 1Ü 5. Semester - Leistungselektronik - Labor 2L		
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing. Christian Schumann		

Veranstaltung "Leistungselektronik - Vorlesung"

Veranstaltungsnr.:	Semester: 4	Umfang: 4 CP, 3V + 1Ü SWS
Kurzzeichen:		Häufigkeit: SS
Inhalt:	Im Rahmen der Lehrveranstaltung werden folgende Inhalte vermittelt: Ansteuerung von Leistungshalbleiter, Halbleiterverluste, Kühlung, Betrieb der Ventile, Schutzbeschaltung, Schaltungs- und Messtechnik, nichtkommutierende Stromrichter, fremdgeführte Stromrichter, selbstgeführte Stromrichter, Stromrichterrückwirkungen, Stromrichterantriebe, digitale Simulation in der Leistungselektronik.	
Hinweise zu Literatur/Studienbehelfe:	<ul style="list-style-type: none"><li>• R. Jäger, E. Stein: Leistungselektronik ? Grundlagen und Anwendungen; VDE Verlag, 6. Auflage;</li><li>• R. Jäger, E. Stein: Leistungselektronik ? 82 Übungsaufgaben mit Lösungen, 50 Digitale Simulationen; VDE Verlag, 2. Auflage;</li><li>• Schröder: Elektrische Antriebe 4 ? Leistungselektronische Schaltungen, Springer Verlag;</li><li>• Wolfgang Stephan: Leistungselektronik ? interaktiv, Fachverlag Leipzig</li><li>• Joachim Specovius: Grundkurs Leistungselektronik, Vieweg Verlag.</li></ul>	
Lehrsprache:	Deutsch	
Auch verwendbar in Studiengang:	Elektrotechnik (ET2019) - Bachelor, Automatisierungstechnik Elektrotechnik - ausbildungsintegriert (ET-a) - Bachelor Mechatronik (MT2019) - Bachelor	

Arbeitsaufwand:	120 Stunden Gesamtaufwand: 48 Stunden Präsenzzeit, 72 Stunden Selbststudium
Dozent*in:	Prof. Dr.-Ing. Christian Schumann

Veranstaltung "Leistungselektronik - Labor"

Veranstaltungsnr.:	Semester: 5	Umfang: 3 CP, 2L SWS
Kurzzeichen:		Häufigkeit: WS/SS
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es werden praktische Laborversuche zu ausgewählten Themen aus der LV "Leistungselektronik" durchgeführt.</li> <li>• Die Studierenden erarbeiten und vertiefen ihr leistungselektronisches Wissen anhand ausgewählter praktischer Laborversuche und können dieses unmittelbar anwenden.</li> <li>• Sie kennen die prinzipielle Funktionsweise wichtiger Schaltungen und beherrschen den praktischen Umgang mit energietechnischen Messgeräten und Verfahren.</li> <li>• Weiterhin können die Studierenden die Ergebnisse ingenieurmäßig beschreiben und dokumentieren.</li> </ul>	
Hinweise zu Literatur/Studienbehelfe:	Siehe LV "Leistungselektronik", Laborunterlagen und Simulations-Software.	
Lehrsprache:	Deutsch	
Sonstiges:	Die Studierenden bereiten die Versuche anhand entsprechender Anleitungen vor, führen teils selbstständig, teils unter Anleitung die Versuche durch und erstellen eine schriftliche Ausarbeitung, die vom Dozenten/Assistenten geprüft und beurteilt wird.	
Auch verwendbar in Studiengang:	Elektrotechnik (ET2019) - Bachelor, Automatisierungstechnik Elektrotechnik - ausbildungsintegriert (ET-a) - Bachelor Mechatronik (MT2019) - Bachelor	
Arbeitsaufwand:	90 Stunden Gesamtaufwand: 24 Stunden Präsenzzeit, 66 Stunden Selbststudium	
Dozent*in:	Prof. Dr.-Ing. Christian Schumann	



5. Semester "Regelungstechnik 1"

Modulnummer:	Semester: 5	Umfang: 5 CP, 4 SWS
Kurzzeichen:	Dauer: 1 Semester	Häufigkeit: WS
Modulgruppe:	Vertiefung in Automatisierungstechnik	
Kompetenzen/Lernziele:	<p>Die Studierenden sollen folgende Kompetenzen erwerben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• stationäres und transientes Verhalten von kontinuierlichen Regelkreisen im Frequenzbereich zu analysieren,</li> <li>• für gegebene Regelstrecken kontinuierliche Regler so zu entwerfen, dass die Regelkreise vorgegebene Spezifikationen bezüglich stationärem und transientem Verhalten erfüllen,</li> <li>• kontinuierliche lineare dynamische Systeme im Zustandsraum darzustellen.</li> </ul> <p>Im Labor werden die erlernten Methoden im Team angewendet.</p>	
Lehrformen/Lernmethode:	Vorlesung, vorlesungsintegrierte Übungen	
Eingangsvoraussetzungen:	Signale und Systeme 1	
Auch verwendbar in Studiengang:	<p>Elektrotechnik (ET2019) - Bachelor, Automatisierungstechnik          Elektrotechnik - ausbildungsintegriert (ET-a) - Bachelor          Mechatronik - ausbildungsintegriert (MT-a) - Bachelor</p>	
Sonstiges:	<p>Es wird eindringlich empfohlen, dieses Modul erst nach Abschluss des Moduls "Signale und Systeme" zu belegen. Die Beherrschung der Inhalte des letztgenannten Moduls ist gleich zu Beginn des hier beschriebenen Moduls wichtig für das Verständnis.</p>	
Prüfungsart:	Prüfungsleistung	
Modulprüfung:	Prüfungsform: schriftlich	Prüfungsnr.: 1832
Gesamtprüfungsanteil:	2,56 %	
zugehörige Veranstaltungen:	5. Semester - Regelungstechnik 1 4V/Ü	
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing. Michael Herchenhan	

