



**TECHNISCHE HOCHSCHULE
OSTWESTFALEN-LIPPE**
UNIVERSITY OF
APPLIED SCIENCES
AND ARTS

Fachbereich

Elektrotechnik und Technische Informatik

Modulhandbuch

Bachelorstudiengang

Energiemanagement und industrielle

Klimaschutztechnologie

(B.Sc.)

Content Management

Ver.	Datum	wer	was geändert
1.0	20.12.2018	Rübner	Modulbeschreibungen gemäß BPO-EKT-19
1.1	08.02.2019	Rübner	5254 AS: Modulbeschreibung eingefügt
1.2	01.04.2019	Rübner	Anpassung des Modulhandbuchs gemäß Umbenennung der Hochschule von „Hochschule Ostwestfalen-Lippe“ in „Technische Hochschule Ostwestfalen-Lippe“
1.3	15.07.2019	Rübner	Modulhandbuch überarbeitet.

Inhalt

Angewandte Statistik (AS / 5254)	6
Bachelorarbeit (BA / --)	8
Bautechnik 1 (BT1 / 5277)	9
Bautechnik 2 (BT2 / 5278)	11
Betriebswirtschaftslehre (BW / 5174)	12
Controlling und Finanzierung (CF / 5267)	14
Elektrische Antriebstechnik (AN / 5199)	15
Elektrische Energietechnik (EE / 5224)	17
Elektrische Maschinen (EM / 5128)	19
Elektromagnetische Verträglichkeit (EV / 5130)	20
Elektronik für Energiemanagement (EL / 5262)	22
Energiewirtschaft, -recht und -politik (EW / 5271)	24
Entrepreneurship (EP / 5237)	26
Erneuerbare Energien (ER / 5269)	28
Facility Management (FM / 5272)	29
Fluidodynamik (FD / 5264)	31
Grundlagen der Elektrotechnik (GE / 5261)	32
Heiz- und Klimatechnik (HK / 5266)	34
Innovations- und Technologiemanagement (IM / 5207)	35
Interdisziplinäres Projekt (IP / 5256)	37
Klimaschutz (KS / 5268)	39
Leistungselektronik (LE / 5134)	40
Managementkompetenz (MK / 5175)	42
Maschinennahe Vernetzung (MV / 5137)	44
Mathematik 1 (MA1 / 5100)	46
Mathematik 2 (MA2 / 5101)	48
Mathematik für Energiemanagement 1 (ME1 / 5257)	50
Mathematik für Energiemanagement 2 (ME2 / 5258)	52
Messtechnik (MT / 5214)	54
Optische Übertragungstechnik und Sensorik (OS / 5212)	56
Physik für Energietechnik (PY / 5259)	58
Photovoltaik (PV / 5274)	59
Projektwoche (PW / 5223)	61
Programmierung eingebetteter Systeme (PE / 5110)	62
Programmiersprachen für Energiemanagement (PS / 5260)	64
Rechnergestützte Numerik und Simulationstechnik (RS / 5158)	66
Regelung elektrischer Antriebe (RA / 5141)	68
Regelungstechnik 1 (RT1 / 5152)	70

Regelungstechnik 2 (RT2 / 5153)	72
Sensortechnik (ST / 5142)	74
Signale und Systeme (SY / 5200)	76
Soft Skills and Management Training (SO / 5241)	78
Sozial- und Methodenkompetenzen (SN / 5283).....	79
Spezielle Gebiete der Automatisierungstechnik (SU / 5208)	81
Spezielle Gebiete der Elektronik (SE / 5146)	82
Spezielle Gebiete der Energietechnik (SZ / 5270).....	83
Strömungsmaschinen (SR / 5276)	84
Studienarbeit (SA / 5210).....	85
Technisches Englisch (TE / 5173)	86
Technische Mechanik und Modellierung (TM / 5263).....	87
Tech Startup (TS / 5253)	88
Thermodynamik 1 (TK1 / 5265)	90
Thermodynamik 2 (TK2 / 5273)	91
Vertiefung Bauorganisation (VB / 5279).....	92
Vertiefung Bauphysik (VY /5280)	93
Vertiefung Kommunikation (VO / 5282).....	94
Vertiefung Konstruktion und Ausbau – Bauschäden (VK / 5281)	96
Wärme-kraftwerke (WK / 5275).....	97

Angewandte Statistik (AS / 5254)

Modulbezeichnung:	Angewandte Statistik	Kzz.: AS FNR: 5254
Semester:	4. Semester	
Angebotshäufigkeit:	Sommersemester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Markus Lange-Hegermann	
Dozent(in):	Prof. Dr. Markus Lange-Hegermann	
Sprache:	Deutsch	Stand: 15.07.2019
Zuordnung z. Curriculum:	Elektrotechnik (B.Sc.), Wahlpflichtfach Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.), Wahlpflichtfach Mechatronik (B.Sc.), Wahlpflichtfach Technische Informatik (B.Sc.), Wahlpflichtfach	
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2 SWS Übung / 1 SWS Praktikum / 1SWS	
Arbeitsaufwand:	60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Kreditpunkte / Workload:	5 CR / 150 h	
Voraussetzungen:	Formal: / Inhaltlich: Mathematik 1 und 2 sowie Mathematik für Energiemanagement 1 sollten absolviert sein.	
Lernziele, Kompetenzen:	Die Studierenden können erste Datenexplorationen durchführen und Daten mit einfachen Mitteln visuell aufbereiten. Sie können typische Probleme in der Datenaufbereitung lösen. Sie kennen und verstehen gängige statistische Methoden für ingenieurwissenschaftliche Problemstellungen und können diese in praktischen Situationen anwenden. Sie können Tests basierend auf Daten durchführen und Werte basierend auf Daten schätzen. Sie verstehen das Treffen von optimalen Entscheidungen. Insbesondere können Sie ihre Statistikkenntnisse mit Hilfe von Statistiksoftware auf Datensätze anwenden.	
Inhalt:	Umgang mit Daten, insb. - grafische Darstellung, - Berechnung wichtiger Kenngrößen, - einfache Statistiken und - gute Praxis. Lokale Optima von Funktionen mit endlich-dimensionalem Definitionsbereich. Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie zur Abbildung von Modellannahmen. Anwendung auf Schätz-, Test- und Entscheidungstheorie. Den Studierenden werden Übungsaufgaben zur Vertiefung des Wissens und zur Problemlösungskompetenz ausgegeben. Diese Übungen sind sowohl theoretisch wie auch praktisch, und werden teilweise mit Hilfe von Computersoftware gelöst.	
Studien- Prüfungsleistungen:	Mündliche Prüfung oder Klausur, benotet. Die Note entspricht der Note für das Fach.	
Medienformen:	Tafel, Folien/Beamer, mathematische Software, Vorlesungsskript	
Literatur:	Steland, A: Basiswissen Statistik Assenmacher, W.: Descriptive Statistik Groß, J.: Grundlegende Statistik mit R	

	Jaynes, E.T.: Probability Theory: The Logic of Science Kruschke, J: Doing Bayesian Data Analysis
Text für Transcript:	Applied Statistics Objectives: The students are able to carry out first data explorations and visually prepare data with simple means. They can solve typical problems in data processing. They know and understand common statistical methods for engineering problems and can apply them in practical situations. They can run tests and estimate values based on data. They understand the making of optimal decisions. In particular, they can use statistic software to transfer their statistics to data sets Content: Dealing with data, in particular plotting, computing summary statistics, and best practice. Local optima of functions with finite-dimensional domain. Fundamentals of probability theory and modeling of assumptions. Applications to estimation, statistical tests, and decision theory. Exercises are given to the students to deepen the understanding and to learn to solve similar problems. These exercises are both theoretical and practical, and involve solving problems on a computer.

Bachelorarbeit (BA / --)

Modulbezeichnung:	Bachelorarbeit	Kzz.: BA FNR: keine
Semester:	6. Semester	
Angebotshäufigkeit:	keine Beschränkung	
Modulverantwortliche(r):	der/die Erstprüfende	
Dozent(in):	---	
Sprache:	deutsch oder englisch	Stand: 15.07.2019
Zuordnung z. Curriculum:	Data Science (B.Sc.), Pflichtfach Elektrotechnik (B.Sc.), Pflichtfach Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.), Pflichtfach Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.), Pflichtfach Technische Informatik (B.Sc.), Pflichtfach	
Lehrform / SWS:	eigenständige Untersuchung einer ingenieurmäßigen Aufgabenstellung	
Arbeitsaufwand:	360 h	
Kreditpunkte / Workload:	12 CR	
Voraussetzungen:	Siehe § 27 der Bachelorprüfungsordnung Elektrotechnik (B.Sc.) Siehe § 27 der Bachelorprüfungsordnung Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.) Siehe § 26 der Bachelorprüfungsordnung Technische Informatik (B.Sc.).	
Lernziele, Kompetenzen:	Die Studierenden erwerben mit der Bachelorarbeit die Kompetenz, fächerübergreifend die bisher im Studium erworbenen fachlichen Einzelkenntnisse und Einzelfähigkeiten anzuwenden. Sie erwerben die Kompetenz, wissenschaftliche Methoden anzuwenden. Dadurch werden praktische Erfahrungen erworben und die Methoden- und Fachkompetenz hinsichtlich der praxisnahen Anwendung vertieft. Aufgrund unterschiedlicher Aufgabenstellungen können bestimmte Methoden- und Fachkompetenzen in besonderer Weise vertieft oder erworben werden. Im Rahmen der Bachelorarbeit erwerben die Studierenden die Methodenkompetenz, die einzelnen Prozessschritte einer umfangreicheren Projektabwicklung anzuwenden.	
Inhalt:	richtet sich nach der konkreten ingenieurmäßigen Aufgabenstellung	
Studien- Prüfungsleistungen:	Schriftlicher Bericht, benotet. Die Note entspricht der Note für das Fach.	
Medienformen:	---	
Literatur:	---	
Text für Transcript:	Bachelor's Thesis Objectives: Applying and learning scientific methods; gaining experience in practical work; being able to manage a larger project. Contents: See title of the Bachelor's Thesis.	

Bautechnik 1 (BT1 / 5277)

Modulbezeichnung:	Bautechnik 1	Kzz.: BT1 FNR: 5277
Semester:	2. Semester	
Angebotshäufigkeit:	Sommersemester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dipl.-Ing. Jens-Uwe Schulz	
Dozent(in):	Prof. Dipl.-Ing. Jens-Uwe Schulz	
Sprache:	deutsch	Stand: 15.07.2019
Zuordnung z. Curriculum:	Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc), Pflichtfach	
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2 SWS Übung / 2 SWS	
Arbeitsaufwand:	60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Kreditpunkte / Workload:	5 CR / 150 h	
Voraussetzungen:	Formal: / Inhaltlich: /	
Lernziele, Kompetenzen:	• Kenntnis grundlegender Tragkonstruktionen, deren Materialeien und Primärenergieanteile • Aufbau von Tragsicherheitsnachweisen • Kenntnis über die für die Planung und für die Bauvorlage wesentlichen Gesetze des öffentlichen Baurechts • Fähigkeit zur Anwendung der wesentlichen Gesetze und Verordnungen im öffentlichen Baurecht • Kenntnisse zu Brandschutzanforderungen und Gebäudeklassen	
Inhalt:	• Grundlagen der Statik • Bemessungsnormen für Stahlbetonbau, Stahlbau, Verbundbau, Holzbau und Mauerwerksbau • Lastnahmen für typische Gebäude • Überblick typischer Tragkonstruktionen • Primärenergieverbräuche typischer Tragkonstruktionen • Planungsrecht / Öffentliches Baurecht • Baugenehmigungsverfahren • rechtliche Grundlagen und Methoden zur Anwendung in städtebaulichen Verfahren, Bauleitplanverfahren bzw. Objektplanungen • Darstellungsmöglichkeiten von Planungsabsichten in einem Bebauungsplan gemäß Baunutzungs- und Planzeichenverordnung • Städtebauliche Kennzahlen, Dichte • Grundlagen der Brandlehre • Bauordnungsrechtliche Grundlagen des Brandschutzes • Schutzziele des Brandschutzes • Bestandteile des Brandschutzes • Brandschutzanforderungen und Gebäudeklassen • Bauprodukte und Bauarten und deren brandschutztechnische Klassifizierung • Schutzziele des Brandschutzes • Bestandteile des Brandschutzes • Brandschutzkonzepte	
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur, benotet. Die Note entspricht der Note für das Fach.	
Medienformen:	Tafel, Beamer, Skript	

Literatur:	• BauO NRW • MBO • Schulz, J.-U.: Bautechnik - Grundlagen Tragkonstruktion und Brandschutz. Skript zum Modul • Herrmann; H.; Krings, W.: Kleine Baustatik. Grundlagen der Statik und Berechnung von Bauteilen. 18. Auflage, Springer-Vieweg Verlag, 2017 (als PDF Dokument in der digitalen Bibliothek der HS-OWL) • Vismann, U. (Hrsg.): Wendehorst. Bautechnische Zahlentafeln. 36. Auflage, Springer-Vieweg Verlag, 2018 (als PDF Dokument in der digitalen Bibliothek der HS-OWL) • Vismann, U. (Hrsg.): Wendehorst. Beispiele aus der Baupraxis. 6. Auflage, Springer-Vieweg Verlag, 2017 (als PDF Dokument in der digitalen Bibliothek der HS-OWL)
Text für Transcript:	Structural Engineering 1 • Knowledge of basic supporting structures, their materials and primary energy components • Structure of load-bearing proofs • Knowledge of the laws of public construction that are essential for planning and for the construction template • Ability to apply the essential laws and regulations in the public sector • Knowledge of fire safety requirements and building classes

Bautechnik 2 (BT2 / 5278)

Modulbezeichnung:	Bautechnik 2	Kzz.: BT2 FNR: 5278
Semester:	3. Semester	
Angebotshäufigkeit:	Wintersemester	
Modulverantwortliche(r):	Prof.'in Dr.-Ing.'in Susanne Schwickert	
Dozent(in):	Prof.'in Dr.-Ing.'in Susanne Schwickert	
Sprache:	deutsch	Stand: 15.07.2019
Zuordnung z. Curriculum:	Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc), Pflichtfach	
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2 SWS Übung / 2 SWS	
Arbeitsaufwand:	60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Kreditpunkte / Workload:	5 CR / 150 h	
Voraussetzungen:	Formal: / Inhaltlich: Bautechnik 1 sollte absolviert sein.	
Lernziele, Kompetenzen:	Die Ziele baukonstruktiven Handelns werden begründet. Der Aufbau eines Gebäudes und seiner Baukonstruktionen aus Baumaterialien, Komponenten und Systemen werden anhand einfacher Beispiele verstanden und zeichnerisch dargestellt. Der Aufbau eines Gebäudes in verschiedenen Bauweisen, insbesondere seiner Baukonstruktionen sowie deren Beziehungen zu Teilen des Gebäudeausbaus und zu bauphysikalischen Fragestellungen, werden erfasst. Erlernen von zeitgemäßen baukonstruktiven und materialtechnischen Zusammenhängen. Einblick in die bauphysikalischen Zusammenhänge von Wärme und Feuchtigkeit. Einblick in die Wechselwirkungen von technischen Erfordernissen zur Konstruktion von Bauteilen und zum Gebäudeentwurf. Erlangung von technischem Verständnis im Bereich Gebäude, Energieeinsatz und Materialqualität.	
Inhalt:	Ein- und mehrschalige Wandkonstruktionen im Mauerwerksbau, Grundlagen des Stahlbeton-, Stahl- und Holzbaus: Wand-, Boden-, Decken-, Dachkonstruktionen. Öffnungen in Außenwandkonstruktionen; Wärme-, feuchteschutztechnische und raumklimatische Grundlagen und Behaglichkeitskriterien, normativer und gesetzlicher Wärmeschutz im Hochbau	
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur, benotet. Die Note entspricht der Note für das Fach.	
Medienformen:	Tafel, Folien/Beamer	
Literatur:	Frick, Knöll: Baukonstruktionslehre I und II, Lutz, Jenisch, Klopfer: Lehrbuch der Bauphysik	
Text für Transcript:	Structural Engineering 2 The construction of a building and its structures made of materials, components and systems is understood and illustrated by simple examples. The construction of a building in different methods is known. Learning of contemporary constructional and material-technical contexts. Insight into the building physics of heat and moisture. Insight into the interactions of technical requirements for component design and building design. Acquisition of a technical understanding in the field of buildings, energy use and material quality.	

Betriebswirtschaftslehre (BW / 5174)

Modulbezeichnung:	Betriebswirtschaftslehre	Kzz.: BW FNR: 5174
Semester:	Data Science (B.Sc.): 6. Semester Elektrotechnik (B.Sc.): 5. oder 6. Semester Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): 1. Semester Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.): 6. Semester Technische Informatik (B.Sc.): 5. oder 6. Semester	
Angebotshäufigkeit:	Sommer- und Wintersemester	
Modulverantwortliche(r):	Dipl.-Betriebswirt Manfred Koch, Dipl. Mech.Eng. Bernhard Brandwitte, MBA	
Dozent(in):	Dipl.-Betriebswirt Manfred Koch, Dipl. Mech.Eng. Bernhard Brandwitte, MBA	
Sprache:	deutsch	Stand: 15.07.2019
Zuordnung z. Curriculum:	Data Science (B.Sc.): Wahlpflichtfach Elektrotechnik (B.Sc.), Wahlpflichtfach Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.), Pflichtfach Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.): Pflichtfach Technische Informatik (B.Sc.), Wahlpflichtfach	
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2 SWS Übung / 2 SWS	
Arbeitsaufwand:	60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Kreditpunkte / Workload:	5 CR / 150 h	
Voraussetzungen:	Formal: / Inhaltlich: /	
Lernziele, Kompetenzen:	Die Studierenden erwerben die Fachkompetenz, die Betriebswirtschaftslehre in die Gesellschaftswissenschaften einzuordnen, verschiedene Rechtsformen von Unternehmen zu unterscheiden und die Organisationsformen des Rechnungswesens zu erkennen. Dies versetzt die Studierenden in die Lage, den Wertfluss im Unternehmen zu beurteilen und darzustellen. Die Studierenden können Methoden zur Kostenkalkulation anwenden und kritisch beurteilen.	
Inhalt:	Vorlesung: Unterscheidung zwischen BWL (Betriebswirtschaftslehre) und VWL (Volkswirtschaftslehre), Rechtsformen von Unternehmen, Unterschiede Personen/Kapitalgesellschaften, öffentliche Unternehmensformen. Grundzüge des externen Rechnungswesens, Inventur-Inventar-Bilanz, Verbuchung einfacher Geschäftsvorfälle, Bewertungsansätze in der Bilanz, Abschreibungsverfahren, Jahresabschluss, Gewinn-/ Verlustrechnung, Anhang zur Bilanz. Gewinnermittlungsrechnungen einzelner Rechtsformen. Interne Rechnungslegung, Betriebsbuchhaltung/Kostenrechnung, Kostenarten-, Kostenstellen-, Kostenträgerrechnung, Kostenträgerstückrechnung (Kalkulation), Kostenträgerzeitrechnung (Betriebsergebnisrechnung), fixe/proportionale Kosten. Übung: Die Übungen vertiefen die Vorlesungsinhalte. Anhand von Beispielen werden die Vorlesungsinhalte in praktischen Anwendungen umgesetzt.	
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur, benotet. Die Note entspricht der Note für das Fach.	

Medienformen:	Tafel, Folien, Skript.
Literatur:	Eisele, W.: Technik des betrieblichen Rechnungswesens. 8. Aufl. Vahlen, 2011. Heinen, Edmund: Industriebetriebslehre. Gabler, 1991. Kilger, W. et al.: Flexible Plankostenrechnung und Deckungsbeitragsrechnung. 13. aktual. Aufl. Gabler, 2012. Schmolke, S., Deitermann, M.: Industrielles Rechnungswesen. 41. überarb. Aufl. Winklers, 2012. Wöhe, G.: Einführung in die allgemeine Betriebswirtschaftslehre. 24. überarb. Aufl. Vahlen, 2010.
Text für Transcript:	Business Studies Objectives: Students can identify business studies as a field of social sciences. They are familiar with different legal company structures and can recognise types of accountancy. On this basis, students are capable of evaluating and describing the cash flow of a business. Furthermore, students are able to apply and evaluate methods of cost accounting. Lectures: This lecture contextualises business studies within the field of social sciences, gives information about legal forms of companies, identifies different types of accountancy, analyses the cash flow of a business, and outlines methods and practices of cost accounting. Furthermore, it imparts knowledge about the evaluation of these methods. Exercises: Give students a deeper understanding of the contents presented in the lectures. Examples translate theoretical knowledge into practice.