Veranstaltung "Regelungstechnik 1"

Veranstaltungsnr.:	Semester: 5	Umfang: 5 CP, 4V/Ü SWS
Kurzzeichen:		Häufigkeit: WS

Inhalt:	<p>Bedeutung und Aufgaben der Regelungstechnik: Begriffsdefinitionen und Unterschied/Abgrenzung zur Steuerungstechnik.</p> <p>Übertragungsglieder: Klassifizierung; mathematische Beschreibung im Zeitbereich, im Zustandsraum und im Frequenzbereich; Beschreibung durch Wirkungs- und Signalflusspläne; Ortskurven; Konstruktion von Frequenzkennlinien; Eigenschaften elementarer Übertragungsglieder (P-, I-, D-, P-T1-, P-T2-, Lead-, Lag-, Totzeit-Glieder, Allpässe), minimalphasige und nichtminimalphasige Systeme, approximative Beschreibung (Summenzeitkonstante und ihre experimentelle Bestimmung, Kùpfmüller-Approximation, Strejc-Approximation, Satz von der Summe der kleinen Zeitkonstanten).</p> <p>Lineare Regelkreise mit kontinuierlichen Reglern: Grundbegriffe; Anforderungen an Regelkreise; Komponenten von Regelkreisen; Struktur von Regelkreisen; vermaschte Regelkreise; Beispiele für Regelkreise; Gleichungen, stationäres und transientes Verhalten von Regelkreisen; klassische Regler und ihre Eigenschaften, Gütemaße, integrale Gütemaße; Analyse mit Wurzelortskurven.</p> <p>Stabilität von Übertragungsgliedern und geschlossenen Regelkreisen: Definitionen der Stabilitätsbegriffe; grundlegende Stabilitätskriterien im Frequenzbereich; algebraische Kriterien (Vorzeichen- und Beiwertebedingung, Hurwitz- und Routhkriterium); graphische Kriterien (Nyquistkriterium und Kriterium von Cremer-Leonhard).</p> <p>Entwurf kontinuierliche Regler: Einstellregeln für Reglerparameter (Parameteroptimierung mittels Gütemaß, T-Summen-Regel, Ziegler-Nichols, Betragsoptimum, symmetrisches Optimum); Kompensation großer Zeitkonstanten; Frequenzkennlinienverfahren; Wurzelortskurvenverfahren.</p> <p>Zustandsbeschreibung dynamischer Systeme: Aufstellen von Zustandsbeschreibungen für Ein- und Mehrgrößensysteme aus physikalischen Gesetzen, Differentialgleichungen bzw. Differentialgleichungssystemen höherer Ordnung und Wirkungs- und Signalflussplänen; mathematischer Zusammenhang zwischen Zustandsbeschreibung und Übertragungsfunktion bzw. Übertragungsmatrix.</p>
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Föllinger, Otto; Dörrscheidt, Frank (1994): Regelungstechnik. Einführung in die Methoden und ihre Anwendung. 8., überarb. Aufl. Heidelberg: Hüthig.</li> <li>• Günther, Manfred (1997): Kontinuierliche und zeitdiskrete Regelungen. Stuttgart: Teubner.</li> <li>• Leonhard, Werner (1992): Einführung in die Regelungstechnik. Lineare und nichtlineare Regelvorgänge ; für Elektrotechniker, Physiker und Maschinenbauer ab 5. Semester. 6., verb. Aufl. Braunschweig: Vieweg.</li> <li>• Lunze, Jan (2016): Regelungstechnik 1. Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen : mit 425 Abbildungen, 76 Beispielen, 179 Übungsaufgaben sowie einer Einführung in das Programmsystem MATLAB. 11., überarbeitete und ergänzte Auflage. Berlin: Springer (Lehrbuch).</li> <li>• Unbehauen, Heinz (2008): Klassische Verfahren zur Analyse und Synthese linearer kontinuierlicher Regelsysteme, Fuzzy-Regelsysteme. Mit 25 Tabellen. 15., überarb. und erw. Aufl. Wiesbaden: Vieweg + Teubner (Studium Automatisierungstechnik, / Heinz Unbehauen ; 1).</li> </ul>
Hinweise zu Literatur/Studienbehelfe:	Vorlesungsumdruck.
Lehrsprache:	Deutsch
Auch verwendbar in Studiengang:	Digital Engineering (DE19-B) - Bachelor Elektrotechnik (ET2019) - Bachelor, Automatisierungstechnik Elektrotechnik - ausbildungsintegriert (ET-a) - Bachelor Mechatronik - ausbildungsintegriert (MT-a) - Bachelor
Arbeitsaufwand:	150 Stunden Gesamtaufwand: 48 Stunden Präsenzzeit, 102 Stunden Selbststudium
Dozent*in:	Prof. Dr.-Ing. Michael Herchenhan

5-6. Semester "Elektrische Maschinen 1"

Modulnummer:	Semester: 5-6	Umfang: 7 CP, 5 SWS	
Kurzzeichen:	Dauer: 2 Semester	Häufigkeit: LV abhängig	
Modulgruppe:	Vertiefung in Automatisierungstechnik		
Kompetenzen/Lernziele:	<div>Die Studierenden</div> <ul style="list-style-type: none"><li>• wissen die wichtigsten Einflussgrößen bei der Projektierung elektrischer Antriebssysteme,</li><li>• kennen die wichtigsten Funktionsgruppen elektrischer Antriebssysteme,</li><li>• projektieren elektrische Antriebe auf der Basis von Betriebsart oder Lastspiel,</li><li>• modellieren konventionelle Antriebe mit Gleichstrommaschinen sowie Drehstrom-Asynchronmaschinen und berechnen das stationäre Betriebsverhalten,</li><li>• modellieren stromrichter gespeiste Antrieben mit Gleichstrommaschinen sowie Drehstrom-Asynchronmaschinen und beschreiben das stationäre Betriebsverhalten,</li><li>• konzipieren Schaltungstechnik für DC- und AC-Antriebe bezüglich Anlauf, Drehzahlstellung, Drehzahlregelung und Bremsung.</li></ul>		
Lehrformen/Lernmethode:	Vorlesung, praktische Laborversuche		
Eingangsvoraussetzungen:	keine		
Auch verwendbar in Studiengang:	Elektrotechnik (ET2019) - Bachelor, Automatisierungstechnik Elektrotechnik - ausbildungsintegriert (ET-a) - Bachelor Energie-Ingenieurwesen (IE 2019) - Bachelor Mechatronik (MT2019) - Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen (WI2019) - Bachelor, Energietechnik		
Prüfungsart:	Prüfungsleistung		
Modulprüfung:	Prüfungsform: Kombinierte Prüfung	Prüfungsnr.:	
Teilleistungen:	Prüfungsform: Klausur (Prüfungsleistung) Laborprotokoll (Studienleistung)	Prüfungsnr.: 1835 1836	Gewichtung: 1 / 1
Gesamtprüfungsanteil:	3,59 %		
zugehörige Veranstaltungen:	5. Semester - Elektrische Maschinen 1 3V/Ü 6. Semester - Elektrische Maschinen - Labor 2L		
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing. Sven Urschel		

Veranstaltung "Elektrische Maschinen 1"

Veranstaltungsnr.:	Semester: 5	Umfang: 4 CP, 3V/Ü SWS
Kurzzeichen:		Häufigkeit: WS
Inhalt:	Im Rahmen der Lehrveranstaltung werden folgende Inhalte vermittelt: <ul style="list-style-type: none"><li>• Entwicklung der elektrischen Antriebstechnik</li><li>• Aktuelle Entwicklungstrends</li><li>• Einflussgrößen auf die Projektierung von elektrischen Antriebssystemen</li><li>• Funktionsgruppen elektrischer Antriebssysteme</li><li>• Stationäre Beschreibung von Arbeitsmaschinen</li><li>• Betriebsarten nach DIN EN 60034-1</li><li>• Grundlagen der Antriebsprojektierung</li><li>• Konventionelle DC-Antriebe</li><li>• DC-Stromrichterantriebe</li><li>• Grundfeldverhalten der Drehstrom-Asynchronmaschine mit Käfig- und Schleifringläufer</li><li>• Konventionelle AC-Antriebe mit Drehstrom-Asynchronmaschinen</li><li>• AC-Stromrichterantriebe mit Drehstrom-Asynchronmaschinen</li></ul>	
Hinweise zu Literatur/Studienbehelfe:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fischer, Rolf: Elektrische Maschinen, Hanser Verlag</li><li>• Spring, Eckhard: Elektrische Maschinen - Eine Einführung, Springer Verlag;</li><li>• Constantinescu-Simon, Liviu; Fransua, Alexandru et al.: Elektrische Maschinen und Antriebssysteme, Vieweg</li><li>• Leonhard, Werner: Regelung elektrischer Antriebe, Springer</li><li>• Binder, Andreas: Elektrische Maschinen und Antriebe, Springer Verlag</li></ul>	
Lehrsprache:	Deutsch	
Sonstiges:	Präsenzvorlesung mit integrierter Übung	

Auch verwendbar in Studiengang:	Elektrotechnik (ET2019) - Bachelor, Automatisierungstechnik Elektrotechnik - ausbildungsintegriert (ET-a) - Bachelor Energie-Ingenieurwesen (IE 2019) - Bachelor Mechatronik (MT2019) - Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen (WI2019) - Bachelor, Energietechnik
Arbeitsaufwand:	120 Stunden Gesamtaufwand: 36 Stunden Präsenzzeit, 84 Stunden Selbststudium
Dozent*in:	Prof. Dr.-Ing. Sven Urschel