Controlling und Finanzierung (CF / 5267)

Modulbezeichnung:	Controlling und Finanzierung	Kzz.: CF FNR: 5267
Semester:	Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.), 2. Semester	
Angebotshäufigkeit:	Sommersemester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. habil. Andreas Welling	
Dozent(in):	Prof. Dr. habil. Andreas Welling	
Sprache:	Deutsch	Stand: 15.07.2019
Zuordnung z. Curriculum:	Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): Pflichtfach	
Lehrform / SWS:	Vorlesung 2 SWS, Übung 2 SWS	
Arbeitsaufwand:	60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Kreditpunkte / Workload:	5 CR / 150 h	
Voraussetzungen:	Formal: / Inhaltlich: Betriebswirtschaftslehre sowie Mathematik 1 und 2 sollten absolviert sein.	
Lernziele, Kompetenzen:	Die Studierenden lernen, wirtschaftliche Prozesse zu dokumentieren und zu analysieren. Sie erlangen Kenntnis von verschiedenen Finanzierungsformen und erkennen den Einfluss von Unsicherheit im Investitionsgeschehen. Sie werden dazu befähigt, Energie- und Nachhaltigkeitsprojekte bezüglich ihrer Wirtschaftlichkeit, ihrer Nachhaltigkeit und ihrem Risiko zu bewerten und erhalten einen Überblick über die aktuellen politischen Rahmenbedingungen von nachhaltigen Investitionen.	
Inhalt:	Vorlesung: - Externes Rechnungswesen, insb. Buchführung und Bilanzierung - Internes Rechnungswesen und Nachhaltigkeitscontrolling - Grundlagen der Finanzierung - Investitionsrechnung, insb. Kapitalwertmethode, CAPM - Investitionen unter Unsicherheit und Realoptionenansatz - Energiepreise als stochastische Prozesse modellieren - Bewertung von Energieprojekten mit Hilfe von Monte-Carlo-Simulationen - Risikomanagement und Derivate - Politische Rahmenbedingungen, insbesondere CO2-Handel, EEG Übung: Die Übungen vertiefen die Vorlesungsinhalte anhand von Beispielen.	
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur, benotet. Die Note entspricht der Note für das Fach.	
Medienformen:	Tafel, Folien, Übungszettel, Skript	
Literatur:	Wöhe, G., Döring, U., Brösel, G. Einführung in die allgemeine Betriebswirtschaftslehre Coenenberg, A.-G., Fischer, T.-M., Günther, T. Kostenrechnung und Kostenanalyse (in aktueller Auflage). Stuttgart. Coenenberg, A.-G. Kostenrechnung und Kostenanalyse Übungsbuch (in aktueller Auflage). Stuttgart Dixit, A.K., Pindyck, R.S. Investment under uncertainty Hull, J.C. Options, futures and other derivatives	
Text für Transcript:	Finance and Accounting Students learn to document and analyze economic processes. They gain knowledge of various types of financing and recognize the influence of uncertainty in investment. They are able to assess energy and sustainability projects in terms of cost-effectiveness, sustainability and risk, and have an overview of the current policy framework for sustainable investment.	

Elektrische Antriebstechnik (AN / 5199)

Modulbezeichnung:	Elektrische Antriebstechnik	Kzz.: AN FNR: 5199
Semester:	4. Semester	
Angebotshäufigkeit:	Sommersemester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Holger Borcharding	
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Holger Borcharding	
Sprache:	deutsch	Stand: 15.07.2019
Zuordnung z. Curriculum:	Elektrotechnik (B.Sc.) / Automatisierungstechnik, Pflichtfach Elektrotechnik (B.Sc.) / Energie- und Antriebstechnik, Wahlpflichtfach Elektrotechnik (B.Sc.) / Informationstechnik, Wahlpflichtfach Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.), Wahlpflichtfach	
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2 SWS Übung / 1 SWS Praktikum / 1 SWS	
Arbeitsaufwand:	150 h = 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Kreditpunkte / Workload:	5 CR	
Voraussetzungen:	Formal: / Inhaltlich: Für Elektrotechnik (B.Sc.): Grundgebiete der Elektrotechnik 1, 2, Vertiefung Elektrotechnik, Elektronik 1, 2 Für Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): Grundlagen der Elektrotechnik, Elektronik für Energiemanagement	
Lernziele, Kompetenzen:	Die Studierenden kennen die grundlegenden Eigenschaften von ungerегelten und geregelten Drehstromantrieben und deren Stellgliedern. Sie haben die Methodenkompetenz, ein elektronisches Antriebssystem zu planen, geeignete Komponenten auszuwählen und in Betrieb zu nehmen.	
Inhalt:	Vorlesung: Theorie der Asynchron- und Synchronmaschinen, Drehzahl- Drehmoment-Kennlinien, Betriebsverhalten bei Netzbetrieb, Grundfunktionen von Leistungselektronik, Grundsaltungen der Leistungs- elektronik, Leistungshalbleiter, Frequenzumrichter mit Gleichspannungszwi- schenkreis, Mehrquadrantenbetrieb von Umrichtern, Drehzahlverstellung von Drehstrommaschinen durch Umrichter, U/f- Kennliniensteuerung, Drehzahl- und Drehmomentregelung von Drehstromma- schinen, Anwendungen drehzahlgeregelter Drehstromantriebe Übung: Die in der Vorlesung vorgestellten Inhalte werden anhand von Übungs- ausgaben wiederholt und z.T. vertieft. Praktikum: Anhand von Versuchsschaltungen und Simulationsmodellen in Matlab/Simulink werden elektrische Maschinen und leistungselektronische Schaltungen vertiefend und ergänzend zur Vorlesung untersucht.	

Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur oder mündliche Prüfung, benotet. Die Note entspricht der Note für das Fach.
Medienformen:	Tafel, Folien/Beamer, Skript, Vorführungen im Labor
Literatur:	Brosch, Peter F.: Praxis der Drehstromantriebe, ISBN 3-8023- 1748-3 Kiel, E. (Hrsg.): Antriebslösungen, Springer Berlin Kremser, A.: Elektrische Maschinen und Antriebe Springer Vieweg, 2017 Nerreter, W. Borchering, H. u.a.: Elektrotechnik für Maschinenbau und Mecha- tronik, 10., neu bearbeitete Auflage, 2016
Text für Transcript:	Electrical Drives Objectives: Students learn the basic characteristics of uncontrolled and con- trolled AC motors and their control elements. They will be able to design an electronic drive system, to select the right components and to put it into opera- tion Lectures: Theory of asynchronous and synchronous machines, speed- torque characteristics, basic functions an basic circuits of power electronics, power semiconductors, frequency converters with voltage DC link, multi-quadrant op eration of converters, speed control of AC machines using converters, U/f char- acteristics of AC machines, speed and torque control, applications of variable-speed AC drives Exercises: Aim at a deeper understanding of the lecture contents. Labs: Experimental set-ups and simulation models of power electronic circuits are examined in detail.

Elektrische Energietechnik (EE / 5224)

Modulbezeichnung:	Elektrische Energietechnik	Kzz.: EE FNR: 5224
Semester:	5. Semester	
Angebotshäufigkeit:	Wintersemester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Johannes Üpping	
Dozent(in):	Prof. Dr. rer. nat. Johannes Üpping	
Sprache:	deutsch	Stand: 15.07.2019
Zuordnung z. Curriculum:	Elektrotechnik (B.Sc.) / Automatisierungstechnik, Wahlpflichtfach Elektrotechnik (B.Sc.) / Energie- und Antriebstechnik, Pflichtfach Elektrotechnik (B.Sc.) / Informationstechnik, Wahlpflichtfach Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.), Wahlpflichtfach	
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2 SWS Übung / 1 SWS Praktikum / 1 SWS	
Arbeitsaufwand:	60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Kreditpunkte / Workload:	5 CR / 150 h	
Voraussetzungen:	Formal: / Inhaltlich: Für Elektrotechnik (B.Sc.): Mathematik 1, Mathematik 2 und Physik 1 sollten absolviert sein. Für Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): Mathematik 1, Mathematik 2 und Physik für Energietechnik sollten absolviert sein.	
Lernziele, Kompetenzen:	Die Studierenden kennen als Fachkompetenz die Komponenten unserer Energielandschaft (Erzeugungsanlagen, Verbraucher, Verteilung und Speicherung). Sie verstehen die Zusammenhänge und physikalischen Eigenschaften der Energielandschaft. Sie haben die Methodenkompetenz mittels Energieangebot und -nachfrage passende Lösungen zu erarbeiten oder einzelne Technologien energietechnisch sinnvoll anzuwenden. Sie haben die Befähigung, Limitierungen und Möglichkeiten der Energietechnologien zu analysieren und in den wissenschaftlichen Kontext einzuordnen.	
Inhalt:	Strommix; Energieverbrauch; Stromverteilnetz; Spannungsebenen; Energieübertragung; Thermodynamische Kreisprozesse; Verbrennungskraftwerke (Kohle, Gas); Atomkraftwerke; Kernspaltung; Steuerung eines Kraftwerks; Energiespeicherung. Durch die digitalen Inhalte ist eine weitere Differenzierung innerhalb des Kurses für die Studiengänge Elektrotechnik (Ba-E) und Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie Ba-EKT möglich. Für Ba-EKT: Die vorgestellten Technologien werden hinsichtlich der Einflüsse auf Klimaveränderungen und Umweltschädigungen, insbesondere den CO ₂ -Ausstoß betrachtet. Ferner werden der Atomausstieg und der Kohleausstieg und deren Auswirkungen diskutiert. Für Ba-E: Das Zusammenspiel im Energienetz, insbesondere die Regelung, wird betrachtet und der Einsatz und die Auswirkungen von	

	Blindleistungskompensationsanlagen diskutiert.
Studien- Prüfungsleistungen:	Mündliche Prüfung oder Klausur, benotet. Die Note entspricht der Note für das Fach.
Medienformen:	Tafel, Beamer, Skript
Literatur:	Heuck K., Dettmann K., Schultz, D.: Elektrische Energieversorgung. Springer Vieweg.
Text für Transcript:	Electrical Energy Technologies Objectives: Students have knowledge about energy distribution, consumption and different types of power plants. They are able to choose a suitable technology for a given energy problem. Contents: Energy demand and energy needs, thermal power plants, nuclear power plants, energy storage systems.

Elektrische Maschinen (EM / 5128)

Modulbezeichnung:	Elektrische Maschinen	Kzz.: EM FNR: 5128
Semester:	4. Semester	
Angebotshäufigkeit:	Sommersemester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Johannes Üpping	
Dozent(in):	Prof. Dr. rer. nat. Johannes Üpping	
Sprache:	deutsch	Stand: 15.07.2019
Zuordnung z. Curriculum:	Elektrotechnik (B.Sc.) / Automatisierungstechnik, Wahlpflichtfach Elektrotechnik (B.Sc.) / Energie- und Antriebstechnik, Pflichtfach Elektrotechnik (B.Sc.) / Informationstechnik, Wahlpflichtfach Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.), Wahlpflichtfach	
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2 SWS Übung / 1 SWS Praktikum / 1 SWS	
Arbeitsaufwand:	60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Kreditpunkte / Workload:	5 CR / 150 h	
Voraussetzungen:	Formal: / Inhaltlich: Für Elektrotechnik (B.Sc.): Mathematik 1, 2, 3, 4, Grundgebiete der Elektrotechnik 1, 2 sowie Vertiefung Elektrotechnik, Physik 1 sollten absolviert sein. Für Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): Mathematik 1, 2, Mathematik für Energiemanagement 1, 2, Grundlagen der Elektrotechnik sowie Physik für Energietechnik sollten absolviert sein.	
Lernziele, Kompetenzen:	Die Studierenden kennen als Fachkompetenz unterschiedliche elektrische Maschinen. Sie können für gegebene Applikationen passende Motoren/Generatoren auszuwählen. Sie haben die Befähigung, Limitierungen und Möglichkeiten der elektrischen Maschinen in den wissenschaftlichen Kontext einzuordnen.	
Inhalt:	Elektrotechnische Grundlagen für magnetische Kreise, Gleichstrommaschinen, Transformatoren, Asynchronmaschinen und Synchronmaschinen	
Studien- Prüfungsleistungen:	Mündliche Prüfung oder Klausur, benotet. Die Note entspricht der Note für das Fach.	
Medienformen:	Tafel, Beamer, Skript	
Literatur:	E. Spring, Elektrische Maschinen, Springer	
Text für Transcript:	Electrical Machines Objectives: The students are familiar with different electrical machines. They are able to select suitable motors / generators for given applications and can classify the possibilities and limitations of the electrical machines in a scientific context. Contents: Fundamentals within the magnetic circuit, DC motors, transformers, induction motors, synchronous motors.	

Elektromagnetische Verträglichkeit (EV / 5130)

Modulbezeichnung:	Elektromagnetische Verträglichkeit	Kzz.: EV FNR: 5130
Semester:	5. Semester	
Angebotshäufigkeit:	Wintersemester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Holger Borchering	
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Holger Borchering, Dipl.-Ing. Holger Bentje	
Sprache:	deutsch	Stand: 15.07.2019
Zuordnung z. Curriculum:	Elektrotechnik (B.Sc.), Wahlpflichtfach Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.), Wahlpflichtfach Mechatronik (B.Sc.) / Elektronische Systeme, Wahlpflichtfach	
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 3 SWS Praktikum / 1 SWS	
Arbeitsaufwand:	150 h = 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Kreditpunkte / Workload:	5 CR	
Voraussetzungen:	Formal: / Inhaltlich: Für Elektrotechnik (B.Sc.) und Mechatronik (B.Sc.): Grundgebiete der Elektrotechnik 1, 2, Vertiefung Elektrotechnik und Elektronik 1, 2 sollten absolviert sein. Für Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik für Energiemanagement sollten absolviert sein.	
Lernziele, Kompetenzen:	Die Studierenden haben die Methodenkompetenz, elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) in einer Geräteentwicklung zu berücksichtigen. Sie kennen die EMV-Gesetzgebung und können EMV-Normen anwenden.	
Inhalt:	Vorlesung: Grundbegriffe der EMV, Störquellen, Störsenken, Koppelpfade; Schirmung von Leitungen und Gehäusen, Zonenkonzept; Bauteile der EMV, Aufbau von Funkenstörfiltern, EMV-gerechte Übertragungstechnik; Planung der EMV in der Geräteentwicklung; EMV-gerechtes Gerätedesign, EMV-gerechtes Design von Leiterkarten und Multilayern; Testverfahren und Normen für EMV-Messungen, CE-Zertifizierung; EMV Messtechnik (Burst, Surge, ESD, HF). Übung: Die in der Vorlesung vorgestellten Inhalte werden durch Übungsaufgaben vertieft. Zusätzlich wird das Verfahren der Stromanalyse vorgestellt und an einfachen Schaltungen angewendet. Praktikum: Die in der EMV verwendete Messtechnik wird vorgestellt. Es werden Messungen selbständig durchgeführt und protokolliert.	
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur oder mündliche Prüfung, benotet. Die Note entspricht der Note für das Fach.	
Medienformen:	Tafel, Folien/Beamer, Skript, Vorführungen im Labor	
Literatur:	Franz, J.: Störungssicherer Aufbau elektronischer Schaltungen. Vieweg & Teubner, 2015. Gonschorek, K.-H.: Elektromagnetische Verträglichkeit. Springer, 2012. A. Kohling (Herausgeber): EMV, VDE-Verlag, Berlin, 2. Auflage, 2012 Rodewald, A.: Elektromagnetische Verträglichkeit. Vieweg, 2013. Schwab, A.: Elektromagnetische Verträglichkeit. Springer, 2011.	

Text für Transcript:	Electromagnetic Compatibility Objectives: Students learn how EMC can be considered in an electronic development. Students are familiar with the EMC regulations and can apply EMC standards. Lectures: Fundamentals of EMC, coupling paths, shielding of cables and housings, zone concept, EMC components, development of RFI, EMC-compliant transmission equipment, planning of EMC in device development, EMV-compliant equipment design, EMC design of printed circuit boards and multi-layers, test procedures and standards for EMC testing, CE certification, EMC measurement (Burst, Surge, ESD, HF). Exercises: Aim at a deeper understanding of lectures contents. In addition to the lectures the method of current analysis is presented and examined in the context of simple circuits. Labs: Introduction to EMC measurement techniques, self-dependent implementation of measurement techniques and laboratory reporting.
----------------------	--

Elektronik für Energiemanagement (EL / 5262)

Modulbezeichnung:	Elektronik für Energiemanagement	Kzz.: EL FNR: 5262
Semester:	2. Semester	
Angebotshäufigkeit:	Sommersemester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Holger Borcharding	
Dozent(in):	Prof. Dr. Holger Borcharding	
Sprache:	Deutsch, Fachbegriffe und Datenblätter in Englisch	Stand: 15.07.2019
Zuordnung z. Curriculum:	Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): Pflichtfach	
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2 SWS Übung / 1 SWS Praktikum / 1 SWS	
Arbeitsaufwand:	60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Kreditpunkte / Workload:	5 CR / 150 h	
Voraussetzungen:	Formal: / Inhaltlich: /	
Lernziele, Kompetenzen:	Das wesentliche Lernziel dieser Lehrveranstaltung besteht darin, dass die Studierenden des Studiengangs Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie die grundlegenden Eigenschaften und Funktionsbaugruppen der Elektronik von Geräten, wie sie im Umfeld der industriellen Klimaschutztechnologie verwendet werden, kennenlernen. Dafür erwerben die Studierenden zunächst Kenntnisse über die grundlegenden Elektronikbauteile. Im Anschluss lernen sie analoge und digitale Geräteschnittstellen kennen. Des Weiteren untersuchen sie exemplarisch Schaltungen zur internen Spannungsversorgung in den Geräten. Ferner erwerben sie Kenntnisse darüber, wie Schaltungen simuliert werden. Als Fachkompetenz lernen die Studierenden zu verstehen, wie elektronische Geräte im industriellen Umfeld aufgebaut sind, welche Funktionsbaugruppen enthalten und wie Schnittstellen aufgebaut sind. Sie verstehen ebenso Grundsaltungen mit Bauelementen und können diese auslegen. Sie können englischsprachige Datenblätter zu Bauelementen lesen und interpretieren. Zusätzlich können sie Schaltungen in der Simulation untersuchen, um die Funktion zu verstehen.	
Inhalt:	Vorlesung: Eigenschaften der Bauelemente Widerstand, Kondensator, Diode Transistor, Operationsverstärker, Leistungshalbleiter; Anwendungen und Grundsaltungen mit diesen Bauelementen im Umfeld von Geräten der industriellen Klimaschutztechnologie. Übung: In der Übung werden anhand von Rechenaufgaben und Beispielsimulationen die Vorlesungsinhalte vertieft. Praktikum: Im Praktikum werden elektronische Grundsaltungen in einem Schaltungssimulationsprogramm editiert, simuliert und in ihrem Verhalten untersucht. Weiterhin werden anhand von Versuchsschaltungen die Eigenschaften von analogen und digitalen Geräteschnittstellen ermittelt.	
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur, benotet. Die Note entspricht der Note für das Fach.	
Medienformen:	Tafel, Präsentationen/Beamer, Anschauungsexemplare, Simulationsbeispiele	

Literatur:	Beuth, K.: Bauelemente. Vogel-Verlag. 2015. Böhmer, E.: Elemente der angewandten Elektronik. Vieweg & Teubner. 2010. Tietze, U., Schenk, Ch.: Halbleiter-Schaltungstechnik. Springer-Verlag. 2016. Vester, J.: Simulation elektronischer Schaltungen mit MICRO-CAP. Vieweg & Teubner. 2010.
Text für Transcript:	Electronics Objectives: Students gain fundamental knowledge about basic electronic devices. They understand circuits with these devices and can design basic circuits. They are capable of reading and understanding data sheets. They are able to simulate and investigate electronic circuits. Lecture: Devices, resistors, capacitors, diodes, transistors, OPAMPs, power semiconductors, applications and basic circuits with these devices. Exercises: Aim at a deeper understanding of the lecture contents. Labs: In the practical course, basic electronic circuits are edited in a circuit simulation program, simulated and examined in their behavior.

Energiewirtschaft, -recht und -politik (EW / 5271)

Modulbezeichnung:	Energiewirtschaft, -recht und -politik	Kzz.: EW FNR: 5271
Semester:	5. Semester	
Angebotshäufigkeit:	Wintersemester	
Modulverantwortliche(r):	der oder die Vorsitzende des Prüfungsausschusses	
Dozent(in):	Lehrbeauftragte/r aus der Energiewirtschaft	
Sprache:	deutsch	Stand: 15.07.2019
Zuordnung z. Curriculum:	Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): Wahlpflichtfach	
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2 SWS Seminar / 2 SWS	
Arbeitsaufwand:	60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Kreditpunkte / Workload:	5 CR / 150 h	
Voraussetzungen:	Formal: / Inhaltlich: /	
Lernziele, Kompetenzen:	Die Studierenden können die unterschiedlichen Energieträger bezüglich ihrer spezifischen Einsatzmöglichkeiten, Vorkommen, Reserven und Emissionsbelastung einordnen. Sie haben einen Überblick über den jetzigen und zukünftigen Energiebedarf und kennen die Grundzüge der Energiewirtschaft. Sie kennen die gesetzlichen Rahmenbedingungen der Energieerzeugung, -versorgung und -verteilung und sind in der Lage, die erlernten Kenntnisse auf einfache Fallbeispiele kommunaler oder betrieblicher Energieversorgungsprobleme anzuwenden. Die Studierenden sind in der Lage, die aktuellen energiepolitischen Diskussionen und Entwicklungen einzuordnen und hinsichtlich der Relevanz für abgegrenzte Problemstellungen im Bereich des technischen Energiemanagements zu bewerten.	
Inhalt:	Energiewirtschaftliche Grundbegriffe und Kenntnisse: Maß- und Handelseinheiten für Energie, Energiequellen, -arten und -träger (Primär-, Sekundär-, End- und Nutzenergie), Primärenergiebedarf und Importabhängigkeiten, fossile Energieträger (Herkunft, Vorkommen und Reserven), Prognosen des Energiebedarfs, erneuerbare Energien (Anteile und Entwicklung: Wasserkraft, Windkraft, Biomasse, solare Energienutzung und Geothermie), Energieumwandlung und Emission (Emissionsgrenzwerte, Maßnahmen und CO₂-Zertifikate), Aufbau der Elektrizitätswirtschaft, Versorgungsstufen (Erzeugung, Übertragung und Verteilung), Strompreisbildung, Aufbau der Gaswirtschaft Energierechtliche Grundbegriffe und Kenntnisse: Energiewirtschafts- und Energiesicherungsgesetz, Energiekartellrecht, Energiewettbewerbsrecht, Energieumweltrecht Mineralöl- und Energiesteuergesetzgebung Energiepolitische Grundbegriffe und Kenntnisse: Historie und Stand der „Energiewende“, Liberalisierung des Stromsektors in Deutschland, Netzentgeltregulierung und Regulierungsbehörde, EEG, Ausbau der erneuerbaren Energien, europäische Energiepolitik, nationale Energiepolitik, Landesenergiepolitik und kommunale Energiepolitik, Klimaschutz und Versorgungssicherheit	

Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur, benotet. Die Note entspricht der Note für das Fach.
Medienformen:	Tafel, Beamer, Skript
Literatur:	Panos Konstantin „Praxisbuch Energiewirtschaft – Energieumwandlung, -transport und – Beschaffung im liberalisierten Markt“. Springer Verlag, Berlin Heidelberg 2009 Bartsch/Röhling/Salje/Scholz (Hrsg.), Praxis der Stromwirtschaft, 2006 Theobald/Theobald, Grundzüge des Energiewirtschaftsrechts, 2001 Brauch, Hans Günter (Hrsg.): Energiepolitik. Technische Entwicklung, politische Strategien, Handlungskonzepte zu erneuerbaren Energien und zur rationellen Energienutzung, Berlin/Heidelberg: Springer, 1997
Text für Transcript:	Energy Economics, Law, and Policy The students can classify the different energy carriers with regard to their specific application possibilities, occurrence, reserves and emission burden. They have an overview of current and prospective energy requirements and know the basics of the energy industry. They are familiar with the legal framework conditions of energy production, supply and distribution and are able to apply the acquired knowledge to simple case examples of municipal or operational energy supply problems. The students are able to classify current energy policy discussions and developments and to assess their relevance for defined problems.