## Veranstaltung "Elektrische Maschinen - Labor"

Veranstaltungsnr.:	Semester: 6	Umfang: 3 CP, 2L SWS
Kurzzeichen:		Häufigkeit: SS/WS
Kompetenzen/Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Befähigung zur selbstständigen Inbetriebnahme und messtechnischen Untersuchung von elektrischen Maschinen und leistungselektronischen Baugruppen</li> <li>• Erkennen und Bewerten der Unterschiede zwischen Theorie und Praxis</li> <li>• Verstehen der Auslegung von Reglern und deren praktischer Überprüfung</li> <li>• Vertiefung der Teamarbeit</li> </ul>	
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es werden praktische Laborversuche zu ausgewählten Themen aus der LV "Elektrische Maschinen 1/2" durchgeführt.</li> <li>• Die Studierenden erarbeiten und vertiefen ihr antriebstechnisches Wissen anhand ausgewählter praktischer Laborversuche und können dieses unmittelbar anwenden.</li> <li>• Sie kennen die prinzipielle Funktionsweise wichtiger Antriebssystemen und beherrschen den praktischen Umgang mit energietechnischen Messgeräten und Verfahren.</li> <li>• Weiterhin können die Studierenden die Ergebnisse ingenieurmäßig beschreiben und dokumentieren.</li> </ul>	
Hinweise zu Literatur/Studienbehelfe:	Siehe LV "Elektrische Maschinen 1", Laborunterlagen und Simulations-Software.	
Lehrsprache:	Deutsch	
Auch verwendbar in Studiengang:	Elektrotechnik (ET2019) - Bachelor, Automatisierungstechnik Elektrotechnik - ausbildungsintegriert (ET-a) - Bachelor Mechatronik (MT2019) - Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen (WI2019) - Bachelor, Energietechnik	
Arbeitsaufwand:	90 Stunden Gesamtaufwand: 24 Stunden Präsenzzeit, 66 Stunden Selbststudium	
Dozent*in:	Prof. Dr.-Ing. Sven Urschel	

6. Semester "Antriebstechnik"

Modulnummer:	Semester: 6	Umfang: 3 CP, 2 SWS
Kurzzeichen:	Dauer: 1 Semester	Häufigkeit: SS
Modulgruppe:	Vertiefung in Automatisierungstechnik	
Kompetenzen/Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wenden die Raumzeigertheorie für Drehfeldmaschinen an,</li> <li>• berechnen das dynamische Verhalten elektrischer Maschinen,</li> <li>• konzipieren Antriebstechnik mit der Asynchronmaschine,</li> <li>• konzipieren Antriebstechnik mit der Synchronmaschine.</li> </ul>	
Eingangsvoraussetzungen:	Der vorherige Besuch der Module "Elektrische Maschinen 1" und "Leistungselektronik" wird empfohlen.	
Auch verwendbar in Studiengang:	Elektrotechnik (ET2019) - Bachelor, Automatisierungstechnik Wirtschaftsingenieurwesen (WI2019) - Bachelor, Energietechnik	
Prüfungsart:	Prüfungsleistung	
Modulprüfung:	Prüfungsform: mündlich oder schriftlich	Prüfungsnr.: 1837
Gesamtprüfungsanteil:	1,54 %	
zugehörige Veranstaltungen:	6. Semester - Antriebstechnik 2V	
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing. Christian Schumann	

Veranstaltung "Antriebstechnik"

Veranstaltungsnr.:	Semester: 6	Umfang: 3 CP, 2V SWS
Kurzzeichen:		Häufigkeit: SS
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Raumzeigertheorie für Drehfeldmaschinen</li> <li>• Dynamisches Verhalten elektrischer Maschinen</li> <li>• Antriebstechnik mit der Asynchronmaschine</li> <li>• Antriebstechnik mit der Synchronmaschine</li> </ul>	
Empfohlene Literatur:	Binder, Andreas: Elektrische Maschinen und Antriebe, Springer Verlag	
Lehrsprache:	deutsch	
Auch verwendbar in Studiengang:	Elektrotechnik (ET2019) - Bachelor, Automatisierungstechnik Wirtschaftsingenieurwesen (WI2019) - Bachelor, Energietechnik	
Arbeitsaufwand:	90 Stunden Gesamtaufwand: 24 Stunden Präsenzzeit, 66 Stunden Selbststudium	
Dozent*in:	Prof. Dr.-Ing. Christian Schumann	

6. Semester "Regelungstechnik 2"

Modulnummer:	Semester: 6	Umfang: 5 CP, 4 SWS	
Kurzzeichen:	Dauer: 1 Semester	Häufigkeit: SS/WS	
Modulgruppe:	Vertiefung in Automatisierungstechnik		
Kompetenzen/Lernziele:	<p>Die Studierenden sollen folgende Kompetenzen erwerben:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• das stationäre und transiente Verhalten von kontinuierlichen und zeitdiskreten dynamischen Systemen im Zustandsraum zu analysieren,</li><li>• im Zustandsraum Regelungen für vorgegebene Strecken so zu entwerfen, dass die Regelkreise vorgegebene Spezifikationen bezüglich stationärem und transientem Verhalten erfüllen,</li><li>• zeitdiskrete Regler für gegebene Regelstrecken auf quasikontinuierlichem und direktem Wege so zu entwerfen, dass die Regelkreise vorgegebene Spezifikationen bezüglich stationärem und transientem Verhalten erfüllen.</li></ul> <p>Im Labor werden die erlernten Methoden im Team angewendet.</p>		
Lehrformen/Lernmethode:	Vorlesung, Labor mit Laborversuchen		
Eingangsvoraussetzungen:	Der Besuch des Moduls "Regelungstechnik 1" wird vorab dringend empfohlen.		
Auch verwendbar in Studiengang:	Elektrotechnik (ET2019) - Bachelor, Automatisierungstechnik Elektrotechnik - ausbildungsintegriert (ET-a) - Bachelor Mechatronik - ausbildungsintegriert (MT-a) - Bachelor		
Sonstiges:	Es wird eindringlich empfohlen, dieses Modul erst nach Abschluss des Moduls "Regelungstechnik 1" zu belegen.		
Prüfungsart:	Prüfungsleistung		
Modulprüfung:	Prüfungsform: Kombinierte Prüfung	Prüfungsnr.:	
Teilleistungen:	Prüfungsform: Klausur (Prüfungsleistung) Laborprotokoll (Studienleistung)	Prüfungsnr.: 1833 1834	Gewichtung: 1 / 1
Gesamtprüfungsanteil:	2,56 %		
zugehörige Veranstaltungen:	6. Semester - Regelungstechnik 2 - Vorlesung 2V 6. Semester - Regelungstechnik Labor 2L		
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing. Michael Herchenhan		

Veranstaltung "Regelungstechnik 2 - Vorlesung"

Veranstaltungsnr.:	Semester: 6	Umfang: 2 CP, 2V SWS
Kurzzeichen:		Häufigkeit:

Inhalt:	<p>Zustandsbeschreibung dynamischer Systeme: Regelungs-, Beobachtungs- und Jordansche Normalformen; Lösung der Zustandsdifferentialgleichung im Zeitbereich, im Frequenzbereich und auf Basis der Eigenwerte und Eigenvektoren der Dynamikmatrix; Eigenschaften der Transitionsmatrix; Transformationen von Zustandsbeschreibungen auf Normalformen; Linearisierung um einen Ruhezustand.</p> <p>Analyse von kontinuierlichen und zeitdiskreten Systemen im Zustandsraum: Ruhezustände; Definition der Zustandsstabilität und Unterschied zur Ein-/Ausgangsstabilität; Grundlegendes Stabilitätskriterium im Zustandsraum; Steuerbarkeit und Erreichbarkeit; Beobachtbarkeit und Rekonstruierbarkeit; Kalman-Kriterien für Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit.</p> <p>Reglerentwurf im Zustandsraum: Entwurf durch Eigenwertvorgabe (bei Zustandsbeschreibung eines Eingrößensystems in Regelungsnormalform, allgemeiner Ansatz für beliebige Zustandsbeschreibung von Ein- und Mehrgrößensystemen, Ackermann-Formel, modale Regelung); Entkopplung nach Falb-Wolovich.</p> <p>Zeitdiskrete Systeme: Mathematische Beschreibung zeitdiskreter Signale und Übertragungsglieder im Zeitbereich, Frequenzbereich und Zustandsraum; Aufstellen der exakten z-Übertragungsfunktion von abgetasteten kontinuierlichen Systemen; Aufstellen von approximativen z-Übertragungsfunktionen von abgetasteten kontinuierlichen Systemen (Euler- und Tustin-Methode); Zustandsbeschreibung abgetasteter kontinuierlicher Systeme; Zusammenhänge zwischen der Zustandsbeschreibung eines abgetasteten kontinuierlichen Systems mit der Zustandsbeschreibung des kontinuierlichen Systems; Stabilität zeitdiskreter Systeme; grundlegendes Stabilitätskriterium für zeitdiskrete Systeme im Frequenzbereich und im Zustandsraum; Untersuchung der Stabilität mittels w-Transformation.</p> <p>Regelkreise mit zeitdiskreten Regeleinrichtungen: Struktur, Komponenten, Wirkungsweise; Stabilität; quasikontinuierlicher Entwurf; direkter digitaler Entwurf (Gleichungen des zeitdiskreten Regelkreises; stationäres und transientes Verhalten; zeitdiskreter Entkopplungsregler, Entwurf auf endliche Einstellzeit); Reglerentwurf im Zustandsraum.</p>
Empfohlene Literatur:	<p>Otto Föllinger: Regelungstechnik. VDE-Verlag.</p> <p>Otto Föllinger: Lineare Abtastsysteme. Verlag De Gruyter.</p> <p>Heinz Unbehauen: Regelungstechnik I. Springer-Verlag.</p> <p>Heinz Unbehauen: Regelungstechnik II. Springer-Verlag.</p> <p>Jan Lunze: Regelungstechnik 1. Springer-Verlag.</p> <p>Jan Lunze: Regelungstechnik 2. Springer-Verlag.</p> <p>Manfred Günther: Kontinuierliche und zeitdiskrete Regelungen. Teubner-Verlag.</p> <p>Werner Leonhard: Einführung in die Regelungstechnik. Teubner-Verlag.</p>
Hinweise zu Literatur/Studienbehelfe:	Vorlesungsumdruck.
Lehrsprache:	Deutsch
Auch verwendbar in Studiengang:	<p>Elektrotechnik (ET2019) - Bachelor, Automatisierungstechnik</p> <p>Elektrotechnik - ausbildungsintegriert (ET-a) - Bachelor</p> <p>Mechatronik - ausbildungsintegriert (MT-a) - Bachelor</p>
Arbeitsaufwand:	<p>60 Stunden Gesamtaufwand:</p> <p>24 Stunden Präsenzzeit, 36 Stunden Selbststudium</p>
Dozent*in:	Prof. Dr.-Ing. Michael Herchenhan