Entrepreneurship (EP / 5237)

Modulbezeichnung:	Entrepreneurship	Kzz.: EP FNR: 5237
Semester:	Data Science (B.Sc.): 5. Semester Elektrotechnik (B.Sc.): 5. Semester Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): 4. Semester Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.): 5. Semester Technische Informatik (B.Sc.): 5. Semester	
Angebotshäufigkeit:	Sommer- und Wintersemester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Andreas Welling	
Dozent(in):	Prof. Dr. Andreas Welling	
Sprache:	deutsch	Stand: 15.07.2019
Zuordnung z. Curriculum:	Data Science (B.Sc.), Wahlpflichtfach Elektrotechnik (B.Sc.), Wahlpflichtfach Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.), Pflichtfach Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.), Wahlpflichtfach Technische Informatik (B.Sc.), Wahlpflichtfach	
Lehrform / SWS:	Übung / 4 SWS	
Arbeitsaufwand:	60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Kreditpunkte / Workload:	5 CR / 150 h	
Voraussetzungen:	Formal: / Inhaltlich: /	
Lernziele, Kompetenzen:	Die Studierenden erwerben die Fähigkeiten, innovative Geschäftsideen zu entwickeln, zu evaluieren und zu validieren. Sie erfahren, wie sich Kundenwünsche ermitteln lassen und erkennen die Bedeutung disruptiver Innovationen. Sie lernen ein Start-Up gemäß des Lean-Prinzips zu führen und erlangen Kenntnis über rechtliche und theoretische Rahmenbedingungen von Start-Ups in Deutschland. Schließlich bekommen sie einen Überblick über Finanzierungs- und Förderprogramme für junge Unternehmen und üben Methoden ihre Ideen überzeugend darzustellen und zu präsentieren.	
Inhalt:	• Value Proposition Canvas • Business Model Canvas • Der Lean-Start-Up-Prozess • Disruption als "Game Changer" • Das deutsche Start-Up-Ökosystem • Ideen überzeugend präsentieren	
Studien- Prüfungsleistungen:	Präsentation mit schriftlicher Zusammenfassung, benotet. Die Note entspricht der Note für das Fach.	
Medienformen:	PowerPoint-Präsentation, Tafel, Whiteboard, Gruppenarbeit, etc.	
Literatur:	J. Görs & G. Horton: "The Founder's Playbook", founders-playbook.de E. Ries: „Lean Startup“, Redline Verlag, 2017 A. Osterwalder & Y. Pigneur: „Business Model Generation“, Campus, 2011 A. Osterwalder et al.: „Value Proposition Design“, Campus, 2015	

Text für Transcript:

Entrepreneurship

Objectives: Being able to develop a business idea according to the lean start-up framework, to evaluate value propositions and to get an overview on the German start-up eco-system.

Exercises: Communication skills, presentation skills, team work, creativity, discussion skills, project management.

Erneuerbare Energien (ER / 5269)

Modulbezeichnung:	Erneuerbare Energien	Kzz.: ER FNR: 5269
Semester:	4. Semester	
Angebotshäufigkeit:	Sommersemester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Johannes Üpping	
Dozent(in):	N.N.	
Sprache:	deutsch	Stand: 15.07.2019
Zuordnung z. Curriculum:	Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.), Pflichtfach	
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2 SWS Übung / 2 SWS Praktikum / 0 SWS	
Arbeitsaufwand:	60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Kreditpunkte / Workload:	5 CR / 150 h	
Voraussetzungen:	Formal: / Inhaltlich: Mathematik 1-2 und Physik für Energietechnik sollten absolviert sein.	
Lernziele, Kompetenzen:	Die Studierenden kennen als Fachkompetenz unterschiedliche erneuerbare Energietechniken. Sie haben die Befähigung, Limitierungen und Möglichkeiten der Energietechnologien in den wissenschaftlichen Kontext einzuordnen. Sie verstehen die Funktionsweisen der vorgestellten Energieerzeugungssysteme und können ihr Wissen anwenden, um Energiekonzepte für unterschiedliche Anforderungen zu konzeptionieren.	
Inhalt:	Erneuerbares globales und lokales Energieangebot; Aufbau von Photovoltaiksystemen; Solarzellen (inkl. einfache Zusammenhänge der Halbleiterphysik); Aufbau und Eigenschaften von Solarmodulen ; Windenergiesysteme; Umwandlung von Energie im Luftstrom in Mechanische Energie durch Windturbinen; Fügelform und Effizienz von Windenergieanlagen; Alle vorgestellten Technologien werden hinsichtlich der Einflüsse auf Klimaveränderungen und Umweltschädigungen, insbesondere dem CO ₂ -Ausstoß, betrachtet. Weiterhin wird der Einsatz dieser Energieerzeugungssysteme hinsichtlich der möglichen Abschaltung von Energieerzeugungsanlagen mit fossilen Primärenergieträgern diskutiert.	
Studien- Prüfungsleistungen:	Mündliche Prüfung oder Klausur, benotet. Die Note entspricht der Note für das Fach.	
Medienformen:	Tafel, Beamer, Skript.	
Literatur:	Wesselak, V.; Schabbach Th.; Link, Th.; Fischer, J.: Regenerative Energietechnik. Springer Vieweg.	
Text für Transcript:	Renewable Energies Objectives: Students know different renewable energies such as photovoltaic systems, wind turbines and waterpower. They are able to choose a suitable technology for a given energy problem. Contents: Energy demand and energy needs, photovoltaics wind energy systems, water power plants.	

Facility Management (FM / 5272)

Modulbezeichnung:	Facility Management	Kzz.: FM FNR: 5272
Semester:	5. Semester	
Angebotshäufigkeit:	Wintersemester	
Modulverantwortliche(r):	der oder die Vorsitzende des Prüfungsausschusses	
Dozent(in):	Lehrbeauftragte(r)	
Sprache:	deutsch	Stand: 15.07.2019
Zuordnung z. Curriculum:	Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.), Wahlpflichtfach	
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2 SWS Seminar / 2 SWS	
Arbeitsaufwand:	60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Kreditpunkte / Workload:	5 CR / 150 h	
Voraussetzungen:	Formal: / Inhaltlich: /	
Lernziele, Kompetenzen:	Neben Überblickskenntnissen zum Facility Management und einem Grundverständnis der in der Praxis zu lösenden Aufgaben in Organisation, Planung und Betrieb von Gebäuden, Flächen und Infrastruktur als innerbetriebliche oder externe Dienstleistung werden die Studierenden insbesondere für die Abhängigkeiten und das Zusammenwirken von Energiemanagement und Facility- Management sensibilisiert. Sie sind in der Lage, die bei der Planung- und Installation von energietechnischen Anlagen und Systemen austretenden Wechselwirkungen mit dem Facility Management zu erkennen und Probleme frühzeitig zu vermeiden.	
Inhalt:	• Ziele, Inhalte und Gegenstand des Facility Managements • Gebäudeökonomische Grundlagen: Immobilienbewertung, Bodenrichtwerte, Sachwertfaktoren, Ausschreibung, Vergabe • Servicemanagement und Organisationsmodelle im Facility Management: Facility Service Management, betriebliches Informationsmanagement, Flächenmanagement und Verkehrswege, Dienstleistungsmanagement • Technisches Gebäudemanagement: Sicherheits- und Gebäudeleittechnik, Gesundheitsschutz und UVV, Umweltschutz und Energiemanagement	
Studien- Prüfungsleistungen:	Mündliche Prüfung oder Klausur, benotet. Die Note entspricht der Note für das Fach.	
Medienformen:	Tafel, Beamer, Skript.	
Literatur:	- Nävy, J./Schröter, M.: Facility Services. Die operative Ebene des Facility Managements. Berlin/Heidelberg: Springer, 2013. - Falk, B.; Haber, G.; Spitzkopf, H.: Fachlexikon Immobilienwirtschaft. Rudolf Müller Verlag, 1996. - Kahlen, H.: Facility Management. Entstehung, Konzeption, Perspektiven. Berlin/Heidelberg: Springer, 2012.	
Text für Transcript:	Facility Management Objectives and contents of facility management; basics of building economics: real estate appraisal, land values, material factors, call for tender, contract award; service management and organizational models in	

	facility management: facility service management, operational information management, space management and traffic routes, service management; technical building management: safety and building control technology, health protection and accident prevention regulations, environmental protection
--	---

Fluiddynamik (FD / 5264)

Modulbezeichnung:	Fluiddynamik	Kzz.: FD FNR: 5264
Semester:	3. Semester	
Angebotshäufigkeit:	Wintersemester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Georg Klepp	
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Georg Klepp	
Sprache:	deutsch	Stand: 15.07.2019
Zuordnung z. Curriculum:	Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): Pflichtfach	
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2,5 SWS Übung / 1 SWS Praktikum / 0,5 SWS	
Arbeitsaufwand:	60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Kreditpunkte / Workload:	5 CR / 150 h	
Voraussetzungen:	Formal: / Inhaltlich: Mathematik 1-2, Mathematik für Energiemanagement 1-2 und Physik für Energietechnik sollten absolviert sein.	
Lernziele, Kompetenzen:	Die Studierenden können: • das Strömungsverhalten inkompressibler Fluide beurteilen sowie • die strömungstechnischen Auslegungsparameter (Druckverluste, Massenströme, Geschwindigkeiten) berechnen • Rohrleitungen unter Berücksichtigung von Druckverlusten auslegen • experimentell ermittelte Auslegungsparameter mittels Dimensionsanalyse auf reale Anlagengrößen übertragen • mit Druck- und Geschwindigkeitsmessgeräten umgehen und deren Messergebnisse interpretieren	
Inhalt:	Stoffeigenschaften von Flüssigkeiten und Gasen, Hydro- und Aerostatik, Kontinuitätsgleichung, Energiegleichung, Impuls- und Drallsatz für stationäre Strömungen, Rohrleitungsauslegung mit Verlusten, Ähnlichkeitsgesetze, experimentelle Fluiddynamik	
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, benotet. Die Note entspricht der Note für das Fach.	
Medienformen:	Kreide und Tafel, Folien, Videos und Laborexperimente, Unterlagen auf elektronischer Lernplattform, Versuchsanleitungen für das Praktikum	
Literatur:	Willi Bohl: Technische Strömungslehre, Vogel F.M. White: Fluid Mechanics, McGraw Hill	
Text für Transcript:	Fluid Dynamics Hydro- and aerostatics, equation of continuity, energy equation, momentum equation, similarity laws, pressure loss in pipe systems, boundary layer experiments on pressure, velocity and flow measurements	

Grundlagen der Elektrotechnik (GE / 5261)

Modulbezeichnung:	Grundlagen der Elektrotechnik	Kzz.: GE FNR: 5261
Semester:	1. Semester	
Angebotshäufigkeit:	Wintersemester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Uwe Meier	
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Uwe Meier	
Sprache:	deutsch	Stand: 15.07.2019
Zuordnung z. Curriculum:	Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B. Sc.): Pflichtfach	
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 3 SWS Übung / 1 SWS	
Kreditpunkte / Workload:	5 CR / 150 h = 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Voraussetzungen:	Grundkenntnisse entspr. der Zulassungsvoraussetzungen für die Studiengänge.	
Lernziele, Kompetenzen:	Die Studierenden können Gleichstrom-Schaltungen und lineare Schaltungen mit zeitabhängiger Anregung, insbesondere mit sinusförmiger Zeitabhängigkeit berechnen. Sie können diese Methodenkompetenz auf typische praktische Probleme der Energienetze anwenden. Insbesondere können die Studierenden Leistungs- und Energieberechnungen in linearen Netzen durchführen. Dafür sind sie u. a. vertraut mit den Methoden der komplexen Wechselstromrechnung und der Drehstromtechnik. Sie kennen ferner computerbasierte Simulationsprogramme für die Berechnung der Energieverteilung in linearen Netzen.	
Inhalt:	Vorlesung: Grundbegriffe (Strom, Spannung, Potenzial, Leistung, Energie, Widerstand, unabhängige Quellen), Gleichstromschaltungen (Verbindung von Eintoren, Knotensatz, Parallelschaltung, Maschensatz, Reihenschaltung, Ersatzteintore, Potentiometer, Brückenschaltung), Schaltungen mit zeitabhängigen Quellen (Periodische Schwingungen, komplexe Wechselstromrechnung, gesteuerte Quellen, komplexe Leistung, Leistungsanpassung, Blindleistungskompensation, Ortskurven, Resonanz, Widerstandstransformation), Drehstrom, Dreiphasensysteme (Drehstromquellen, symmetrische und unsymmetrische Belastung), Schaltungsanalyse (Topologische Betrachtung, Knotenpotentialverfahren, computerbasierte Simulationsverfahren, Überlagerungssatz) Übung: Begleitend zu den Vorlesungsinhalten werden praxisbezogene Anwendungsbeispiele berechnet.	
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur, benotet. Die Note entspricht der Note für das Fach.	
Medienformen:	Tafel, Beamer, Skript	

Literatur:	Führer, Heidemann, Nerreter: Grundgebiete der Elektrotechnik, 3 Bände; Carl Hanser Verlag, München Nerreter: Grundlagen der Elektrotechnik; Carl Hanser Verlag, München
Text für Transcript:	Electrical Fundamentals Goals: Understanding electrical basic laws of linear and nonlinear DC and linear AC circuits. Students are able to apply methods and models for the analysis of these circuits with a focus on energy networks. Lectures: Basics of electric circuits, linear and nonlinear DC circuits, linear AC circuits, three phase systems, circuit analysis Exercises: Numerical application examples are calculated in classroom lessons.

Heiz- und Klimatechnik (HK / 5266)

Modulbezeichnung:	Heiz- und Klimatechnik	Kzz.: HK FNR: 5266
Semester:	5. Semester	
Angebotshäufigkeit:	Wintersemester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Johannes Üpping	
Dozent(in):	N.N.	
Sprache:	deutsch	Stand: 15.07.2019
Zuordnung z. Curriculum:	Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (Bachelor): Pflichtfach	
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2 SWS Übung / 2 SWS	
Arbeitsaufwand:	60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Kreditpunkte:	5 CR / 150 h	
Voraussetzungen:	Formal: / Inhaltlich: Mathematik 1-2, Mathematik für Energiemanagement 1-2, Physik für Energietechnik, Thermodynamik 1 sowie Fluidodynamik 1	
Lernziele, Kompetenzen:	Die Studierenden kennen als Fachkompetenz unterschiedliche Heiz- und Klimatechniken. Sie verstehen die Funktionsweisen der vorgestellten Systeme und können ihr Wissen anwenden, um Heiz- und Klimakonzepte für definierte Gebäude zu erstellen. Bestehende Anlagen können von den Studierenden analysiert und hinsichtlich der Effizienz bewertet werden. Anhand dieser Analyse sind die Studierenden in der Lage, Modifikationsvorschläge zur Effizienzsteigerung des Systems zu machen.	
Inhalt:	Heiz- und Klimatisierungsbedarfe, Energieeinsparverordnung, fossile Wärmeerzeuger (Gas, Öl), erneuerbare Wärmeerzeuger (Biomasse, Wärmepumpen), Kraft-Wärme-Kopplung, Pumpensysteme; Wärmeverteilung und Wärmeübergänge im Gebäude, Speicherfähigkeit von Gebäuden, Integration von Solar und PV-Anlagen, rudimentäre Energiemanagementsysteme. Alle vorgestellten Technologien werden hinsichtlich der Einflüsse auf Klimaveränderungen und Umweltschädigungen, insbesondere dem CO ₂ -Ausstoß betrachtet.	
Studien- Prüfungsleistungen:	Mündliche Prüfung oder Klausur, benotet. Die Note entspricht der Note für das Fach.	
Medienformen:	Tafel, Beamer, Skript.	
Literatur:		
Text für Transcript:	Heating, Ventilation and Air Conditioning The students are acquainted with different heating and air conditioning techniques. They have the ability to create heating and air conditioning concepts for defined buildings.	

Innovations- und Technologiemanagement (IM / 5207)

Modulbezeichnung:	Innovations- und Technologiemanagement	Kzz.: IM FNR: 5207
Semester:	5. Semester	
Angebotshäufigkeit:	Wintersemester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Andreas Welling	
Dozent(in):	Prof. Dr. Andreas Welling, Thomas Stratmann	
Sprache:	Deutsch	Stand: 15.07.2019
Zuordnung z. Curriculum:	Elektrotechnik (B.Sc.), Wahlpflichtfach Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.), Wahlpflichtfach Technische Informatik (B.Sc.), Wahlpflichtfach	
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2 SWS Übung / 2 SWS	
Arbeitsaufwand:	60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Kreditpunkte / Workload:	5 CR / 150 h	
Voraussetzungen:	Formal: / Inhaltlich: /	
Lernziele, Kompetenzen:	Die Studierenden haben die Fachkompetenz bzgl. der Hauptaufgaben und Methoden des Projekt- und Technologiemanagements bei der Planung, Durchführung, Überwachung und Steuerung von F&E-Projekten. Sie beherrschen Methoden sowie Auswahl- und Bewertungskriterien für die erfolgreiche Durchführung von Projekten im Forschungs- und Entwicklungsbereich.	
Inhalt:	Vorlesung: Methoden und Prinzipien des Projektmanagements, Organisation von Projekten; Aufgaben des Projektmanagements und des Projektleiters (Planung, Durchführung, Überwachung und Steuerung von Projekten; Berichtswesen). Methoden zur Lösungs- und Ideenfindung, Bewertungsverfahren (QFD), Risikobetrachtungen; Vertragsmanagement; Schnittstellenmanagement. Kostenkalkulation und Projekt-Controlling. Übung: Parallel zur Vorlesung wird in kleinen Projektgruppen (4-6 Personen) jeweils ein Entwicklungsprojekt durchgeführt, in dem die gelernten Methoden und Ansätze eingesetzt werden.	
Studien- Prüfungsleistungen:	Präsentation mit schriftlicher Zusammenfassung, benotet. Die Note entspricht der Note für das Fach.	
Medienformen:	PowerPoint-Präsentation, Tafel, Whiteboard, etc.	
Literatur:	WEKA, Augsburg: Praxishandbuch Projektmanagement. 2003.	
Text für Transcript:	Innovation and Technology Management Objectives: Knowledge about the main tasks and methods of project management; planning, running, supervising and controlling projects; being able to use project management methods and to evaluate tools in order to run research and development projects successfully. Lectures: Methods and principles of project management, organizational structures; tasks and responsibilities of the project manager and the project management (planning, coordination, realization, monitoring and controlling of projects; reporting); methods to find and evaluate ideas and possible solutions; risk management, contracting; interface management; cost calculation and controlling. Exercises: The methods presented in the lecture are put into practice in	

	devel- opment projects conducted in groups of 4 to 6 persons.
--	---

Interdisziplinäres Projekt (IP / 5256)