### Veranstaltung "Regelungstechnik Labor"

Veranstaltungsnr.:	Semester: 6	Umfang: 3 CP, 2L SWS
Kurzzeichen:		Häufigkeit: SS/WS
Inhalt:	<p>Einführung in Matlab/Simulink</p> <p>4 Versuche zur Vorlesung Regelungstechnik 1</p> <p>Einführung in regelungstechnische Werkzeuge</p> <p>4 Versuche zum Inhalt der Vorlesung Regelungstechnik 2</p>	
Hinweise zu Literatur/Studienbehelfe:	siehe zugehörige Vorlesung	
Lehrsprache:	Deutsch	
Auch verwendbar in Studiengang:	<p>Elektrotechnik (ET2019) - Bachelor, Automatisierungstechnik</p> <p>Elektrotechnik - ausbildungsintegriert (ET-a) - Bachelor</p> <p>Mechatronik - ausbildungsintegriert (MT-a) - Bachelor</p>	
Arbeitsaufwand:	<p>90 Stunden Gesamtaufwand:</p> <p>24 Stunden Präsenzzeit, 66 Stunden Selbststudium</p>	

Dozent\*in:

Prof. Dr.-Ing. Michael Herchenhan



Modulgruppe: Vertiefung in Informationstechnik & Informatik

3. Semester "Signale und Systeme 1"

Modulnummer:	Semester: 3	Umfang: 5 CP, 4 SWS
Kurzzeichen:	Dauer: 1 Semester	Häufigkeit: WS
Modulgruppe:	Vertiefung in Informationstechnik & Informatik	
Kompetenzen/Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen für nachfolgende Lehrveranstaltungen. Im Gegensatz zum klassischen Ansatz werden zeitkontinuierliche und zeitdiskrete Signale und Systeme parallel eingeführt und analysiert.</li> <li>• Die Studierenden können Signale klassifizieren und verinnerlichen die Eigenschaften linearer zeitinvarianter (LTI) Systeme, die zur Beschreibung der Abbildung eines Eingangssignals in ein Ausgangssignal genutzt werden. Sie kennen die zur Beschreibung relevanten Elementarsignale, insb. Dirac-Stoß/diskreter Einheitsimpuls und harmonische/zeitdiskrete Exponentielle. Die Studierenden können Differentialgleichungen/Differenzgleichungen mit konstanten Koeffizienten zur Beschreibung der LTI-Systeme aufstellen und sind in der Lage, diese im Zeit- oder im Bildbereich (Laplace-/z-Transformation) zu lösen. Die vorgenannte Zeit-/Bildbereichsanalyse wird eingeführt als Werkzeug zur Bestimmung der vollständigen Reaktion von LTI-Systemen auf gegebene Eingangssignale, wie es z.B. in der Regelungstechnik wichtig ist. Als Werkzeug zur Beschreibung der formverändernden Wirkung eines LTI-Systems, wie es z.B. in der Nachrichtentechnik wichtig ist, kennen die Studierenden die Fouriertransformation in ihren Ausprägungen für analoge Signale (Fourierreihe, Fouriertransformierte) und deren Zusammenhang mit den Bildfunktionen der Laplacetransformation. Sie können die Fouriertransformation auf analoge Signale und LTI-Systeme (Frequenzgang, Bode-Diagramme) anwenden und haben zentrale Begriffe wie z.B. Frequenz oder Bandbreite verinnerlicht.</li> <li>• Die Studierenden kennen praktische Beispiele der Anwendung der vermittelten Theorie, insb. aus den Bereichen der Mess-, Regelungs-, Nachrichten- und Schaltungstechnik.</li> <li>• Die Studierenden sind befähigt, die Beispielrechnungen der Lehrveranstaltung nachzuvollziehen und zu erläutern, die Aufgaben der Übungsblätter selbstständig zu lösen sowie die Inhalte der Lehrveranstaltung im Selbststudium weiter zu vertiefen.</li> </ul>	
Lehrformen/Lernmethode:	<p>Präsenzvorlesung mit integrierter Übung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tafelanschrieb, Foliensatz (Beamer), Skriptum</li> <li>• Praktische Vorführungen und Messungen mit professioneller Messtechnik aus dem Bereich der Audiotechnik</li> <li>• Beispielrechnung in den Veranstaltungen, Aufgabensammlung inkl. Musterlösungen</li> </ul> <p>Tutorien (fakultativ) unterstützen das Selbststudium</p>	
Eingangsvoraussetzungen:	keine	
Auch verwendbar in Studiengang:	Digital Engineering (DE19-B) - Bachelor Elektrotechnik (ET2019) - Bachelor, Automatisierungstechnik Elektrotechnik (ET2019) - Bachelor, Automatisierungstechnik/Informationstechnik Mechatronik (MT2019) - Bachelor	
Prüfungsart:	Prüfungsleistung	
Modulprüfung:	Prüfungsform: Klausur	Prüfungsnr.: 1838
Gesamtprüfungsanteil:	2,56 %	
zugehörige Veranstaltungen:	3. Semester - Signale und Systeme 1 4V/Ü	
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing. Andreas Steil	

Veranstaltung "Signale und Systeme 1"

Veranstaltungsnr.:	Semester: 3	Umfang: 5 CP, 4V/Ü SWS
Kurzzeichen:		Häufigkeit: WS
Kompetenzen/Lernziele:	siehe Kompetenzen/Lernziele des Moduls	

Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung</li> <li>- Teil I: Signale und Systeme                             <ul style="list-style-type: none"> <li>* Grundbegriffe der Signal- und Systemtheorie</li> <li>* Eigenschaften linearer zeitinvarianter Systeme</li> </ul> </li> <li>- Teil II: Analyse im Zeitbereich                             <ul style="list-style-type: none"> <li>* LDTI-Systeme</li> <li>* LTI-Systeme</li> </ul> </li> <li>- Teil III: Analyse im Bildbereich                             <ul style="list-style-type: none"> <li>* Motivation</li> <li>* Laplacetransformation</li> <li>* z-Transformation</li> </ul> </li> <li>- Teil IV: Analyse im Frequenzbereich                             <ul style="list-style-type: none"> <li>* Einführung</li> <li>* Fourierreihe; Fouriertransformation</li> </ul> </li> </ul>
Empfohlene Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Werner, Martin (2008): Signale und Systeme. Lehr- und Arbeitsbuch mit MATLAB®-Übungen und Lösungen ; mit 48 Tabellen und zahlreichen Beispielen, sowie integriertem Online-Übungsteil mit 118 gelösten Aufgaben und MATLAB®-Übungen. 3., vollst. überarb. und erw. Aufl. Wiesbaden: Vieweg + Teubner (Nachrichtentechnik). Online verfügbar unter <a href="http://deposit.d-nb.de/cgi-bin/dokserv?id=3126355&amp;prov=M&amp;dok_var=1&amp;dok_ext=htm">http://deposit.d-nb.de/cgi-bin/dokserv?id=3126355&amp;prov=M&amp;dok_var=1&amp;dok_ext=htm</a>.</li> <li>2. Scheithauer, Rainer (2005): Signale und Systeme. Grundlagen für die Mess- und Regelungstechnik und Nachrichtentechnik. 2., durchges. Aufl. Stuttgart: Teubner (Leitfaden der Elektrotechnik).</li> <li>3. Girod, Bernd; Rabenstein, Rudolf; Stenger, Alexander (2007): Einführung in die Systemtheorie. Signale und Systeme in der Elektrotechnik und Informationstechnik ; mit 113 Beispielen sowie 200 Übungsaufgaben. 4., durchges. und aktualisierte Aufl. Wiesbaden: Teubner (Lehrbuch Elektrotechnik). Online verfügbar unter <a href="http://deposit.d-nb.de/cgi-bin/dokserv?id=2961916&amp;prov=M&amp;dok_var=1&amp;dok_ext=htm">http://deposit.d-nb.de/cgi-bin/dokserv?id=2961916&amp;prov=M&amp;dok_var=1&amp;dok_ext=htm</a>.</li> <li>4. Weber, Hubert; Ulrich, Helmut (2007): Laplace-Transformation. Grundlagen, Fourierreihen und Fourierintegral, Anwendungen ; mit 72 Beispielen und 64 Aufgaben mit Lösungen. 8. Aufl. Wiesbaden: Teubner (Lehrbuch Elektrotechnik). Online verfügbar unter <a href="http://deposit.d-nb.de/cgi-bin/dokserv?id=2936538&amp;prov=M&amp;dok_var=1&amp;dok_ext=htm">http://deposit.d-nb.de/cgi-bin/dokserv?id=2936538&amp;prov=M&amp;dok_var=1&amp;dok_ext=htm</a>.</li> <li>5. Föllinger, Otto (2011): Laplace-, Fourier- und z-Transformation. 10., überarbeitete Auflage. Berlin, Offenbach: VDE Verlag GmbH.</li> </ol>
Lehrsprache:	Deutsch
Auch verwendbar in Studiengang:	Digital Engineering (DE19-B) - Bachelor Elektrotechnik (ET2019) - Bachelor, Automatisierungstechnik Elektrotechnik (ET2019) - Bachelor, Automatisierungstechnik/Informationstechnik Mechatronik (MT2019) - Bachelor
Arbeitsaufwand:	150 Stunden Gesamtaufwand: 48 Stunden Präsenzzeit, 102 Stunden Selbststudium
Dozent*in:	Prof. Dr.-Ing. Andreas Steil