Modulbezeichnung:	Interdisziplinäres Projekt	Kzz.: IP FNR: 5256
Semester:	4. und 5. Semester	
Angebotshäufigkeit:	Sommer- und Wintersemester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Thomas Schulte	
Dozent(in):	Lehrende des Studiengangs Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie und Lehrende anderer Studiengänge, die das Interdisziplinäre Projekt im Studienverlauf integriert haben.	
Sprache:	deutsch	Stand: 15.07.2019
Zuordnung z. Curriculum:	Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.), Pflichtfach	
Lehrform / SWS:	Projektarbeit	
Arbeitsaufwand:	108 h Präsenz- und 162 h Eigenstudium	
Kreditpunkte:	9	
Voraussetzungen:	Formal: / Inhaltlich: Grundlagenkenntnisse aus den Fächern der ersten 3 Semester des Studiengangs	
Lernziele, Kompetenzen:	Ziel des Interdisziplinären Projekts ist eine Kompetenzsteigerung in der Projektorganisation, der interdisziplinären Zusammenarbeit und Kommunikation sowie in praxisnahen Fachmethoden. Dabei soll insbesondere auch die Fähigkeit erprobt und gestärkt werden, in technischer wie organisatorischer Hinsicht in komplexen Systemen zu denken, d. h. die mannigfaltigen technischen und organisatorischen Wechselwirkungen in großen, übergreifenden Gesamtkomplexen, wie z. B. betrieblichen Energieversorgungssystemen, zu erkennen und sowohl bei der konzeptionellen Planung als auch bei Detailumsetzungen zu berücksichtigen. Insgesamt soll damit die Befähigung zum selbstständigen Arbeiten und Organisieren, insbesondere auch in Zusammenarbeit mit einem fachfremden Partner, und die eigenständige Transferkompetenz zwischen Themengebieten sowie die Fähigkeit der Inter- und Extrapolation eigenen Wissens und eigener Kompetenzen gesteigert werden.	
Inhalt:	Die Studierenden arbeiten in Projektteams von 2 bis 5 Mitgliedern an einer gemeinsamen Aufgabenstellung, wobei 2 bis 5 Projektteams für unterschiedliche Teilbereiche eines gemeinsamen übergreifenden Gesamtprojekts verantwortlich sind. Die Teilbereiche sind dabei idealerweise unterschiedlichen Disziplinen bzw. unterschiedlichen realen Tätigkeitfeldern zugeordnet (z. B. Entwicklung, Produktion, Marketing, Kommunikation, ...). Je nach Gesamtanzahl der Studierenden werden ein oder mehrere Gesamtprojekte angeboten. Die Themenstellung der Gesamtprojekte erfolgt durch den Modulverantwortlichen in Absprache mit den beteiligten Dozentinnen und Dozenten. Themen können dabei aus den Forschungs-/Entwicklungsprojekten der Hochschule oder ihrer Partner aus Wirtschaft und Gesellschaft sowie aus Vorschlägen der Studierenden abgeleitet werden. Sie sollten praxisnah sein und einen hohen Aktualitätsbezug sowie einen Bezug zur Energietechnik aufweisen. Die Aufgabenstellung wird bewusst offen, d. h. in weiten Grenzen z. B. als ein zu lösendes Problem, formuliert und den Studierenden der Lösungsansatz überlassen. Die Projektteams eines Gesamtprojekts sollen interdisziplinär zusammenarbeiten. Dazu erfolgt die Zusammensetzung der Projektteams idealerweise auch aus unterschiedlichen Studiengängen. Die Zuordnung der	

	Studierenden zu den Projekten und den Projektteams erfolgt durch den Modulverantwortlichen unter Berücksichtigung von Wünschen der Studierenden, ansonsten aber nach Maßgabe verfügbarer Kapazitäten und sinnvoller Teamgrößen für einzelne Teilaufgaben. Die Bearbeitung der Projekte erfolgt über zwei Semester, wobei die Team- und Gesamtprojektorganisation einschließlich der Ausdifferenzierung der Teilaufgabenstellungen den Studierenden obliegt, die allerdings durch jeweils einen Team- und Projektmentor aus dem Dozentenkreis unterstützt werden. Dazu erfolgt eine Initialisierungsphase, in der ein Projektplan mit Projektphasen, Arbeitspaketen und Aufgabenstellungen zu erarbeiten ist und in der Team- und Gesamtprojektleiter (Studierende) sowie Aufgabenverteilungen festzulegen sind. Als unterstützende bzw. begleitende Formate wird seitens der Dozentinnen und Dozenten Folgendes angeboten: Übergreifende Einführungsveranstaltung, individuelle Projekt-Kickoffs (für jedes Gesamtprojekt), regelmäßige Team- und Projektmeetings mit den Tutorinnen und Tutoren (üblicherweise monatlich oder nach Vereinbarung), Feedback zu Zwischenergebnispräsentationen (2 pro Semester), Abnahme der Abschlusspräsentation, Workshop zur wissenschaftlichen Dokumentation. Die Tutorinnen und Tutoren, Dozentinnen und Dozenten nehmen in der Regel eine ausschließlich beratende Rolle ein und geben Hinweise bzgl. Technik/Inhalt, Organisation und wissenschaftlicher/fachlicher Methodik. In Konfliktfällen, in denen eine Benachteiligung einzelner Studierender zu erwarten ist, vermitteln sie. Der Modulverantwortliche bleibt team- und projektunabhängig und dient den Studierenden auch als Ansprechpartner in besonderen Konfliktfällen innerhalb der Projektteams. Die Prüfung erfolgt als Ausarbeitung mit Kolloquium (siehe § 21 der Prüfungsordnung), die individuell von jedem/jeder Studierenden zu verfassen ist. Die Bewertung darf nicht von der Rolle bzw. der Aufgabenstellung des/der einzelnen Studierenden abhängen und reflektiert nicht den Gesamtprojekterfolg. Daher sind die Bearbeitung der eigenen individuellen Aufgabenstellung in Theorie und Praxis sowie die sinnvoll (nicht maximale) Einbringung in Organisation und interdisziplinärer Zusammenarbeit zu gleichen Teilen zu bewerten. Dies ist durch die Studierenden im Rahmen der Präsentation und der schriftlichen Zusammenfassung in hinreichender Form darzustellen.
Studien- Prüfungsleistungen:	Ausarbeitung mit Kolloquium (siehe § 21 der Prüfungsordnung). Die Note entspricht der Note für das Fach.
Medienformen:	Tafel, Folien/Beamer, Metaplanwände, Flipcharts
Literatur:	Ist allgemein zur Einarbeitung nicht konkretisierbar, wird speziell bekanntgegeben.
Text für Transcript:	Interdisciplinary Project The objective of the Interdisciplinary Project is to increase competency in project organization, interdisciplinary cooperation and communication as well as in practical specialist methods. All in all, it aims to increase the ability to work and organize independently, especially in cooperation with non-specialist partners, and the independent transfer competence between thematic areas as well as the ability to interpolate and extrapolate one's own knowledge and competencies.

Klimaschutz (KS / 5268)

Modulbezeichnung:	Klimaschutz	Kzz.: KS FNR: 5268
Semester:	1. Semester	
Angebotshäufigkeit:	Wintersemester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Johannes Üpping	
Dozent(in):	Prof. Dr. rer. nat. Johannes Üpping	
Sprache:	deutsch	Stand: 15.07.2019
Zuordnung z. Curriculum:	Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.), Pflichtfach	
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 3 SWS Übung / 1 SWS	
Arbeitsaufwand:	60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Kreditpunkte:	5 CR / 150 h	
Voraussetzungen:	Formal: / Inhaltlich: /	
Lernziele, Kompetenzen:	Die Studierenden kennen als Fachkompetenz unterschiedliche Methoden des Klimaschutzes. Sie haben die Befähigung, verschiedene Konzepte des Klimaschutzes in den ingenieurwissenschaftlichen und gesellschaftlichen Kontext einzuordnen. Sie verstehen die Zusammenhänge und die Wirkungsweise der Konzepte und den jeweiligen Einfluss auf das Klima der Erde und die Risiken in der Umsetzung	
Inhalt:	Verschiedene aktuelle Klimaschutztechnologien werden vorgestellt und diskutiert. Dabei werden viele unterschiedliche Themenkomplexe im Rahmen des Klimaschutzes adressiert. Neben den Begriffen Wetter und Klima werden die Einflüsse des Menschen und der Energiehaushalt der Erde betrachtet. Die Auswirkungen des Klimawandels werden betrachtet, ebenso die Grundzüge von Klimasimulationen erläutert. Ferner wird die Energienutzung der Menschheit im Allgemeinen und von Deutschland im Besonderen diskutiert und auf Möglichkeiten der Veränderung überprüft.	
Studien- Prüfungsleistungen:	Mündliche Prüfung oder Klausur, benotet. Die Note entspricht der Note für das Fach.	
Medienformen:	Tafel, Beamer, Skript.	
Literatur:	Wird je nach thematischer Ausrichtung bekanntgegeben.	
Text für Transcript:	Climate Protection The students know different methods of climate protection. They have the ability to classify different concepts of climate protection in the engineering and social context.	

Leistungselektronik (LE / 5134)

Modulbezeichnung:	Leistungselektronik	Kzz.: LE FNR: 5134
Semester:	5. Semester	
Angebotshäufigkeit:	Wintersemester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Holger Borcharding	
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Holger Borcharding	
Sprache:	deutsch	Stand: 15.07.2019
Zuordnung z. Curriculum:	Elektrotechnik (B.Sc.) / Automatisierungstechnik, Wahlpflichtfach Elektrotechnik (B.Sc.) / Energie- und Antriebstechnik, Pflichtfach Elektrotechnik (B.Sc.) / Informationstechnik, Wahlpflichtfach Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.), Wahlpflichtfach	
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2 SWS Übung / 1 SWS Praktikum / 1 SWS	
Arbeitsaufwand:	60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Kreditpunkte:	5 CR / 150 h	
Voraussetzungen:	Formal: / Inhaltlich: Für Elektrotechnik (B.Sc.): Grundgebiete der Elektrotechnik 1, 2, Vertiefung Elektrotechnik, Elektronik 1, 2, Elektrische Antriebstechnik Für Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): Grundlagen der Elektrotechnik, Elektronik für Energiemanagement, Elektrische Antriebstechnik	
Lernziele, Kompetenzen:	Die Studierenden kennen die Eigenschaften unterschiedlicher Stromrichter und ihre Anwendungen. Sie sind befähigt, die geeigneten Komponenten für geregelte elektrische Antriebe auszulegen. Sie kennen die Eigenschaften und die Auslegungsverfahren von Leistungshalbleitern. Sie können dieses Wissen anwenden, um leistungselektronische Schaltungen zu entwickeln.	
Inhalt:	Vorlesung: Aufbau der Mikroelektronik eines Stromrichters; Eigenschaften, Beanspruchungsgrößen und Auslegung von Leistungshalbleitern, Auslegung von Komponenten eines Leistungsteils, Stromrichter mit Thyristoren (netzgeführte Stromrichter, Wechsel- und Drehstromsteller), Vierquadrantensteller, Weiterführende Themen zu Frequenzumrichtern: PWM und Raumzeigermodulation, Feldorientierte Regelung von Drehstrommaschinen, Bremsschaltungen, Netzurückspeisung und Zwischenkreisverbund, EMV von Stromrichtergeräten, Grundlagen der Schaltnetzteile Übung: Die in der Vorlesung vorgestellten Inhalte werden anhand von Übungsausgaben wiederholt und z. T. vertieft. Praktikum: Anhand von Versuchsschaltungen und Simulationsmodellen werden in Matlab/Simulink leistungselektronische Schaltungen vertiefend und ergänzend zur	

	Vorlesung untersucht.
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur oder mündliche Prüfung, benotet. Die Note entspricht der Note für das Fach.
Medienformen:	Tafel, Folien/Beamer, Skript, Vorführungen im Labor
Literatur:	Hagmann, G.: Leistungselektronik. AULA-Verlag Wiesbaden, 5. Auflage, 2015 Probst, U.: Leistungselektronik für Bachelors, Hanser, 3. Auflage, 2015 Zach, F.: Leistungselektronik – Ein Handbuch; Springer Vieweg, Berlin, 6. Auflage, 2015
Text für Transcript:	Power Electronics Objectives: Students get familiar with properties of different power converters and their applications. They learn to select appropriate components for controlled electrical drives and gain knowledge about properties of semiconductors and their basic design procedures. Lectures: Microelectronic design of power converters, power semiconductors, converters with thyristors, special aspects of frequency converters, EMC, switching mode power supplies. Exercises: Aim at a deeper understanding of the lecture contents. Labs: Test set-ups and simulation models of power electronic circuits are examined in more detail than in the lecture.

Managementkompetenz (MK / 5175)

Modulbezeichnung:	Managementkompetenz	Kzz.: MK FNR: 5175
Semester:	5. Semester	
Angebotshäufigkeit:	Wintersemester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Andreas Welling	
Dozent(in):	Prof. Dr. Andreas Welling, Axel Bürger	
Sprache:	deutsch	Stand: 15.07.2019
Zuordnung z. Curriculum:	Data Science (B.Sc.), Wahlpflichtfach Elektrotechnik (B.Sc.), Wahlpflichtfach Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.), Wahlpflichtfach Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.), Pflichtfach Technische Informatik (B.Sc.), Wahlpflichtfach	
Lehrform / SWS:	Übung / 4 SWS	
Arbeitsaufwand:	60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Kreditpunkte / Workload:	5 CR / 150 h	
Voraussetzungen:	Formal: / Inhaltlich: /	
Lernziele, Kompetenzen:	Die Studierenden kennen die Grundzüge von kommunikationspsychologischen Modellen und stärken damit ihre kommunikative Kompetenz. Sie verstehen den Zusammenhang zwischen Absicht und Verhalten, zwischen Ergebnisebene und Prozessebene. Sie kommunizieren adressaten- und gehirngerecht und setzen ihre Körpersprache bewusst ein. Sie wissen um die Aufgabe eines Moderators und sind in der Lage, eine Arbeitssitzung zu moderieren. Sie kennen verschiedene Präsentationstechniken (u.a. PowerPoint, Flipchart, Metaplanwand), deren Vor- und Nachteile und sind in der Lage, eine Präsentation interaktiv (Publikum wird einbezogen) vorzubereiten. Sie sind vertraut mit Grundzügen des eigenen Zeitmanagements.	
Inhalt:	Übung: Kommunikation: 4 Seiten einer Nachricht, 2 Ebenen in der Kommunikation, nonverbale Kommunikation, Wechselwirkung Erleben-Verhalten, Wahrnehmung – oder "die eigene Wirklichkeit". Moderation: verschiedene Moderationsformen, Rolle des Moderators, Moderationszyklus in Arbeitssitzungen. Präsentation: Arten von Präsentationen, P-Techniken, Ziele, Inhalt Gliederung und Timing, das magische Viereck der Rede, Lampenfieber?! Brain-Management: Aufbau und Arbeitsweise des Gehirns, Motivation, Arbeiten mit 'Listen'.	
Studien- Prüfungsleistungen:	Vorbereitung und Durchführung einer Präsentation, benotet. Die Note entspricht der Note für das Fach.	
Medienformen:	Gruppenübungen, Theoretischer Hintergrund (frontal), Einzelanalysen	
Literatur:	Pöhm, M. (2012): Das NonPlusUltra der Schlagfertigkeit. Frankfurt/Main: MVG. Schulz von Thun, F. (2011):. Miteinander reden. Rororo. Seifert, J. W. (2011): Visualisieren, Präsentieren, Moderieren. Gabal. Staub, G. (2003): Wo war ich gerade? In Reden und Vorträgen nie mehr den Faden verlieren. Frankfurt/Main: MVG.	

Text für Transcript:

Management Skills

Objectives: Being able to communicate in business life (social skills and methods).

Exercises: Communication skills, presentation skills, rhetoric, job advertisements, job applications, team work, creativity, brain management, discussion skills, project management, time management.

Maschinennahe Vernetzung (MV / 5137)

Modulbezeichnung:	Maschinennahe Vernetzung	Kzz.: MV FNR: 5137
Semester:	5. Semester	
Angebotshäufigkeit:	Wintersemester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite	
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite	
Sprache:	deutsch	Stand: 15.07.2019
Zuordnung z. Curriculum:	Data Science (B.Sc.): Wahlpflichtfach Elektrotechnik (B.Sc.) / Automatisierungstechnik, Pflichtfach Elektrotechnik (B.Sc.) / Energie- und Antriebstechnik, Wahlpflichtfach Elektrotechnik (B.Sc.) / Industrielle Informationstechnik, Wahlpflichtfach Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): Wahlpflichtfach Mechatronik (B.Sc.) / Elektronische Systeme, Wahlpflichtfach Technische Informatik (B.Sc.), Wahlpflichtfach	
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2 SWS Praktikum / 2 SWS	
Arbeitsaufwand:	60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Kreditpunkte:	5 CR / 150 h	
Voraussetzungen:	Formal: / Inhaltlich: Für Data Science (B.Sc.): Programmiersprachen 1, 2; Rechnernetze. Für Elektrotechnik (B.Sc.) und Mechatronik (B.Sc.): Grundgebiete der Elektrotechnik 1, 2; Programmiersprachen 1, 2; Rechnernetze. Für Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): Grundlagen der Elektrotechnik, Programmiersprachen für Energiemanagement Für Technische Informatik (B.Sc.): Elektronik für InformatikerInnen; Programmiersprachen 1, 2; Rechnernetze.	
Lernziele, Kompetenzen:	Wissen Die Studierenden kennen die grundlegenden Systemarchitekturen in der industriellen Kommunikation. Sie sind vertraut mit klassischer Feldbustechnik und aktuellen Ethernet-basierten Echtzeitkommunikationssystemen. Sie beherrschen Verfahren zur Fehlererkennung durch systematische Blockkodierungen. Verstehen Die Studierenden verstehen die Zusammenhänge, Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen den Konzepten der maschinennahen Vernetzung aufgrund der speziellen Zuverlässigkeits- und Echtzeitanforderungen und den Konzepten allgemeiner Computernetzwerke. Anwenden	

	Die Studierenden können mit ihrem erworbenen Wissen Analysen ausgewählter Industrieller Kommunikationssysteme selbstständig durchführen und die Ergebnisse mit allgemeinen Architekturelementen in Verbindung bringen.
Inhalt:	Vorlesung: Übertragungsmedien, Bitcodierung, Topologie, Fehlererkennungsverfahren (Parität, CRC), Medienzugriffsverfahren, Telegrammaufbau und Flusststeuerung, Anwendungsschicht, standardisierte Industrielle Kommunikationssysteme, Echtzeit-Ethernet. Praktikum: Automatisierung eines Prozessmoduls in der SmartFactoryOWL. Eigenständige messtechnische Analyse eines ausgewählten Feldbussystems in Gruppenarbeit und abschließende Präsentation. Die Laborausarbeitungen werden mit den Studierenden diskutiert, aber nicht benotet.
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur, benotet. Die Note entspricht der Note für das Fach.
Medienformen:	Tafel, Skript, Übungen am Computer
Literatur:	Kernighan, R.: Programmieren in C mit dem C-Reference Manual. Hanser, 1990. Reißenweber, B.: Feldbussysteme zur industriellen Kommunikation. DIV, 2009. Tanenbaum, A. S.: Computernetzwerke. 5. aktual. Aufl. Person, 2012.
Text für Transcript:	Industrial Communications Objectives: The students know the basic architecture of real-time communication systems. They are able to assess the different concepts of industrial communication systems with reference to real-time requirements. They are acquainted with error detection methods using systematic block codes. The students are familiar with classical fieldbus systems and recent real-time Ethernet systems. Lectures: Transmission media, bit coding, topology, error detection methods (parity, CRC), media access control, framing and flow control, application layer, standardised industrial communication systems, real-time Ethernet. Labs: Independent analysis of a selected fieldbus system within a group including a final presentation. Lab exercises are discussed but not graded.

Mathematik 1 (MA1 / 5100)

Modulbezeichnung:	Mathematik 1	Kzz.: MA1 FNR: 5100
Semester:	1. Semester	
Angebotshäufigkeit:	Wintersemester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Stefan Heiss, Prof. Dr. Markus Lange-Hegermann	
Dozent(in):	Prof. Dr. Stefan Heiss, Prof. Dr. Markus Lange-Hegermann	
Sprache:	deutsch	Stand: 15.07.2019
Zuordnung z. Curriculum:	Data Science (B.Sc.): 1. Semester, Pflichtfach Elektrotechnik (B.Sc.): 1. Semester, Pflichtfach Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): 1. Semester Pflichtfach Technische Informatik (B.Sc.): 1. Semester, Pflichtfach Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.): 1. Semester, Pflichtfach	
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2 SWS Übung / 2 SWS	
Arbeitsaufwand:	60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Kreditpunkte / Workload:	5 CR / 150 h	
Voraussetzungen:	Formal: / Inhaltlich: Grundkenntnisse entsprechend der Zulassungsvoraussetzungen für die Studiengänge	
Lernziele, Kompetenzen:	Die Studierenden kennen und verstehen grundlegende mathematische Begriffsbildungen, Konzepte und Beweismethoden. Sie können diese zur Lösung mathematischer Aufgabenstellungen, insbesondere zur Lösung elementarer Gleichungen und Ungleichungen anwenden. Die Studierenden können für einfache anwendungsbezogene Problemstellungen eine mathematische Modellierung finden und mit dieser eine Lösung berechnen.	
Inhalt:	Vorlesung: Vorlesung: Mengen, Zahlen (ganze, rationale, reelle und komplexe Zahlen), Abbildungen, Stellenwertsysteme, Beweismethoden (vollständige Induktion, Widerspruchsbeweis), algebraische Identitäten (arithmetische und geometrische Summen, Binomialsatz), Lösungsmengen von Gleichungen und Ungleichungen; Folgen (Konvergenz, Eulersche Zahl), Potenzfunktionen, Polynomfunktionen Übung: In den Übungen werden mit entsprechenden Aufgaben die Vorlesungsinhalte vertieft. Ein Teil der wöchentlich ausgegebenen Übungsaufgaben wird korrigiert.	
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur, benotet. Die Note entspricht der Note für das Fach.	
Medienformen:	Tafel, Folien/Beamer, mathematische Software, Vorlesungsskript	
Literatur:	Brauch, W., Dreyer, H.-J., Haacke, W.; Mathematik für Ingenieure, Vieweg+Teubner, 2006. Fetzer, A., Fränkel, H.: Mathematik 1 u. 2, Springer, 1999 / 2003. Forster, O.: Analysis 1, Springer Spektrum, 2013. Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 1, Springer Vieweg, 2014. Richter, W.: Ingenieurmathematik kompakt, Springer Vieweg, 1998.	

Text für Transcript:

Mathematics 1

Objectives: The students know and understand a selection of specific mathematical terms, proven correlations and applicable procedures (see contents). With the help of these methods, they can select and apply suitable methods for solving mathematical problems that are typical of the engineering sector.

Lectures: Sets, numbers (integers, rational, real and complex numbers), mappings, number systems, methods of proof, rules for calculations, algebraic identities (binomials, factorization of polynomials), equations and inequations; sequences (convergence, Euler's number), power function, polynomial function

Exercises: Aim at a deeper understanding of the lecture contents. Some of the weekly assigned exercises are revised.

Mathematik 2 (MA2 / 5101)

Modulbezeichnung:	Mathematik 2	Kzz.: MA2 FNR: 5101
Semester:	1. Semester	
Angebotshäufigkeit:	Wintersemester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Stefan Heiss, Prof. Dr. Markus Lange-Hegermann	
Dozent(in):	Prof. Dr. Stefan Heiss, Prof. Dr. Markus Lange-Hegermann	
Sprache:	deutsch	Stand: 15.07.2019
Zuordnung z. Curriculum:	Data Science (B.Sc.): Pflichtfach Elektrotechnik (B.Sc.): Pflichtfach Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): Pflichtfach Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.): Pflichtfach Technische Informatik (B.Sc.): Pflichtfach	
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2 SWS Übung / 2 SWS	
Arbeitsaufwand:	60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Kreditpunkte / Workload:	5 CR / 150 h	
Voraussetzungen:	Formal: / Inhaltlich: Mathematik 1 sollte absolviert sein.	
Lernziele, Kompetenzen:	Die Studierenden vertiefen ihr Verständnis zur Modellierung technischer Zusammenhänge durch genauere Untersuchungen des Funktionenbegriffs. Dabei kann Stetigkeit, Differenzierbarkeit und Integrierbarkeit in Anwendungen wiedererkannt werden, auf Modellierungen angewendet werden, und es können typische Probleme gelöst werden. Die Studierenden können insbesondere Aufgaben zur Bestimmung von Extremwerten, Flächen oder Volumen lösen.	
Inhalt:	Vorlesung: Funktionsgraphen, Umkehrfunktionen, Grenzwerte für Funktionen, Stetigkeit, Exponential- und Logarithmus-Funktionen, trigonometrische Funktionen; Differentialrechnung (Differentialquotient, Ableitungsregeln), Anwendungen (lineare Näherung, Regel nach l'Hospital, Extremwertaufgaben); Integralrechnung (Riemann-Integral, Fundamentalsatz der Differential- und Integralrechnung, Substitution, partielle Integration, Partialbruchzerlegung und Integration rationaler Funktionen) Übung: In den Übungen werden mit entsprechenden Aufgaben die Vorlesungsinhalte vertieft. Ein Teil der wöchentlich ausgegebenen Übungsaufgaben wird korrigiert	
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur, benotet. Die Note entspricht der Note für das Fach.	
Medienformen:	Tafel, Folien/Beamer, mathematische Software, Vorlesungsskript	
Literatur:	Brauch, W., Dreyer, H.-J., Haacke, W.: Mathematik für Ingenieure, Vieweg+Teubner, 2006. Fetzer, A., Fränkel, H.: Mathematik 1 u. 2, Springer, 1999 / 2003. Forster, O.: Analysis 1, Springer Spektrum, 2013. Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 1, Springer Vieweg, 2014. Richter, W.: Ingenieurmathematik kompakt, Springer Vieweg, 1998.	

Text für Transcript:

Mathematics 2

Objectives: The students know and understand a selection of specific mathematical terms, proven correlations and applicable procedures (see contents). With the help of these methods, they can select and apply suitable methods for solving mathematical problems that are typical of the engineering sector.

Lectures: Function graphs, inverse functions, limit values for functions, continuity, exponential and logarithm functions, trigonometric functions; differential calculus (differential quotient, derivation rules), applications (linear approximation, l'Hospital rule, extreme value tasks); integral calculus (Riemann integral, fundamental set of differential and integral calculus, substitution, partial integration, partial fraction decomposition and integration of rational functions)

Exercises: Aim at a deeper understanding of the lecture contents. Some of the weekly assigned exercises are revised.

Mathematik für Energiemanagement 1 (ME1 / 5257)

Modulbezeichnung:	Mathematik für Energiemanagement 1	Kzz.: ME1 FNR: 5257
Semester:	2. Semester	
Angebotshäufigkeit:	Sommersemester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Stefan Heiss, Prof. Dr. Markus Lange-Hegermann	
Dozent(in):	Prof. Dr. Stefan Heiss, Prof. Dr. Markus Lange-Hegermann	
Sprache:	deutsch	Stand: 15.07.2019
Zuordnung z. Curriculum:	Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.), Pflichtmodul	
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2 SWS Übung / 2 SWS	
Arbeitsaufwand:	60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Kreditpunkte:	5 CR / 150 h	
Voraussetzungen:	Formal: / Inhaltlich: Mathematik 1, 2	
Lernziele, Kompetenzen:	Die Studierenden kennen die praktische Relevanz linearer Probleme in Anwendungen. Sie können technische Probleme durch lineare Gleichungssysteme modellieren und diese Gleichungssysteme mit verschiedenen Verfahren lösen. Sie kennen die Zusammenhänge zwischen abstrakten linearen Abbildungen, Matrizen als deren Datenstruktur zum Rechnen und der Interpretation in Anwendungen und der Geometrie. Sie sind in der Lage, Strukturaussagen für lineare Abbildungen zu treffen und kennen die Interpretation der Strukturaussagen in Anwendungen.	
Inhalt:	Vorlesung: Lineare Gleichungssysteme (Lösungsmengen, Gauß'sches Eliminationsverfahren), Vektorräume, lineare Unabhängigkeit, Basis, Skalarprodukt, lineare Abbildungen, Matrizen (Koeffizientenmatrizen linearer Gleichungssysteme, Matrizenoperationen, Inverse, Determinanten, Entwicklungssatz); Eigenwerte und -vektoren, Diagonalisierbarkeit, Jordan'sche Normalform Übung: In den Übungen werden mit entsprechenden Aufgaben die Vorlesungsinhalte vertieft. Ein Teil der wöchentlich ausgegebenen Übungsaufgaben wird korrigiert.	
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur, benotet. Die Note entspricht der Note für das Fach.	
Medienformen:	Tafel, Folien/Beamer, mathematische Software, Vorlesungsskript	
Literatur:	Brauch, W., Dreyer, H.-J., Haacke, W.; Mathematik für Ingenieure, Vieweg+Teubner, 2006. Fetzer, A., Fränkel, H.: Mathematik 1 u. 2, Springer, 1999 / 2003. Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 2, Springer Vieweg, 2015. Richter, W.: Ingenieurmathematik kompakt, Springer Vieweg, 1998.	

Text für Transcript:

Mathematics for Energy Management 1

Objectives: The students know and understand a selection of specific mathematical terms, proven correlations and applicable procedures (see contents). With the help of these methods, they can select and apply suitable methods for solving mathematical problems that are typical of the engineering sector.

Lectures: Linear equations systems (solving sets, Gaussian elimination methods), vector spaces, linear independence, basis, scalar product, linear maps, matrices (coefficients matrices of linear equations systems, matrices, inverse, determinants, development set), eigenvalues, eigenvectors, Jordan canonical form

Exercises: Aim at a deeper understanding of the lecture contents. Some of the weekly assigned exercises are revised.

Mathematik für Energiemanagement 2 (ME2 / 5258)

Modulbezeichnung:	Mathematik für Energiemanagement 2	Kzz.: ME2 FNR: 5258
Semester:	2. Semester	
Angebotshäufigkeit:	Sommersemester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Stefan Heiss, Prof. Dr. Markus Lange-Hegermann	
Dozent(in):	Prof. Dr. Stefan Heiss, Prof. Dr. Markus Lange-Hegermann	
Sprache:	deutsch	Stand: 15.07.2019
Zuordnung z. Curriculum:	Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.), Pflichtmodul	
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2 SWS Übung / 2 SWS	
Arbeitsaufwand:	60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Kreditpunkte:	5 CR / 150 h	
Voraussetzungen:	Formal: / Inhaltlich: Die Module Mathematik 1, Mathematik 2 und Mathematik für Energiemanagement 1 sollten absolviert sein. Dabei wird Mathematik für Energiemanagement 1 in der ersten Semesterhälfte angeboten, während dieses Modul in der 2. Semesterhälfte stattfindet.	
Lernziele, Kompetenzen:	Die Studierenden verstehen Näherungsverfahren, können diese auf Problemstellungen anwenden und verstehen die Abschätzung der dabei gemachten Fehler. Sie können Differentialgleichungen zur Modellierung technischer Prozesse anwenden und ausgezeichnete Klassen von Differentialgleichungen lösen. Sie können periodische und nicht-periodische Funktionen in Frequenzen zerlegen. Sie besitzen die mathematischen Grundlagen für technische Anwendungen in der Regelungstechnik, Messtechnik, numerischen Simulation oder Signal- oder Bildanalyse.	
Inhalt:	Vorlesung: Polynominterpolationen, unendliche Reihen (Potenzreihen, Konvergenzradius, Taylor'sche Entwicklung); Differentialgleichungen (Lösung durch Separation, homogene und inhomogene lineare Differentialgleichungen höherer Ordnung mit konstanten Koeffizienten); Fourier-Reihen und Fourier- Transformationen Übung: In den Übungen werden mit entsprechenden Aufgaben die Vorlesungsinhalte vertieft. Ein Teil der wöchentlich ausgegebenen Übungsaufgaben wird korrigiert.	
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur, benotet. Die Note entspricht der Note für das Fach.	
Medienformen:	Tafel, Folien/Beamer, mathematische Software, Vorlesungsskript	
Literatur:	Brauch, W., Dreyer, H.-J., Haacke, W.; Mathematik für Ingenieure, Vieweg+Teubner, 2006. Fetzer, A., Fränkel, H.: Mathematik 1 u. 2, Springer, 1999 / 2003. Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 2, Springer Vieweg, 2015. Richter, W.: Ingenieurmathematik kompakt, Springer Vieweg, 1998.	

Text für Transcript:

Mathematics for Energy Management 2

Objectives: The students know and understand a selection of specific mathematical terms, proven correlations and applicable procedures (see contents). With the help of these methods, they can select and apply suitable methods for solving mathematical problems that are typical of the engineering sector.

Lectures: Polynomial interpolations, infinite series (power series, convergence radius, Taylor's development); Differential equations (solution by separation, homogeneous and inhomogeneous linear differential equations of higher order with constant coefficients); Fourier series and Fourier Transforms

Exercises: Aim at a deeper understanding of the lecture contents. Some of the weekly assigned exercises are revised.

Messtechnik (MT / 5214)

Modulbezeichnung:	Messtechnik	Kzz.: MT FNR: 5214
Semester:	3. Semester	
Angebotshäufigkeit:	Wintersemester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Johannes Üpping	
Dozent(in):	Prof. Dr. rer. nat. Johannes Üpping	
Sprache:	deutsch	Stand: 15.07.2019
Zuordnung z. Curriculum:	Elektrotechnik (B.Sc.), Pflichtfach Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): Pflichtfach	
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2 SWS Praktikum / 2 SWS	
Arbeitsaufwand:	60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Kreditpunkte:	5 CR / 150 h	
Voraussetzungen:	Formal: / Inhaltlich: Für Elektrotechnik (B.Sc.): Mathematik 1, 2, 3, 4; Grundgebiete der Elektrotechnik 1 Für Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): Mathematik 1, 2, Mathematik für Energiemanagement 1,2; Grundlagen der Elektrotechnik	
Lernziele, Kompetenzen:	Die Studierenden können Messungen planen und durchführen. Sie können dabei Fehlerquellen identifizieren und eine entsprechende Fehlerabschätzung durchführen. Die Studierenden kennen unterschiedliche Messmethoden und Messgeräte für elektrische Größen.	
Inhalt:	Vorlesung: Messung, Skalen, SI-System, Unsicherheit, Abweichungen, Messfehler, Verteilungen, Fehlerrechnung, Messen der Größen des SI-Systems, Messen von elektrischen Größen (Analog und Digital), Signalverarbeitung Praktikum: Grundlagen des Experimentierens, elektrische Messungen mit Oszilloskop, Signalgenerator, Stromzangen und Multimeter; Fehlererkennung und Troubleshooting	
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur, benotet. Die Note entspricht der Note für das Fach.	
Medienformen:	Tafel, Beamer, Video, Foto	
Literatur:	Lerch, R.: Elektrische Messtechnik. Springer, 2010. Heyne, G.: Elektronische Messtechnik. Oldenbourg, 1999. Kester W.: Data Conversion Handbook. Elsevier, 2005. Schrüfer, E.: Elektrische Messtechnik - Messung elektrischer und nichtelektrischer Größen. Hanser, 2014.	
Text für Transcript:	Measurement Techniques Objectives: The students are able to plan and perform measurements. In doing so they are capable of identifying error sources and of deriving appropriate error estimations. The students are familiar with different measurement methods and measurement tools for electrical values. Lectures: Measurement, scales, SI system, unsteadiness, deviances, measurement errors, distributions, error calculation, measuring the units of the SI system, measuring electrical values (analog, digital), signal	

	processing Labs: Basics of experimenting, electrical measurements with oscilloscope, signal generator, current clamps and multimeter, error recognition and trouble- shooting
--	---

Optische Übertragungstechnik und Sensorik (OS / 5212)

Modulbezeichnung:	Optische Übertragungstechnik und Sensorik Kzz.: OS FNR: 5212
Semester:	4. Semester
Angebotshäufigkeit:	Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Oliver Stübbe
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Oliver Stübbe
Sprache:	deutsch Stand: 15.07.2019
Zuordnung z. Curriculum:	Elektrotechnik (B.Sc.), Wahlpflichtfach Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.), Wahlpflichtfach
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 3 SWS Übung / 1 SWS
Arbeitsaufwand:	60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	5 CR / 150 h
Voraussetzungen:	Formal: / Inhaltlich: Für Elektrotechnik (B.Sc.): Grundgebiete der Elektrotechnik 1, 2; Vertiefung Elektrotechnik; Physik 1, Mathematik 1, 2, 3, 4 Für Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): Grundlagen der Elektrotechnik, Physik für Energietechnik, Mathematik 1-2, Mathematik für Energiemanagement 1-2
Lernziele, Kompetenzen:	Die Studierenden verstehen die physikalischen Übertragungseigenschaften und können die limitierenden Faktoren des gesamten optischen Kanals von der Quelle über den Wellenleiter bis zum Detektor bestimmen. Zudem verstehen sie die physikalischen Wirkprinzipien unterschiedlicher optischer Sensoren. Als Methodenkompetenz können sie die jeweiligen Funktionsprinzipien auf typische praktische Problemstellungen anwenden. Die vermittelten Kompetenzen können den Studierenden als Fundament für einen Berufseinsatz im Bereich der optischen Nachrichtentechnik und der optischen Sensorik dienen.
Inhalt:	Vorlesung: Elektromagnetische Wellen in transparenten Medien, Phasen- und Gruppengeschwindigkeit, Polarisation, Strahlenmodell der Lichtausbreitung, Prinzip von Fermat, Brechung und Reflexion an dielektrischen Grenzflächen, Fresnelsche Formeln, numerische Apertur, Moden des planaren dielektrischen Lichtwellenleiters, Eigenwertgleichung, Wellenleiterarten, Dispersion und Dämpfung in Lichtwellenleitern, Grundlagen des Lasers, Photodioden für die optische Übertragungstechnik und Sensorik, Funktionsprinzipien unterschiedlicher optischer Sensoren. Übung: Durch Aufgaben werden die Vorlesungsinhalte vertieft.
Studien- Prüfungsleistungen:	Mündliche Prüfung oder Klausur, benotet. Die Note entspricht der Note für das Fach.
Medienformen:	Tafel, Beamer, Skript.

Literatur:	Bludau, W.: Lichtwellenleiter in Sensorik und optischer Nachrichtentechnik. Springer, 1998. Hering, E.: Photonik. Grundlagen, Technologie und Anwendung. Springer, 2005. Pedrotti, F.: Optik für Ingenieure. Springer, 2007.
Text für Transcript:	Optical Transmission and Sensor Technology Objectives: Being able to understand the transmission behavior of optical interconnection systems and the principles of different optical sensors. Lectures: Basics of optical communication and optical sensor systems. Electromagnetic waves within transparent media, ray optics, refraction and reflection at plane dielectric boundaries, Fermat's principle, Fresnel's equations, dispersion, attenuation, modes of the dielectric waveguide, types of waveguides, fundamentals of lasers, photodiodes, function principles of different optical sensors.

Physik für Energietechnik (PY / 5259)

Modulbezeichnung:	Physik für Energietechnik	Kzz.: PY FNR: 5259
Semester:	1. Semester	
Angebotshäufigkeit:	Wintersemester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Johannes Üpping	
Dozent(in):	Prof. Dr. rer. nat. Johannes Üpping	
Sprache:	deutsch	Stand: 15.07.2019
Zuordnung z. Curriculum:	Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.), Pflichtmodul	
Lehrform / SWS:	Experimentalvorlesung, E-Learning, Übungen	
Arbeitsaufwand:	60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Kreditpunkte:	5 CR / 150 h	
Voraussetzungen:	Formal: / Inhaltlich: /	
Lernziele, Kompetenzen:	Die Studierenden kennen die Methodik der Physik und beherrschen grundlegende physikalische Größen und Prozesse der Energiewandlung. Sie können diese Prozesse mathematisch beschreiben und Erhaltungssätze formulieren und anwenden. Sie verstehen die physikalischen Zusammenhänge und können diese in Übungen anwenden.	
Inhalt:	Im Modul Physik werden verschiedene Energieformen und deren Umwandlung ineinander behandelt, ebenso die entsprechenden Erhaltungssätze. Konzepte wie Wirkungsgrad und energetische Verluste werden im Zusammenhang mit mechanischen, elektrischen und thermodynamischen Systemen betrachtet. Dazu werden exemplarisch entsprechende Systeme und insbesondere deren physikalische Eigenschaften und Zustandsänderungen mathematisch beschrieben. Außerdem werden generelle physikalische Methoden und physikalische Arbeitsweisen vorgestellt und in Übungen, die sich an Beispielen aus der Energietechnik und der Atmosphärenphysik orientieren, vertieft. Insgesamt werden ausgewählte Themen folgender Bereiche behandelt: Mechanik, Elektrodynamik, Thermodynamik, Schwingungen und Wellen, Optik und Festkörperphysik	
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur, benotet. Die Note entspricht der Note für das Fach.	
Medienformen:	E-Learning-Plattform (Video), Beamer, Experimente, Matlab-Simulationen	
Literatur:	P.A. Tipler, Physik, Springer 2015	
Text für Transcript:	Physics for Energy Technology The students are familiar with the methodology of physics and master fundamental physical quantities and processes of energy conversion. They can describe these processes mathematically and are able to formulate and apply conservation laws.	

Photovoltaik (PV / 5274)

Modulbezeichnung:	Photovoltaik	Kzz.: PV FNR: 5274
Semester:	4. Semester	
Angebotshäufigkeit:	Sommersemester	
Modulverantwortliche(r):	Dr. rer. nat. Nils Beckmann	
Dozent(in):	Dr. rer. nat. Nils Beckmann	
Sprache:	deutsch	Stand: 15.07.2019
Zuordnung z. Curriculum:	Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.), Wahlpflichtfach	
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2 SWS Übung / 1 SWS Praktikum / 1 SWS	
Arbeitsaufwand:	60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Kreditpunkte / Workload:	5 CR / 150 h	
Voraussetzungen:	Formal: / Inhaltlich: Grundlagen der Elektrotechnik, Physik für Energietechnik	
Lernziele, Kompetenzen:	Die Studierenden kennen und verstehen Aufbau und Funktionsweise von Solarzellen und Photovoltaikanlagen. Sie sind in der Lage, deren physikalische und elektronische Eigenschaften zu beschreiben sowie den dabei ablaufenden Prozess der Umwandlung von Licht in elektrische Energie. Als elektronisches Bauteil gesehen können sie diese interdisziplinär in übergeordnete Strukturen wie gebäude- und energietechnische Anlagen unter Berücksichtigung von technischen, wirtschaftlichen sowie klimaschutzspezifischen Aspekten einbeziehen und auslegen. Weitere in diesem Fach zu erwerbende Detailkenntnisse hinsichtlich Grundstoffe, Solarzelltypen, Sonneneinstrahlung, Herstellungsverfahren, politischer Situation der Photovoltaik, Langzeitverhalten sowie Betriebsverhalten unter bestimmten Umweltbedingungen unterstützen sie dabei.	
Inhalt:	Vorlesung: Geschichte der Photovoltaik, Atome und Festkörper (Halbleiter, elektrische Leitfähigkeit, usw.), Dotieren und Diode, Licht und dessen Wechselwirkung mit Atmosphäre/Materie (Photonenenergie, Strahlungsspektrum, Photoeffekt, Absorption, usw.), Aufbau und elektrische/elektronische Eigenschaften von Solarzellen (Kennlinie, Wirkungsgrad, Füllfaktor, Temperaturabhängigkeit, STC, MPP, Wp, usw.), Solarzelltypen und Herstellungsverfahren, Modul- und Generatöraufbau (Verschaltung, Wechselrichter, Einspeisung, Inselbetrieb, usw.), Klimabilanz und Wirtschaftlichkeit von Solaranlagen sowie Recycling, Leistungsprognosen und Umweltbedingungen, Konzeption und Auslegung sowie digitalisiert-technische und automatisierte Überwachung und Betreuung von Solaranlagen, politische Rahmenbedingungen der Photovoltaik Übung: Die Inhalte der Vorlesung werden durch Übungsaufgaben vertieft und quantifiziert. Vorgehensweise und Lösungen werden diskutiert. Praktikum: Experimente mit Solarzellen sowie mit entsprechendem technisch-physikalischem Bezug werden vorgeführt und durchgeführt. Vorgehen, Messdaten, Analysen und Ergebnisse werden diskutiert.	
Studien-Prüfungsleistungen:	Klausur 1,0 h, benotet. Die Note entspricht der Note für das Fach.	