## 6. Semester "IT-Sicherheit"

Modulnummer:	Semester: 6	Umfang: 3 CP, 3 SWS
Kurzzeichen:	Dauer: 1 Semester	Häufigkeit: SS
Modulgruppe:	Vertiefung in Informationstechnik & Informatik	
Kompetenzen/Lernziele:	<p>Die Lehrveranstaltung gibt eine Einführung in aktuelle Themen der IT-Sicherheit und befähigt Studierende, IT-Systeme bezüglich ihrer Sicherheit zu analysieren und geeignete Maßnahmen zur Absicherung bestehender IT-Systeme einsetzen zu können.</p> <p>Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können grundlegende Begriffe der IT-Sicherheit erläutern: Definitionen (Informationssicherheit vs Cyber-Sicherheit), Schutzziele, Schwachstellen, Angriffe</li> <li>• kennen die Entwurfs-Prinzipien eines IT-Systems, das per Design IT-Sicherheit garantiert</li> <li>• kennen Aufbau und Schwachstellen des Internets und können passende Tools einsetzen, um Sicherheitsprobleme aufzudecken</li> <li>• kennen ausgewählte Basistechnologien, mit deren Hilfe die IT-Sicherheit gewährleistet wird: Kryptographie und deren Anwendungen (Digitale Signaturen, Public-Key-Infrastrukturen), Authentifizierung (Passwort, Challenge-Response, Zwei-Faktor-Authentifizierung, Universal 2-Factor)</li> <li>• kennen Normen und Standards für IT-Sicherheit und können den Aufbau eines IT-Sicherheitsmanagements nach BSI IT-Grundschutz umsetzen</li> <li>• können die IT-Sicherheit ausgewählter Anwendungen bewerten und Maßnahmen für deren Gewährleistung ergreifen</li> </ul>	
Lehrformen/Lernmethode:	Vorlesung und Übung	
Eingangsvoraussetzungen:	Kenntnisse in Mathematik und Informatik, wie sie in den ersten drei Semestern vermittelt werden. Programmierkenntnisse in einer höheren Programmiersprache (C, Java).	
Auch verwendbar in Studiengang:	Elektrotechnik (ET2019) - Bachelor, Automatisierungstechnik Elektrotechnik (ET2019) - Bachelor, Automatisierungstechnik/Informationstechnik	
Sonstiges:	Folien, Unterlagen und Kommunikation durch die Lernplattform OLAT	
Prüfungsart:	Prüfungsleistung	
Modulprüfung:	Prüfungsform: Klausur	Prüfungsnr.: 1648
Gesamtprüfungsanteil:	1,54 %	
zugehörige Veranstaltungen:	6. Semester - IT-Sicherheit 3V/Ü	
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Eva Maria Kiss	

### Veranstaltung "IT-Sicherheit"

Veranstaltungsnr.:	Semester: 6	Umfang: 3 CP, 3V/Ü SWS
Kurzzeichen: IT-SICH		Häufigkeit: SS
Kompetenzen/Lernziele:	<p>Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können grundlegende Begriffe der IT-Sicherheit erläutern, insbesondere Schutzziele, Bedrohungen und Angriffsklassen</li> <li>• kennen Aufbau, Schwachstellen und Angriffsklassen des Internets und können Netzwerkniffer und Windows-Tools einsetzen, um Sicherheitsprobleme aufzudecken</li> <li>• kennen Normen und Standards für IT-Sicherheit und können den Aufbau eines IT-Sicherheitsmanagements nach BSI IT-Grundschutz umsetzen</li> <li>• kennen ausgewählte Basistechnologien, mit deren Hilfe die IT-Sicherheit gewährleistet wird</li> <li>• können die IT-Sicherheit gängiger Anwendungen bewerten und Maßnahmen für deren Gewährleistung ergreifen</li> </ul>	

Inhalt:	<p>Die Lehrveranstaltung behandelt folgende Themen:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Grundlegende Begriffe: Schutzziele, Bedrohungen, Angriffsklassen</li> <li>2. Internet-Sicherheit (Aufbau und Schwachstellen des Internets, Sicherheitsmaßnahmen)</li> <li>3. Sicherheitsmanagement nach BSI IT-Grundschutz, Normen und Standards</li> <li>4. Basistechnologien (Kryptografische Grundlagen, Symmetrische und asymmetrische Verschlüsselung, Authentifizierungsverfahren)</li> <li>5. Anwendungssicherheit (E-Mail, Webanwendungen, Soziale Netze)</li> <li>6. IT-Sicherheit im Engineering-Bereich, aktuelle Themen der IT-Sicherheit (Industrie 4.0, KRITIS, Datenschutz)</li> </ol>
Empfohlene Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Eckert, Claudia: IT-Sicherheit: Konzepte, Verfahren, Protokolle (Oldenbourg-Verlag)</li> <li>2. Spitz, Stephan, Pramateftakis Michael, Swoboda Joachim: Kryptographie und IT-Sicherheit: Grundlagen und Anwendungen (Vieweg und Teubner)</li> <li>3. Bishop, Matt: Computer Security: Art and Science (Addison-Wesley)</li> </ol>
Hinweise zu Literatur/Studienbehelfe:	<p>In den Übungen werden verschiedene Tools eingesetzt, die auf vorinstallierten Rechnern vorhanden sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Webserver und Datenbank (XAMPP)</li> <li>• Netzwerksniffer (Wireshark)</li> <li>• Verinice (Informationssicherheitsmanagement nach BSI-Grundschutz)</li> </ul>
Lehrsprache:	Deutsch
Sonstiges:	Folien, Unterlagen und Kommunikation durch die Lernplattform OLAT
Auch verwendbar in Studiengang:	Elektrotechnik (ET2019) - Bachelor, Automatisierungstechnik Elektrotechnik (ET2019) - Bachelor, Automatisierungstechnik/Informationstechnik
Arbeitsaufwand:	90 Stunden Gesamtaufwand: 36 Stunden Präsenzzeit, 54 Stunden Selbststudium
Dozent*in:	Prof. Dr. Eva Maria Kiss