Medienformen:	Tafel, digitale Folien (Projektor)
Literatur:	"Photovoltaik", Häberlin, VDE Verlag "Photovoltaik", Wagemann, Vieweg + Teubner
Text für Transcript:	Photovoltaics (PV) The students know and understand the setup and functionality of solar cells and photovoltaic facilities. They are able to describe their physical and electrical properties as well as the process of transformation of light into electrical energy. Seen as an electrical device, they can design and integrate them into building and energy technologies considering technological, economical and climate-protection-specific aspects. Further detailed information from this subject concerning resources, cell types, solar radiation, production methods, political situations, long-term and operating behaviour support the students thereby. Lectures: History of photovoltaics, atoms and solid state bodies (semiconductors, electrical conduction, etc.), doping and diodes, light and its interaction with atmosphere or matter (photon energy, radiation spectrum, photoelectric effect, absorption, etc.), structure and electrical properties of solar cells (characteristic curve, efficiency factor, filling factor, temperature dependence, standard test conditions, maximum power point, Watt peak, etc.), cell types and manufacturing methods, structures of modules and generators (interconnections, inverted rectifier, feed-in, isolated operation, etc.), climate balance and economic viability of solar sites as well as recycling, power forecasts and environment conditions, conception and design as well as digital and automated monitoring of solar sites, political conditions of photovoltaics Tutorial: The lecture topics are deepend and quantified by exercises. Approaches and solutions are discussed. Lab: Experiments regarding solar cells and appropriate physical-technical reference are demonstrated and executed. Approaches, measurement data, analysis and solutions are discussed.

Projektwoche (PW / 5223)

Modulbezeichnung:	Projektwoche	Kzz.: PW FNR: 5223
Semester:	1. Semester	
Angebotshäufigkeit:	Wintersemester	
Modulverantwortliche(r):	Dekan	
Dozent(in):	Professorinnen und Professoren des Fachbereichs	
Sprache:	deutsch	Stand: 15.07.2019
Zuordnung z. Curriculum:	Data Science (B.Sc.), Pflichtfach Elektrotechnik (B.Sc.), Pflichtfach Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.), Pflichtfach Technische Informatik (B.Sc.), Pflichtfach	
Lehrform / SWS:	Projektarbeit / 1 SWS	
Arbeitsaufwand:	30 h = Präsenzstudium	
Kreditpunkte / Workload:	1 CR = 30 h	
Voraussetzungen:	Formal: / Inhaltlich: /	
Lernziele, Kompetenzen:	Die Studierenden werden durch Projekterfahrungen bereits in der Studieneingangsphase dazu motiviert, sich früh auf Anforderungen ihres späteren Berufslebens vorzubereiten. Durch die Kombination aus fachlicher, sozialer und methodischer Kompetenzvermittlung werden die komplexen Anforderungen des Berufslebens adressiert.	
Inhalt:	Seminar: Die Studierenden bearbeiten in studiengangübergreifenden Kleingruppen eine interdisziplinäre Aufgabe. Um einen besonders hohen Aktualitätsbezug gewährleisten zu können, werden Konzeptionierung und Umsetzung des Projekts von Vertreterinnen und Vertretern regionaler Unternehmen und Behörden unterstützt.	
Studien- Prüfungsleistungen:	Aktive Teilnahme, unbenotet	
Medienformen:	Tafel, Folien/Beamer,	
Literatur:	/	
Text für Transcript:	Project Week Objectives: Project experiences gained in the introduction period of the study programme give students early insights into their future professions. Seminar: Students process an interdisciplinary task in small groups. The topicality of the contents worked on is emphasised by gaining additional support by representatives of regional companies and authorities.	

Programmierung eingebetteter Systeme (PE / 5110)

Modulbezeichnung:	Programmierung eingebetteter Systeme Kzz.: PE FNR: 5110
Semester:	Elektrotechnik (B.Sc.) und Technische Informatik (B.Sc.): 3. Semester Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): 5. Semester
Angebotshäufigkeit:	Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Rolf Hausdörfer
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Rolf Hausdörfer
Sprache:	deutsch Stand: 15.07.2019
Zuordnung z. Curriculum:	Elektrotechnik (B.Sc.), Pflichtfach Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.), Wahlpflichtfach Technische Informatik (B.Sc.), Pflichtfach
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2 SWS Praktikum / 2 SWS
Arbeitsaufwand:	60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium
Kreditpunkte / Workload:	5 CR / 150 h
Voraussetzungen:	Formal: / Inhaltlich: /
Lernziele, Kompetenzen:	Die Studierenden kennen und verstehen Micro-Controller und hardwarenahe Programmierung und können diese anwenden.
Inhalt:	Vorlesung: Mikrocontroller, Registermodell, Zahlendarstellung, Assemblerbefehle, Adressierungsarten, Unterprogrammtechnik, Stack, Interruptverarbeitung, hardwarenahe C-Programmierung, Pointer, Strukturen, verkettete Listen, Floating-Point-Zahlen, Zustandsautomaten, digitale und analoge Peripherie, Puls- Weiten-Modulation, Input-Capture, Interrupt-Service-Routinen. Praktikum: Programmieren in Assembler und C. Die Programme werden mit den Studierenden diskutiert.
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur, benotet. Die Note entspricht der Note für das Fach.
Medienformen:	Tafel, Folien/ Beamer, Handouts.
Literatur:	Wüst, K.: Mikroprozessortechnik. Grundlagen, Architekturen, Schaltungstechnik und Betrieb von Mikrocontrollern. Springer Vieweg, 2011. Goll, J.: C als erste Programmiersprache. Springer, 2014. Ungerer, T.: Mikrocontroller und Mikroprozessoren, Springer 2010. Bähring, H.: Anwendungsorientierte Mikroprozessoren, Mikrocontroller und Digitale Signalprozessoren, Springer 2010. Wiegmann, J.: Softwareentwicklung in C für Mikroprozessoren und Mikrocontroller. C-Programmierung für Embedded Systeme. VDE-Verlag 2011.
Text für Transcript:	Programming of Embedded Systems Objectives: The students know microcontrollers and are able to design programmes for embedded systems. Lectures: Microcontrollers, register architectures, numbers, assembler, addressing modes, instruction set, subroutines, stack, exception processing, C language, pointer, structures, linked lists, floating point numbers, state

	machine, digital and analogue peripherals, PWM, input capture, interrupt service routines. Labs: Programming in assembler and C language. The programmes are discussed.
--	--

Programmiersprachen für Energiemanagement (PS / 5260)

Modulbezeichnung:	Programmiersprachen für Energiemanagement	Kzz.: PS FNR: 5260
Semester:	3. Semester	
Angebotshäufigkeit:	Wintersemester	
Modulverantwortliche(r):	Dr. Nils Beckmann	
Dozent(in):	Dr. Nils Beckmann, Dr. Stefan Windmann, Arne Neumann, Artur Mambetow, Andreas Osterhold, Oliver Moshage	
Sprache:	deutsch	Stand: 15.07.2019
Zuordnung z. Curriculum:	Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.), Pflichtfach	
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2 SWS Praktikum / 2 SWS	
Arbeitsaufwand:	60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Kreditpunkte / Workload:	5 CR / 150 h	
Voraussetzungen:	Formal: / Inhaltlich: /	
Lernziele, Kompetenzen:	Die Studierenden kennen die Grundlagen der Programmierung von Computerprogrammen. Sie verstehen die zugrundeliegende Syntax und Semantik von Quelltexten in einer Programmiersprache (z. B. C) mit Relevanz im industriell-technischen Bereich. Sie können eigenständig Quelltexte und Computerprogramme in dieser Sprache entwickeln, die fachspezifische mechatronische oder elektro- und energietechnische Angaben und Berechnungen beinhalten. Dazu sind sie in der Lage entsprechende Programmablaufpläne und Algorithmen aufzustellen und entsprechende Entwicklungswerkzeuge (Editor, Compiler, IDE, Debugger, usw.) kompetent einzusetzen. Damit können Sie in einem interdisziplinären Umfeld zwischen Elektrotechnik, Mechatronik sowie Energie- und Gebäudetechnik den Einsatz, die Funktionsweise und das Ziel von Software grundlegend verstehen. Darüber hinaus sind sie in der Lage, entsprechende Quelltexte in ihrem fachspezifischen Kontext zu verstehen und anwendungsspezifische Weiterentwicklungen sowohl vorzuschlagen als auch umzusetzen.	
Inhalt:	Vorlesung: Grundlagen des Rechneraufbaus sowie Programmierung und Programmiersprachen, Basiselemente der Programmierung (Eingabe/Ausgabe, Schlüsselwörter, Syntax, Semantik, Datentypen und Variablen, Ausdrücke, Kontrollstrukturen, Operatoren, Arrays, Zeiger, Funktionen, usw.), Programmablaufdiagramm und Struktogramm sowie grundlegender Softwareentwicklungsprozess, Softwarebeispiele für technische Anwendungen, Einbindung von technischem und naturwissenschaftlichem Wissen (Formeln, Größen, Prozesse, Algorithmen, usw.), Nutzung von (externen/fachspezifischen) Bibliotheken, Darstellung und effiziente Nutzung von Speicher und Daten, Entwicklungswerkzeuge (Editor, Compiler, IDE, Debugger, usw.) Praktikum: Im Praktikum werden die Inhalte der Vorlesung anhand von teils fachspezifischen Programmierübungsaufgaben praktisch eingeübt. Die Aufgabenstellungen, Herangehensweisen, Lösungswege und Lösungen werden diskutiert.	
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur, benotet. Die Note entspricht der Note für das Fach.	
Medienformen:	Tafel, digitale Folien (Projektor), Computerpräsentationen, Live-	

	Programmierung, Skript, Übungsaufgaben und Musterlösungen, Softwareanleitungen, Fachliteratur, Forum, Umfragen, Quelltextbeispiele, Selbsteinschätzungstests, Studien.
Literatur:	Erlenkötter, H.: C: Programmieren von Anfang an. Rowohlt Verlag, 1999. Rießinger, T.: Informatik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Springer, 2006. Dausmann, M., Goll, J., Bröckl, U., Schoop, D.: C als erste Programmiersprache. Vom Einsteiger zum Profi. Vieweg & Teubner, 2010. Wolf, J.: C von A bis Z. Das umfassende Handbuch für Linux, Unix und Windows. Galileo Computing, 2008.
Text für Transcript:	Programming Languages for Energy Management Objectives: The students know the fundamentals of programming and computer programs. They understand the basic syntax and semantics of source codes in a high-level programming language (e.g. C) with relevance in the industrial and technical area. Independently, they are able to develop source codes and computer programs in this language, including subject-specific (mechatronic, electrical/power engineering) information and calculations. Accordingly, they are in position to design appropriate program flow charts and algorithms and apply the suitable development tools (editor, compiler, IDE, debugger, etc.) competently. Thereby, they can understand the operation, functionality and goal of software in an interdisciplinary environment between electrical engineering, mechatronics, building and energy technology. Furthermore, they comprehend source codes in their subject-specific context and are able to propose and implement custom-designed further developments and improvements. Lectures: Fundamentals of computer architecture as well as programming and programming languages, basic elements of programming (input/output, key words, syntax, semantics, datatypes and variables, expressions, control structures, operators, arrays, pointers, functions, etc.), program flow chart and structogram as well as essentials of the software development process, software examples for technical applications, implementation of technical and natural scientific knowledge (formulas, quantities, processes, algorithms, etc.), use of (external/subject-specific) libraries, representation and efficient utilisation of storage and data, development tools (editor, compiler, IDE, debugger, etc.) Lab: Lectures topics are practised by partly subject-specific exercises. The exercises, approaches and solutions are discussed.

Rechnergestützte Numerik und Simulationstechnik (RS / 5158)

Modulbezeichnung:	Rechnergestützte Numerik und Simulationstechnik	Kzz.: RS FNR: 5158
Semester:	4. Semester	
Angebotshäufigkeit:	Sommersemester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Thomas Schulte	
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Thomas Schulte	
Sprache:	deutsch	Stand: 15.07.2019
Zuordnung z. Curriculum:	Elektrotechnik (B.Sc.), Wahlpflichtfach Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.), Wahlpflichtfach Mechatronik (B.Sc.) / Elektronische Systeme, Wahlpflichtfach Technische Informatik (B.Sc.), Wahlpflichtfach	
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2 SWS Übung / 2 SWS	
Arbeitsaufwand:	150 h = 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Kreditpunkte:	5 CR	
Voraussetzungen:	Formal: / Inhaltlich: Für Elektrotechnik (B.Sc.), Mechatronik (B.Sc.) und Technische Informatik (B.Sc.): Mathematik 1, 2, 3, 4, Programmiersprachen 1, 2 Für Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): Mathematik 1, 2, Mathematik für Energiemanagement 1,2, Programmiersprachen für Energiemanagement	
Lernziele, Kompetenzen:	Die Studierenden besitzen Grundkenntnisse über rechnergestützte numerische Berechnungen und Simulation in den Ingenieurwissenschaften, die anhand von Matlab/Simulink als Beispiel einer universellen ingenieurwissenschaftlichen Software vermittelt werden. Dies beinhaltet gute Kenntnisse der Programmiersprache M unter Matlab und der Simulationsumgebung Simulink, bezüglich der Anwendung für numerische Mathematik, Visualisierung, Simulation, Modellimplementierung, Entwicklung regelungstechnischer Algorithmen und Code-Generierung. In der Theorie sind die grundlegenden Methoden der numerischen Mathematik und der digitalen Simulation verstanden. Die Studierenden sind in der Lage, das vermittelte Wissen über die numerischen Methoden und Simulation effizient auf eigene Problemstellungen der Ingenieurwissenschaften zu adaptieren und anzuwenden. Sie können dabei Matlab/Simulink effizient als Plattform nutzen bzw. die Methoden und Algorithmen auf andere Programmierumgebungen übertragen.	
Inhalt:	Vorlesung: Grundlagen der Simulationstechnik und der numerischen Mathematik, Grundlagen Matlab (Datenstrukturen, Vektorisierung), m-Programmierung (Skripte, Funktionen), grafische Darstellung (2d-, 3d-Grafiken, GUI-Programmierung), Anwendung (Toolboxen, usw.), Simulink (Grundlagen, Strukturen, Bibliotheken, S-Funktionen), Code-Generierung für Echtzeitsysteme (Funktion des RTW, TLC, Anwendung für RCP und HIL). Übung: Programmierübung und Kleinstprojekte mit Matlab/Simulink zur	

	Vertiefung und Anwendung der in der Vorlesung vermittelten Inhalte.
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur oder mündliche Prüfung, benotet. Die Note entspricht der Note für das Fach.
Medienformen:	Tafel, Folien/Beamer, Übungen/Projekt am PC
Literatur:	Angermann, A.; Beuschel, M.; Rau, M.; Wohlfarth, U.: MATLAB - SIMULINK – STATEFLOW, Grundlagen, Toolboxen, Beispiele. Oldenbourg Verlag, München 2007. Schweizer, Wolfgang: MATLAB kompakt. Oldenbourg Verlag, München 2009.
Text für Transcript:	Computer-aided Numerical Mathematics and Simulation Objectives: Basic knowledge of computer-aided numerical mathematics and simulation using Matlab/Simulink as a popular example of mathematical computation languages and tools. Lectures: Principles of Matlab, m-scripts and m-functions, visualization by graphics and GUI, Simulink, code generation. Exercises: Programming exercises with Matlab/Simulink.

Regelung elektrischer Antriebe (RA / 5141)

Modulbezeichnung:	Regelung elektrischer Antriebe	Kzz.: RA FNR: 5141
Semester:	5. Semester	
Angebotshäufigkeit:	Wintersemester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Thomas Schulte	
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Thomas Schulte	
Sprache:	deutsch	Stand: 15.07.2019
Zuordnung z. Curriculum:	Elektrotechnik (B.Sc.), Wahlpflichtfach Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.), Wahlpflichtfach Mechatronik (B.Sc.) / Elektronische Systeme, Wahlpflichtfach	
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2 SWS Übung / 1 SWS Praktikum / 1 SWS	
Arbeitsaufwand:	60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Kreditpunkte:	5 CR / 150 h	
Voraussetzungen:	Formal: / Inhaltlich: Für Elektrotechnik (B.Sc.): Mathematik 1-4, Signale und Systeme, Grundgebiete der Elektrotechnik 1, 2, Vertiefung Elektrotechnik, Physik 1, Elektronik 1, 2, Messtechnik, Regelungstechnik 1, Elektrische Maschinen Für Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): Mathematik 1-2, Mathematik für Energiemanagement 1,2, Signale und Systeme, Grundlagen der Elektrotechnik, Physik für Energietechnik, Elektronik für Energiemanagement, Messtechnik, Regelungstechnik 1, Elektrische Maschinen Für Mechatronik (B.Sc.): Mathematik 1-4, Signale und Systeme, Grundgebiete der Elektrotechnik 1, 2, Vertiefung Elektrotechnik, Physik 1, Elektronik 1, 2, Regelungstechnik 1, Elektrische Maschinen	
Lernziele, Kompetenzen:	Die Lehrveranstaltung betont den systemtechnischen Aspekt geregelter elektrischer Antriebe als wichtigen Bestandteil der modernen Automatisierungstechnik. Die Studierenden besitzen Kenntnisse zu den grundlegenden Strukturen der Antriebsregelung und deren Entwurfsmethodiken, beginnend mit dem Regelkreis der elektrischen Größen bis hin zu den überlagerten Regelkonzepten für die mechanischen Größen. Sie sind in der Lage, grundlegende antriebstechnische Problemstellungen in eigenen Anwendungen hinsichtlich der Umsetzbarkeit, möglicher Risiken und wesentlicher Determinanten zu bewerten und eigene anwendungsbezogene und praktikable Lösungsansätze zu entwickeln.	
Inhalt:	Vorlesung: Modellbasierter Entwurf geregelter elektrischer Antriebe mit Gleichstrom- und Drehstrommotoren, Synthese von Strom-, Drehzahl- und Lageregelung, überlagerte Regelungsstrukturen wie Vorsteuerung und Störgrößenbeobachtung und Störgrößenkompensation. Übung: Die in der Vorlesung vorgestellten Inhalte werden anhand von praxisrelevanten Aufgabenstellungen zur Antriebsregelung vertieft. Praktikum: Die in der Übung behandelten Regelungen werden zunächst durch eine Offline-Simulation mittels Matlab/Simulink analysiert und anschließend auf dSPACE-Echtzeitsysteme implementiert sowie an einem realen Antriebssystem mit Synchronmotor experimentell erprobt.	

Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur oder mündliche Prüfung, benotet. Die Note entspricht der Note für das Fach.
Medienformen:	Tafel, Beamer, Skript.
Literatur:	Pfaff, G.: Regelung elektrischer Antriebe. Oldenbourg, 1992. Schröder, D.: Elektrische Antriebe, Bd. 1. u. 2. Springer, 2000.
Text für Transcript:	Control of Electrical Drives Objectives: Design of controlled electrical drives based on DC and AC machines. Lectures: Design of current loop using vector modulation, design of overlaid speed and position control loops; additional features as feed-forward controls, disturbance observer and compensation measures. Exercises: Exercises are used to consolidate topics from the lecture based on practice-oriented tasks focusing on controlled electrical drives. Labs: Implementation of designed real-time control algorithm and experimental validation by use of a drive system with PMSM.

Regelungstechnik 1 (RT1 / 5152)

Modulbezeichnung:	Regelungstechnik 1	Kzz.: RT1 FNR: 5152
Semester:	4. Semester	
Angebotshäufigkeit:	Sommersemester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Thomas Schulte	
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Thomas Schulte	
Sprache:	deutsch	Stand: 15.07.2019
Zuordnung z. Curriculum:	Elektrotechnik (B.Sc.), Pflichtfach Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.), Pflichtfach Mechatronik (B.Sc.), Pflichtfach Technische Informatik (B.Sc.), Wahlpflichtfach	
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2 SWS Übung / 1 SWS Praktikum / 1 SWS	
Arbeitsaufwand:	60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Kreditpunkte / Workload:	5 CR / 150 h	
Voraussetzungen:	Formal: / Inhaltlich: Für Elektrotechnik (B.Sc.) und Mechatronik (B.Sc.): Mathematik 1-4, Signale und Systeme, Grundgebiete der Elektrotechnik 1, 2, Vertiefung Elektrotechnik, Elektronik 1, 2, Physik. Für Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): Mathematik 1-2, Mathematik für Energiemanagement 1-2, Signale und Systeme, Grundlagen der Elektrotechnik, Elektronik für Energiemanagement, Physik für Energietechnik Für Technische Informatik (B.Sc.): Mathematik 1-4, Signale und Systeme, Elektronik für InformatikerInnen, Physik.	
Lernziele, Kompetenzen:	Die Studierenden beherrschen fach- und methodenkompetent den modellbasierten Entwurf von ein- und mehrschleifigen linearkontinuierlichen Regelkreisstrukturen einschließlich der digitalen Umsetzung im Sinne der quasikontinuierlichen Regelung.	
Inhalt:	Vorlesung: Aufgabenstellung und Grundbegriffe der Regelungstechnik, Funktionsweise von Regelkreisen, Beschreibung und Analyse linearer zeitkontinuierlicher Prozesse im Zeit-, Bild- und Frequenzbereich, Entwurf linearer kontinuierlicher Regelkreise (ein- und mehrschleifige Strukturen), klassische Entwurfsverfahren sowie die Implementierung als quasikontinuierliche Regler. Übung: Die in der Vorlesung vorgestellten Inhalte werden anhand von Übungsausgaben wiederholt und vertieft. Praktikum: Implementierung und Simulationen mit Matlab/Simulink zur Vertiefung der in der Vorlesung und Übung vermittelten Inhalte.	
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur, benotet. Die Note entspricht der Note für das Fach.	
Medienformen:	Tafel, Folien/Beamer, Skript.	

Literatur:	Dörrscheidt, F., Latzel, W.: Grundlagen der Regelungstechnik, 2. Ausgabe, Vieweg+Teubner, 2012. Föllinger, O.: Regelungstechnik. Hüthig, 2007. Unbehauen, H.: Regelungstechnik I. Klassische Verfahren zur Analyse und Synthese linearer kontinuierlicher Regelsysteme. Vieweg, 2008.
Text für Transcript:	Control Engineering Objectives: Be able to design linear control systems based on conventional and modern approaches. Lectures: Fundamentals of control engineering; modelling of linear processes by means of common mathematical descriptions of control theory; structure, properties and design methods of linear continuous control systems and the implementation as digital controller. Exercises: Exercises are used to repeat and consolidate topics from the lecture. Labs: Implementation, numerical design and simulation of linear control systems using Matlab/Simulink.

Regelungstechnik 2 (RT2 / 5153)

Modulbezeichnung:	Regelungstechnik 2	Kzz.: RT2 FNR: 5153
Semester:	5. Semester	
Angebotshäufigkeit:	Wintersemester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Thomas Schulte	
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Thomas Schulte	
Sprache:	deutsch	Stand: 15.07.2019
Zuordnung z. Curriculum:	Elektrotechnik (B.Sc.) / Automatisierungstechnik, Pflichtfach Elektrotechnik (B.Sc.) / Energie- und Antriebstechnik, Pflichtfach Elektrotechnik (B.Sc.) / Informationstechnik, Wahlpflichtfach Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.), Wahlpflichtfach Mechatronik (B.Sc.) / Elektronische Systeme, Wahlpflichtfach	
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2 SWS Übung / 1 SWS Praktikum / 1 SWS	
Arbeitsaufwand:	60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Kreditpunkte / Workload:	5 CR / 150 h	
Voraussetzungen:	Formal: / Inhaltlich: Für Elektrotechnik (B.Sc.) und Energiemanagement und Klimaschutztechnologie (B.Sc.): Regelungstechnik 1, Messtechnik Für Mechatronik (B.Sc.): Regelungstechnik 1	
Lernziele, Kompetenzen:	Die Studierenden beherrschen fach- und methodenkompetent den modellbasierten Entwurf von zeitdiskreten Regelungen. Diese umfassen auch nichtlineare Regelungen und Mehrgrößensysteme.	
Inhalt:	Vorlesung: Entwurf von Zustandsreglern und -beobachtern, Struktur und Wirkungsweise digitaler Regelungen, mathematische Beschreibung auf Basis der z-Transformation, Entwurf im z-Bereich und quasikontinuierliche Regelalgorithmen unter Berücksichtigung des Abtast- und Haltegliedes, Entwurf diskreter Zustandsregler und -beobachter, Erweiterung auf Mehrgrößensysteme und Methoden zur Berücksichtigung nichtlinearer Übertragungsglieder. Übung: Die in der Vorlesung vorgestellten Inhalte werden anhand von Übungsaufgaben wiederholt und vertieft. Praktikum: Implementierung und Simulationen mit Matlab/Simulink zur Vertiefung der in der Vorlesung und Übung vermittelten Inhalte.	
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur, benotet. Die Note entspricht der Note für das Fach.	
Medienformen:	Tafel, Folien/Beamer, Skript.	
Literatur:	Dörrscheidt, F.; Latzel, W.: Grundlagen der Regelungstechnik. Teubner, 1993. Föllinger, O.: Regelungstechnik. 8. Aufl. Hüthig, 1994. Föllinger, O.: Nichtlineare Regelungen. Bd.1. Oldenbourg, 2001.	

Text für Transcript:	Control Engineering 2 Objectives: Be able to design digital and non-linear control systems. Lectures: State controller, structure and modules of digital control systems; control design based on z-transformation and quasi-continuous methods; design of state space observer and controller, multiple input and output control algorithms; treatment of non-linear control systems. Exercises: Exercises are used to repeat and consolidate topics from the lecture. Labs: Implementation, numerical design and simulation of linear control systems using Matlab/Simulink.
----------------------	---

Sensortechnik (ST / 5142)

Modulbezeichnung:	Sensortechnik	Kzz.: ST FNR: 5142
Semester:	4. Semester	
Angebotshäufigkeit:	Sommersemester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Oliver Stübbe	
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Oliver Stübbe	
Sprache:	deutsch, Fachbegriffe und Datenblätter in Englisch	Stand: 15.07.2019
Zuordnung z. Curriculum:	Elektrotechnik (B.Sc.), Wahlpflichtfach Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.), Wahlpflichtfach Mechatronik (B.Sc.) / Elektronische Systeme, Wahlpflichtfach	
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2 SWS Praktikum / 2 SWS	
Arbeitsaufwand:	60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Kreditpunkte:	5 CR / 150 h	
Voraussetzungen:	Formal: / Inhaltlich: Für Elektrotechnik (B.Sc.): Elektronik 1, Elektronik 2, Messtechnik, Physik 1 Für Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): Elektronik für Energiemanagement, Messtechnik, Physik für Energietechnik Für Mechatronik (B.Sc.): Elektronik 1, Elektronik 2, Physik 1	
Lernziele, Kompetenzen:	Die Studierenden verstehen den Aufbau und die unterschiedlichen physikalischen Wirkprinzipien von Sensoren. Basierend darauf verstehen Sie die in der Sensortechnik verwendeten Funktionsprinzipien. Als Methodenkompetenz können sie die jeweiligen Funktionsprinzipien auf typische praktische Problemstellungen der Sensortechnik anwenden. Diese Kompetenz wird durch praktische Anwendung von Sensoren im Rahmen von Versuchsaufbauten im Praktikum ergänzt.	
Inhalt:	Vorlesung: Prinzipieller Aufbau von Sensoren, Sensormodule, Signalverarbeitung, Schnittstellen. Methoden der Temperaturmessung. Druckmessung mit Messbrücke. MEMS – Sensoren für Neigung, Beschleunigung und Drehrate. Magnetfeld-Sensoren allgemein und Strom-Monitoring. Die Inhalte werden anhand von Übungsausgaben wiederholt und z.T. vertieft. Praktikum: Einsatz der in der Vorlesung vorgestellten Sensoren. Vergleich von Temperatursensoren nach Widerstandsprinzip und Bandgap-Prinzip. Test von Beschleunigungssensoren über Lautsprechermembran und Signal-/ Frequenzanalyse. Programmierung eines microcontrollergesteuerten Magnetfeldsensors.	

Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur, benotet. Die Note entspricht der Note für das Fach.
Medienformen:	Tafel, Folien/Beamer, Anschauungsexemplare, Demo-Messaufbauten.
Literatur:	Hering, E.: Sensoren in Wissenschaft und Technik: Funktionsweise und Einsatzgebiete. Springer, 2018. Tränkler, H.-R.: Sensortechnik: Handbuch für Praxis und Wissenschaft, Springer, 2015.
Text für Transcript:	Sensor Technique Objectives: Students gain consolidated knowledge about the general influence exerted on electrical variables such as inductance, resistance, capacity and frequency by physical variables such as temperature, force, angle, acceleration, electrical field, magnetic field, atmospheric humidity, concentration and pH value. They get familiar with signal processing by means of amplification, filtering, linearization, evaluation, digitalization and broadcasting. Lectures: Introduction to sensors, converter systems, sensor modules, data processing, interfaces, thermistors, thermocouple amplifiers, bandgap temperature sensor, force measurement with Wheatstone bridge, MEMS systems for inclination, acceleration and angular rate measurements, magnetic field sensors in general and for current monitoring in particular, capacitive inclination sensor, acceleration sensor, Hall sensor, GMR sensor. Lecture contents are revised and in part intensified by use of exercises. Labs: Several sensor systems are available at the laboratory. Resistor temperature sensors and bandgap temperature sensors are compared to each other.

Signale und Systeme (SY / 5200)

Modulbezeichnung:	Signale und Systeme	Kzz.: SY FNR: 5200
Semester:	3. Semester	
Angebotshäufigkeit:	Wintersemester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Thomas Schulte	
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Thomas Schulte	
Sprache:	deutsch	Stand: 15.07.2019
Zuordnung z. Curriculum:	Elektrotechnik (B.Sc.), Pflichtfach Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.), Pflichtfach Mechatronik (B.Sc.), Pflichtfach Technische Informatik (B.Sc.), Pflichtfach	
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2 SWS Übung / 2 SWS	
Arbeitsaufwand:	60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Kreditpunkte:	5 CR / 150 h	
Voraussetzungen:	Formal: / Inhaltlich: Für Elektrotechnik (B.Sc.), Mechatronik (B.Sc.) und Technische Informatik (B.Sc.): Mathematik 1-4 Für Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): Mathematik 1, 2, Mathematik für Energiemanagement 1, 2	
Lernziele, Kompetenzen:	Das Grundverständnis für die abstrakte Beschreibung von Signalen und Systemen ist unabhängig von der Art eines technischen Studiengangs fundamental für das systematische und ingenieurmäßige Arbeiten an komplexen mechatronischen sowie automatisierungs- und informationstechnischen Aufgabenstellungen. Die Studierenden erwerben fundierte Grundkenntnisse über die Signal- und Systemtheorie. Sie sind methodenkompetent bzgl. ingenieurwissenschaftlicher Problemstellungen.	
Inhalt:	Vorlesung: Charakterisierung von Signalen und Systemen; Klassifizierung von Signalen, spezielle Signale (z. B. Sinus, Dirac-Stoß, ...), Faltung, Superpositionsprinzip, Fourier-Reihe, Fourier-Transformation, Signalspektrum, Fensterung, Bandbreite; Klassifizierung von Systemen (linear/nichtlinear, invariant/variant, Kausalität, Stabilität), Blockschaltbilder, Differentialgleichungen und Differentialgleichungssysteme, lineare zeitinvariante Systeme, Laplace-Transformation, Bildbereich (Anwendungsbereiche, Eigenschaften), Übertragungsfunktion, Zustandsraummodell, Eigenwerte und Eigenvektoren, Eigenschwingungen, Transitionsmatrix, Bode-Diagramm, Nyquist-Ortskurve. Übung: In den Übungen wird der in der Vorlesung vermittelte Stoff anhand von Übungsaufgaben vertieft.	
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur, benotet. Die Note entspricht der Note für das Fach.	
Medienformen:	Tafel, Folien/Beamer	
Literatur:	Frey, T., Bossert, M., Fliege, N.: Signal- und Systemtheorie. Vieweg & Teubner, 2008. Schüßler, H. W.: Netzwerke, Signale und Systeme I/II. Systemtheorie linearer elektrischer Netzwerke. Springer, 1991.	

Text für Transcript:

Signals and Systems

Objectives: Good fundamental knowledge of signal and system theory and its application.

Lectures: Fourier series, Fourier transformation, convolution, bandwidth, differential equations, LTI-systems, transfer function, state-space model, eigenvectors and eigenvalues, Bode and Nyquist plot.

Exercises: Practice-oriented exercises.

Soft Skills and Management Training (SO / 5241)

Modulbezeichnung:	Soft Skills and Management Training	Kzz.: SO FNR: 5241
Semester:	Data Science (B.Sc.), 1. Semester Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.), 5. Semester	
Angebotshäufigkeit:	Wintersemester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. habil. Andreas Welling	
Dozent(in):	Prof. Dr. habil. Andreas Welling	
Sprache:	deutsch	Stand: 15.07.2019
Zuordnung z. Curriculum:	Data Science (B.Sc.), Pflichtfach Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.), Wahlpflichtfach	
Lehrform / SWS:	Übung / 4 SWS	
Arbeitsaufwand:	40 h Präsenz- und 110 h Eigenstudium	
Kreditpunkte / Workload:	5 CR / 150 h	
Voraussetzungen:	Formal: / Inhaltlich: /	
Lernziele, Kompetenzen:	Die Teilnehmenden entwickeln und trainieren berufsrelevante Schlüsselkompetenzen aus den Bereichen der sozialen, methodischen und personalen Kompetenzen. Der Erwerb und das Training dieser Schlüsselkompetenzen begünstigt Handlungsfähigkeiten in Studium und Beruf.	
Inhalt:	• Lernstrategien, Lerntheorien, Lernmethoden und Prüfungsvorbereitung • Selbst- und Fremdmotivation • Zeit- und Selbstmanagement • Kommunikation und Diversität • Teamarbeit, Teamentwicklung, Teamführung und -moderation • Projektmanagement • Präsentieren und Überzeugen	
Studien- Prüfungsleistungen:	Ausarbeitung mit Kolloquium, benotet. Die Note entspricht der Note für das Fach.	
Medienformen:	Tafel, Folien/Beamer	
Literatur:	Birkenbihl, V. (2013): Kommunikationstraining: Zwischenmenschliche Beziehungen erfolgreich gestalten. Mvg Verlag. Baumann, M. & Gordalla, C. (2014): Gruppenarbeit. Methoden – Techniken – Anwendungen. UTB. Werner Heister: Studieren mit Erfolg: Effizientes Lernen und Selbstmanagement in Bachelor-, Master und Diplomstudiengängen. Stuttgart 2007. Felixberger, P.; Gleich, M. (Hg.) (2009): Culture Counts. Wie wir die Chancen kultureller Vielfalt nutzen, Berlin Clark, T.; Osterwalder, A.; Pigneur, Y. (2012): Business Model You. Campus Verlag	
Text für Transcript:	Soft Skills and Management Training The participants develop and train key occupational competences in the areas of social, methodical and personal competences. The acquisition and training of these key skills enhances the ability to work and study.	

Sozial- und Methodenkompetenzen (SN / 5283)

Modulbezeichnung:	Sozial- und Methodenkompetenzen	Kzz.: SN FNR: 5283
Semester:	ab dem 4. Semester	
Angebotshäufigkeit:	Sommer- und Wintersemester	
Modulverantwortliche(r):	Prof.-Vertr. Dipl.Des. Dipl.Szen. Donia Hamdami	
Dozent(in):	K. Thies, Y. Fischer, D. Schäffer, M. Magadi, B. Eller-Studzinsky	
Sprache:	deutsch	Stand: 15.07.2019
Zuordnung z. Curriculum:	Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.), Wahlpflichtfach	
Lehrform / SWS:	Seminar / 3 SWS	
Arbeitsaufwand:	40 h Präsenz- und 110 h Eigenstudium	
Kreditpunkte / Workload:	5 CR / 150 h	
Voraussetzungen:	Formal: / Inhaltlich: /	
Lernziele, Kompetenzen:	Die Studierenden entwickeln und trainieren berufsrelevante Schlüsselkompetenzen, insbesondere aus den Bereichen der Sozial- und Methodenkompetenzen. Am Ende der Veranstaltung können die Teilnehmenden: • grundlegende Kommunikationsmodelle erklären und in die Praxis übertragen • Gesprächstechniken für den Umgang mit schwierigen Gesprächen und Konflikten benennen und in der Praxis anwenden • Präsentationen aufbauen und passende Visualisierungen gestalten • Gruppen zielorientiert anleiten und moderieren • grundlegende Lernstrategien und fachspezifische Lerntechniken anwenden • Zeit- und Stressmanagementtechniken erläutern und anwenden • Heterogenität als Chance begreifen und diese im Umgang adäquat berücksichtigen • Gruppenprozesse erklären und in die Praxis übertragen • ihre eigenen Kompetenzen erkennen, reflektieren und einschätzen	
Inhalt:	• Kompetenzorientierung und Lebenslanges Lernen • Kommunikation und Gesprächsführung • Teamentwicklung und -methoden • Moderation und Gruppenleitung • Didaktik und eLearning • Lernen und Motivation • E-Learning • Diversität • Konfliktmanagement • Präsentieren und Visualisieren • Zeit- und Selbstmanagement	
Studien- Prüfungsleistungen:	Ausarbeitung mit Präsentation	
Medienformen:	Tafel, Folien/Beamer	

Literatur:	Literaturauswahl nach Themenschwerpunkt, z.B.: Baumann, M. & Gordalla, C. (2014): Gruppenarbeit. Methoden – Techniken – Anwendungen. UTB. Birkenbihl, V. (2013): Kommunikationstraining: Zwischenmenschliche Beziehungen erfolgreich gestalten. Mvg Verlag. Freimuth, J. (2010): Moderation (Praxis der Personalpsychologie, Band 22). Hogrefe Verlag. Glasl, F. (2004): Konfliktmanagement: Ein Handbuch für Führungskräfte, Beraterinnen und Berater. Freies Geistesleben. Schulz von Thun, F. (2010): Miteinander reden Band 1-3. Rororo Verlag.
Text für Transcript:	Social and Methodical Competences The students develop and train occupationally relevant key competences, especially in the areas of social and methodological skills.

Spezielle Gebiete der Automatisierungstechnik (SU / 5208)

Modulbezeichnung:	Spezielle Gebiete der Automatisierungstechnik	Kzz.: SU FNR: 5208
Semester:	4./5. Semester	
Angebotshäufigkeit:	Sommer- oder Wintersemester	
Modulverantwortliche(r):	NN	
Dozent(in):	NN	
Sprache:	deutsch	Stand: 15.07.2019
Zuordnung z. Curriculum:	Elektrotechnik (B.Sc.), Wahlpflichtfach Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.), Wahlpflichtfach Technische Informatik (B.Sc.), Wahlpflichtfach	
Lehrform	tbd.	
SWS:	4	
Arbeitsaufwand:	60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Kreditpunkte / Workload:	5 CR / 150 h	
Voraussetzungen:	tbd.	
Lernziele, Kompetenzen:	Dieses Wahlpflichtfach dient als Platzhalter, wenn ein Wahlpflichtfach mit Themen aus dem Gebiet der Automatisierungstechnik angeboten werden kann. Die Modulbeschreibung wird dann spezifiziert.	
Inhalt:	Vorlesung: tbd. Übung: tbd. Praktikum: tbd.	
Studien- Prüfungsleistungen:	Prüfungsform benotet. Die Note entspricht der Note für das Fach.	
Medienformen:	tbd.	
Literatur:	tbd.	
Text für Transcript:	Special Fields of Automation Technology	

Spezielle Gebiete der Elektronik (SE / 5146)

Modulbezeichnung:	Spezielle Gebiete der Elektronik	Kzz.: SE FNR: 5146
Semester:	4./5. Semester	
Angebotshäufigkeit:	Sommer- oder Wintersemester	
Modulverantwortliche(r):	NN	
Dozent(in):	NN	
Sprache:	deutsch	Stand: 15.07.2019
Zuordnung z. Curriculum:	Elektrotechnik (B.Sc.), Wahlpflichtfach Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.), Wahlpflichtfach Technische Informatik (B.Sc.), Wahlpflichtfach	
Lehrform / SWS:	tbd.	
SWS	4	
Arbeitsaufwand:	60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Kreditpunkte / Workload:	5 CR / 150 h	
Voraussetzungen:	tbd.	
Lernziele, Kompetenzen:	Dieses Wahlpflichtfach dient als Platzhalter, wenn ein Wahlpflichtfach mit Themen aus dem Gebiet der Elektronik angeboten werden kann. Die Modulbeschreibung wird dann spezifiziert.	
Inhalt:	Vorlesung: tbd. Übung: tbd. Praktikum: tbd.	
Studien- Prüfungsleistungen:	Prüfungsform benotet. Die Note entspricht der Note für das Fach.	
Medienformen:	tbd.	
Literatur:	tbd.	
Text für Transcript:	Special Fields of Electronics	

Spezielle Gebiete der Energietechnik (SZ / 5270)

Modulbezeichnung:	Spezielle Gebiete der Energietechnik	Kzz.: SZ FNR: 5270
Semester:	4./5. Semester	
Angebotshäufigkeit:	Sommer- oder Wintersemester	
Modulverantwortliche(r):	NN	
Dozent(in):	NN	
Sprache:	deutsch	Stand: 15.07.2019
Zuordnung z. Curriculum:	Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.), Wahlpflichtfach	
Lehrform / SWS:	tbd.	
SWS:	4	
Arbeitsaufwand:	60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Kreditpunkte / Workload:	5 CR / 150 h	
Voraussetzungen:	tbd.	
Lernziele, Kompetenzen:	Dieses Wahlpflichtfach dient als Platzhalter, wenn ein Wahlpflichtfach mit Themen aus dem Gebiet der Energietechnik angeboten werden kann. Die Modulbeschreibung wird dann spezifiziert.	
Inhalt:	Vorlesung: tbd. Übung: tbd. Praktikum: tbd.	
Studien- Prüfungsleistungen:	Prüfungsform benotet. Die Note entspricht der Note für das Fach.	
Medienformen:	tbd.	
Literatur:	tbd.	
Text für Transcript:	Special Fields of Energy Technology	

Strömungsmaschinen (SR / 5276)

Modulbezeichnung:	Strömungsmaschinen	Kzz.: SR FNR: 5276
Semester:	4. Semester	
Angebotshäufigkeit:	Sommersemester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Georg Klepp	
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Georg Klepp	
Sprache:	deutsch	Stand: 15.07.2019
Zuordnung z. Curriculum:	Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.), Wahlpflichtfach	
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 3 SWS Übung / 1 SWS	
Arbeitsaufwand:	150 h davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Kreditpunkte / Workload:	5	
Voraussetzungen:	Formal: / Inhaltlich: Mathematik 1-2, Mathematik für Energiemanagement 1-2, Thermodynamik 1, Physik für Energiemanagement	
Lernziele, Kompetenzen:	Die Studierenden können die theoretischen Grundlagen der Fluid- und Thermodynamik auf die Berechnung und Konstruktion von Strömungsmaschinen anwenden. Sie sind in der Lage, einfache Maschinenkonstruktionen anzufertigen und Auslegungsberechnungen durchzuführen. Sie kennen das Betriebsverhalten von Strömungsmaschinen, können dieses beurteilen und geeignete Maschinen je nach Problemstellung auswählen.	
Inhalt:	Überblick, Strömungsmaschine als <i>black box</i> , Energiebilanz, Strömungsmaschine in der Anlage, hydraulische und thermische Strömungsmaschinen, Reaktionsgrad, Eulersche Turbinengleichung, Ähnlichkeitsgesetze, Strömung im Schaufelkanal, Verluste, Leitapparate, hydrodynamische Kräfte, Kavitation, Überschallgrenze bei Verdichtern, Betriebsverhalten und Regelung	
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, benotet. Die Note entspricht der Note für das Fach.	
Medienformen:	Kreide und Tafel, Folien, Videos, Unterlagen auf elektronischer Lernplattform	
Literatur:	Willi Bohl: Strömungsmaschinen 1 und 2, Vogel Herbert Sigloch: Strömungsmaschinen, Hanser	
Text für Transcript:	Fluid Energy Machines Principle of operations, design , energy equation, specific energy and head for pumps, fans compressors and steam turbines, pumps and turbines in a system, system head, head losses and efficiency, fundamental equations, Speed triangles at the blade, impeller geometry, method of dimension similitude consideration, similitude concepts of turbo machine theory, non-dimensional coefficients, cavitations, methods of localizing cavitations, design, hydrodynamic forces, performance characteristics, operation and control.	

Studienarbeit (SA / 5210)

Modulbezeichnung:	Studienarbeit	Kzz.: SA FNR: 5210
Semester:	6. Semester	
Modulverantwortliche(r):	der/die Erstprüfende	
Dozent(in):	---	
Sprache:	deutsch oder englisch	Stand: 15.07.2019
Zuordnung z. Curriculum:	Data Science (B.Sc.), Pflichtfach Elektrotechnik (B.Sc.), Pflichtfach Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.), Pflichtfach Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.), Pflichtfach Technische Informatik (B.Sc.), Pflichtfach	
Lehrform / SWS:	eigenständige Untersuchung einer ingenieurmäßigen Aufgabenstellung	
Arbeitsaufwand:	300 h	
Kreditpunkte / Workload:	10 CR	
Voraussetzungen:	alle Pflichtfächer	
Lernziele, Kompetenzen:	Durch die Studienarbeit können die Studierenden die bisher im Studium erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten anwenden. Dadurch werden praktische Erfahrungen erworben und die Methoden- und Fachkompetenz hinsichtlich der praxisnahen Anwendung vertieft. Aufgrund unterschiedlicher Aufgabenstellungen können bestimmte Methoden- und Fachkompetenzen in besonderer Weise vertieft oder erworben werden. Lernziel der Studienarbeit ist es auch, die in einzelnen Fächern erlernten Fähigkeiten zusammenzuführen und so mit einem verbreiterten Blick an ein praxisnahes Projekt heranzugehen. Im Rahmen der Studienarbeit werden die einzelnen Prozessschritte einer Projektabwicklung erlernt und dies als Methodenkompetenz erworben.	
Inhalt:	Richtet sich nach der konkreten ingenieurmäßigen Aufgabenstellung.	
Studien- Prüfungsleistungen:	Schriftlicher Bericht, benotet. Vortrag, unbenotet. Die Note entspricht der Note für das Fach.	
Medienformen:	---	
Literatur:	Als Vorberereitung ist keine Literatur angebbbar.	
Text für Transcript:	Project Work Objectives: Within the context of project work the main objective is to enhance the students' learning experience by application, synthesis, and reflection upon information and materials received in the lectures. Students are expected to learn and apply scientific methods and to make first experiences in practical work. They shall be able to manage a small project. Contents: Depends on the subject of the project work.	

Technisches Englisch (TE / 5173)

Modulbezeichnung:	Technisches Englisch	Kzz.: TE FNR: 5173
Semester:	Elektrotechnik (B.Sc.): 5. Semester Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): 6. Semester Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.): 4. Semester Technische Informatik (B.Sc.): 2. Semester	
Angebotshäufigkeit:	Sommer- und Wintersemester	
Modulverantwortliche(r):	Heide Büchter-Oechsner, M.A.	
Dozent(in):	Heide Büchter-Oechsner, M.A.	
Sprache:	English	Stand: 15.07.2019
Zuordnung z. Curriculum:	Elektrotechnik (B.Sc.), Wahlpflichtfach Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.), Pflichtfach Medizin- und Gesundheitstechnologie (B.Sc.), Pflichtfach Technische Informatik (B.Sc.), Pflichtfach	
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 3 SWS Übung / 1 SWS	
Arbeitsaufwand:	60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Kreditpunkte / Workload:	5 CR / 150 h	
Voraussetzungen:	Formal: / Inhaltlich: /	
Lernziele, Kompetenzen:	The students are able to read and understand unfamiliar texts and comprehend spoken English. They can communicate clearly and correctly, as well as explain and substantiate their own viewpoints. They can write resumes, applications and formal letters, using the correct phrases and terminology. They are able to describe technical processes clearly and also have some familiarity with commonly-used vernacular expressions. They understand technical pointers and user instructions. They can give clear, well-structured presentations.	
Inhalt:	Lecture: English language texts on the following topics will be addressed: Production processes, automation, monitoring and control, electricity generation and use, energy efficiency, CV/resume, formal letters, etiquette in discussions/disagreements and presentation techniques. Grammar: general revision of tenses and word order, gerunds, participles, passive and conditional forms, typical idioms and colloquial expressions in common use. Exercises: Spontaneous speaking and writing	
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur, benotet. Die Note entspricht der Note für das Fach.	
Medienformen:	Hörtexte, Skript.	
Literatur:	Keine zur Vorbereitung erforderlich	
Text für Transcript:	Technical English	

Technische Mechanik und Modellierung (TM / 5263)

Modulbezeichnung:	Technische Mechanik und Modellierung	Kzz.: TM FNR: 5263
Semester:	Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): 2. Semester	
Angebotshäufigkeit:	Sommersemester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Rainer Rasche	
Dozent(in):	Prof. Dr. Rainer Rasche	
Sprache:	Deutsch	Stand: 15.07.2019
Zuordnung z. Curriculum:	Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.): Pflichtfach	
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2 SWS Seminar / 2 SWS	
Arbeitsaufwand:	60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Kreditpunkte:	5 CR / 150 h	
Voraussetzungen:	Formal: / Inhaltlich: Mathematik 1-2, Physik für Energietechnik	
Lernziele, Kompetenzen:	Die Studierenden beherrschen die Grundzüge der technischen Mechanik. Sie können statische, stationäre und dynamische, mathematische Modelle von mechanischen und elektromechanischen Systemen in einer für bestimmte mechatronische Anwendungen geeigneten Form und Modellierungstiefe entwickeln. Explizite Berücksichtigung finden dabei energie-, sicherheits- und komfortrelevante Modellierungsaspekte und Zielgrößen.	
Inhalt:	Technische Mechanik: Statik und Dynamik starrer Körper, Prinzip der virtuellen Verschiebungen, Hooke'sches Gesetz, Torsion, Kinetik des Massenpunktes, Newtonsches Grundgesetz, Prinzip von d'Alembert, Arbeit, kinetische Energie, Potential und Energie, Impuls- und Drallsatz, Kinematik für Translation, Rotation und allgemeine Bewegung, Kinematik starrer Körper, freie und erzwungene Schwingungen Modellierung: Modellierung mechanischer, elektromechanischer und thermischer Systeme, Analogien zwischen Mechanik, Elektrotechnik, thermischen und fluidischen Systemen, Modellierungstiefe, wissenschaftliches Modellverständnis, Verifizierung und Validierung	
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur, benotet. Die Note entspricht der Note für das Fach.	
Medienformen:	Tafel, Folien/Beamer	
Literatur:	Manken, R.: Lehrbuch der Technischen Mechanik - Statik: Grundlagen und Anwendungen. Springer, 2012 Manken, R.: Lehrbuch der Technischen Mechanik - Dynamik: Eine anschauliche Einführung. Springer, 2012 Janschek, K.: Systementwurf mechatronischer Systeme: Methoden – Modelle – Konzepte. Springer, 2010	
Text für Transcript:	Engineering Mechanics and Modeling The students master the basics of engineering mechanics. They are able to develop static, stationary and dynamic mathematical models of mechanical and electromechanical systems in a form and depth of modeling unified for specific mechatronic applications regarding objectives with respect to energy, safety and comfort.	

Tech Startup (TS / 5253)

Modulbezeichnung:	Tech Startup	Kzz.: TS FNR: 5253
Semester:	5. Semester	
Angebotshäufigkeit:	Wintersemester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. habil. Andreas Welling	
Dozent(in):	Prof. Dr. habil. Andreas Welling	Stand: 15.07.2019
Sprache:	deutsch	
Zuordnung z. Curriculum:	Elektrotechnik (B.Sc.), Wahlpflichtfach Technische Informatik (B.Sc.), Wahlpflichtfach Mechatronik (B. Sc.), Wahlpflichtfach	
Lehrform / SWS:	Seminaristische Vorlesung: 1 SWS/ 15 h, Praktikum: 3 SWS/ 45 h	
Arbeitsaufwand:	150 h	
Kreditpunkte / Workload:	5	
Voraussetzungen:	keine	
Lernziele, Kompetenzen:	- Die Studierenden erwerben in einem interdisziplinären Projektteam, gemeinsam mit Studierenden der Fachbereiche Produktion und Wirtschaft und Umweltingenieurwesen und Angewandte Informatik grundlegende Kenntnisse eines Startups für technische Produkte. Sie nutzen, vertiefen und erweitern erworbenes Fachwissen zur interdisziplinären Bearbeitung von Fragestellungen. - Training von unternehmerischem Denken und Handeln im Gründungskontext - Arbeiten unter realen Marktbedingungen - Durch die obligatorischen Zwischen- und Endpräsentationen fördert das Fach die Entwicklung von Medienkompetenz.	
Inhalt:	- Einführungswoche, begleitende Schulung und Vertiefung in den Grundlagen der Gründung, des Projektmanagements und relevanter Schlüsselqualifikationen - Durchführung einer Marktanalyse und Vermarktungsstrategie, Marketing über Social Media, Webseite - Projektmanagement, -controlling - Geschäftsmodellentwicklung, Erstellung eines Businessplans - Produktdesign und Engineering - Entwicklung eines Produktprototyps in der SmartFactoryOWL - Pitch des Businessplans und der Projektergebnisse vor einer Jury	
Studien- Prüfungsleistungen:	Ausarbeitung mit Präsentation	
Medienformen:	Seminaristische Vorlesung mit dem Einsatz von Tafel, Präsentationsfolien und Computer.	

Literatur:	Oliver Gassmann, Karolin Frankenberger, Michaela Csik: Geschäftsmodelle entwickeln: 55 innovative Konzepte mit dem St. Galler Business Model Navigator, 2013 Alexander Osterwalder, Yves Pigneur, Greg Bernarda, Alan Smith Value Proposition Design, 2015 Schnelle, H., Projekte zum Erfolg führen, Projektmanagement systematisch und kompakt, 2004
------------	---

Thermodynamik 1 (TK1 / 5265)

Modulbezeichnung:	Thermodynamik 1	Kzz.: TK1 FNR: 5265
Semester:	3. Semester	
Angebotshäufigkeit:	Wintersemester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Johannes Üpping	
Dozent(in):	N.N.	
Sprache:	deutsch	Stand: 15.07.2019
Zuordnung z. Curriculum:	Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.), Pflichtfach	
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 3 SWS Übung / 1 SWS	
Arbeitsaufwand:	60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Kreditpunkte / Workload:	5 CR / 150 h	
Voraussetzungen:	Formal: / Inhaltlich: Mathematik 1-2, Physik für Energietechnik	
Lernziele, Kompetenzen:	Die Studierenden kennen und verstehen die Begriffe und Grundgesetze der technischen Thermodynamik und können sie sicher auf technische Problemstellungen anwenden. Sie erkennen in technischen Situationen auftretende thermodynamische Probleme, können sie beschreiben und lösen.	
Inhalt:	Thermisches Verhalten einfacher Stoffe. Thermische Zustandsgrößen Druck und Temperatur. Temperaturmessung. Massen- und Energiebilanzen. Kalorimetrie. Verbrennung. Thermische Zustandsgleichung. Prozessgrößen Wärme und Arbeit. Zustandsänderungen idealer Gase. Erster Hauptsatz der Thermodynamik, Kalorische Zustandsgrößen, Innere Energie, Enthalpie und Entropie. Dissipation, Zweiter Hauptsatz der Thermodynamik. Ideale Kreisprozesse. Technische Beispiele: Joule-, Ericson-, Otto- und Dieselprozess. Reale Kreisprozesse.	
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur 1 h, benotet Die Note entspricht der Note für das Fach.	
Medienformen:	Folien, Tafel, Skript	
Literatur:	Baehr, H.D.; Kabelac, S.; Thermodynamik, Springer Verlag Cerbe, G.; Wilhelms, G.; Technische Thermodynamik, Carl Hanser Verlag	
Text für Transcript:	Thermodynamics 1 Thermodynamic behaviour of simple matters, conservation of mass and energy. combustion, measurement of temperature and heat, equations of state, first and second law of thermodynamics, dissipation and efficiency, simple and cyclic thermodynamically processes, technical examples (Otto-, Diesel-, Joule process)	

Thermodynamik 2 (TK2 / 5273)

Modulbezeichnung:	Thermodynamik 2	Kzz.: TK2 FNR: 5273
Semester:	4. Semester	
Angebotshäufigkeit:	Sommersemester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Johannes Üpping	
Dozent(in):	N.N.	
Sprache:	deutsch	Stand: 15.07.2019
Zuordnung z. Curriculum:	Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.), Wahlpflichtfach	
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2 SWS Übung / 1 SWS Praktikum / 1 SWS	
Arbeitsaufwand:	60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Kreditpunkte / Workload:	5 CR / 150 h	
Voraussetzungen:	Formal: / Inhaltlich: Mathematik 1-2, Mathematik für Energiemanagement 1-2, Thermodynamik 1, Physik für Energietechnik	
Lernziele, Kompetenzen:	Die Studierenden können die Begriffe Innere Energie, Enthalpie, Entropie etc. anwenden. Sie sind in der Lage, thermodynamische Problemstellungen zu abstrahieren, in thermodynamischen Diagrammen darzustellen und mit diesen Diagrammen zu arbeiten. Sie können Wärmeaustauschprozesse analysieren und berechnen.	
Inhalt:	Praktische Nutzung thermodynamischer Diagramme. Thermisches Verhalten von Stoffen mit Phasenänderung. Zustandsänderungen des Mediums Dampf. Technische Anwendungen hierzu. Wärmeübertragung durch Leitung, Konvektion und Strahlung. Zum Stoff werden vertiefende Experimente im Labor durchgeführt: z.B. Untersuchungen an einem Schraubenkompressor, stationäre Wärmeleitung, instationäre konvektive Wärmeübertragung, Wärmestrahlung. Thermographie.	
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur 90-minütig, benotet. Die Note entspricht der Note für das Fach.	
Medienformen:	Folien, Tafel, Skript	
Literatur:	Cerbe, G.; Wilhelms, G.; Technische Thermodynamik, Carl Hanser Verlag Polifke, W.; Kopitz, T.; Wärmeübertragung, 2. Auflage 2009, Verlag Pearson Deutschland	
Text für Transcript:	Thermodynamics 2 Thermodynamic behaviour of real matters; phase transitions; use of thermodynamic charts; design of cyclic processes; heat and steam; heat transfer, conduction, convection and radiation.	

Vertiefung Bauorganisation (VB / 5279)

Modulbezeichnung:	Vertiefung Bauorganisation	Kzz.: VB FNR: 5279
Semester:	ab dem 4. Semester	
Angebotshäufigkeit:	Sommer- und Wintersemester	
Modulverantwortliche(r):	Prof.'in Claudia Fries	
Dozent(in):	Prof.'in Claudia Fries	
Sprache:	deutsch	Stand: 15.07.2019
Zuordnung z. Curriculum:	Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.), Wahlpflichtfach	
Lehrform / SWS:	Seminar / 3 SWS	
Arbeitsaufwand:	45 h Präsenz- und 105 h Eigenstudium	
Kreditpunkte / Workload:	5 CR / 150 h	
Voraussetzungen:	Formal: / Inhaltlich: /	
Lernziele, Kompetenzen:	Vertieftes und gesichertes Erkennen der Risikofaktoren von Planungs- und Baustellenabläufen. Folgerichtiges Agieren und Reagieren bei dem Auftreten von Störungen im Planungs- und Baustellenablauf.	
Inhalt:	An konkreten Beispielen werden insbesondere vertragliche und haftungsrechtliche Fragestellungen analysiert und erörtert. Begleitend werden Teilaspekte des Baubetriebs in Kurzreferaten erarbeitet und präsentiert. Analyse, Aufbau, Methodik und Vortrag werden geübt.	
Studien- Prüfungsleistungen:	Ausarbeitung mit Kolloquium	
Medienformen:	Tafel, Folien/Beamer	
Literatur:	Nach Angaben der Lehrenden	
Text für Transcript:	Advanced Construction Organisation Specific examples are used to analyze and discuss contractual and liability issues in particular. Accompanying aspects of the construction business will be developed and presented in short presentations. Analysis, structure, methodology and presentation are practised.	

Vertiefung Bauphysik (VY /5280)

Modulbezeichnung:	Vertiefung Bauphysik	Kzz.: VY FNR: 5280
Semester:	ab dem 4. Semester	
Angebotshäufigkeit:	Sommer- und Wintersemester	
Modulverantwortliche(r):	Prof.'in Dr.-Ing.'in Susanne Schwickert	
Dozent(in):	Prof.'in Dr.-Ing.'in Susanne Schwickert, N.N.	
Sprache:	deutsch	Stand: 15.07.2019
Zuordnung z. Curriculum:	Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.), Wahlpflichtfach	
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 1 SWS Übung / 2 SWS	
Arbeitsaufwand:	45 h Präsenz- und 105 h Eigenstudium	
Kreditpunkte / Workload:	5 CR / 150 h	
Voraussetzungen:	Formal: / Inhaltlich: /	
Lernziele, Kompetenzen:	Anwendung von Methoden, Verfahren und Techniken zur Messung und Berechnung von Fragestellungen im Bereich Raum- und Bauakustik, Wärme, Feuchte, Klima und Behaglichkeit. Erlernen von Vor- und Nachteilen und Einsatzmöglichkeiten der Methoden, Verfahren und Techniken. Auswahl geeigneter Lösungsmethoden	
Inhalt:	In Vorlesungen werden die wesentlichen Methoden zur Modellbildung, zur numerischen und experimentellen Problemlösung, zur in-situ-Messung von Kenngrößen und zur Bewertung der Ergebnisse vermittelt. In Übungen und Referaten wird das Vorlesungswissen auf konkrete Aufgabenstellungen angewendet und vertieft	
Studien- Prüfungsleistungen:	Ausarbeitung mit Kolloquium	
Medienformen:	Tafel, Folien/Beamer	
Literatur:	Schwickert, Klausurtraining Bauphysik, Shaker Verlag Lutz, Jenisch, Klopfer, Lehrbuch der Bauphysik, Teubner Verlag Fasold, Veres, Schallschutz und Raumakustik in der Praxis, Verlag für Bauwesen Wellpott, Technischer Ausbau von Gebäuden, Kohlhammer Pistohl, Handbuch der Gebäudetechnik, Band 1 und 2, Werner Verlag	
Text für Transcript:	Advanced Building Physics In lectures, the essential methods for modeling, for numerical and experimental problem solving, for the in situ measurement of parameters and for the evaluation of the results are taught. In exercises and lectures, the lecture knowledge is applied to specific tasks and deepened.	

Vertiefung Kommunikation (VO / 5282)

Modulbezeichnung:	Vertiefung Kommunikation	Kzz.: VO FNR: 5282
Semester:	ab dem 4. Semester	
Angebotshäufigkeit:	Sommer- und Wintersemester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Martin Ludwig Hofmann	
Dozent(in):	Prof. Dr. Martin Ludwig Hofmann, N.N.	
Sprache:	deutsch	Stand: 15.07.2019
Zuordnung z. Curriculum:	Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.), Wahlpflichtfach	
Lehrform / SWS:	Übung / 3 SWS	
Arbeitsaufwand:	45 h Präsenz- und 105 h Eigenstudium	
Kreditpunkte / Workload:	5 CR / 150 h	
Voraussetzungen:	Formal: / Inhaltlich: /	
Lernziele, Kompetenzen:	• Grundlagen der Kommunikation und der Konzeption von Kommunikationsprozessen • Grundkompetenzen in den Bereichen Markenbildung und Markenführung • diese Kompetenzen in eigene konzeptionelle und gestalterische Entwürfe zu übertragen • Darüber hinaus Erwerb von Grundkompetenzen der visuellen Kommunikation und Erhöhung der Textkompetenz.	
Inhalt:	Die Studierenden führen eigene Best-Case-Analysen durch und entwickeln eine eigene Kommunikationskonzeption. Dabei können unter anderem folgende Inhalte relevant werden: • Strategische Planung im Kommunikationsprozess • Grundlagen des Brandings im raumgreifenden Sinne (Prozesse der raumgreifenden Markenbildung) • Die sichtbaren und unsichtbaren Elemente einer Marke • Corporate Identity und Corporate Design • Integrierte Kommunikation • Campaigning (Grundzüge der Kampagnenentwicklung) • Verbale Kommunikation (Funktion und Bedeutung des Texts im Kommunikationsprozess) • Raumbezogene Marketingformen • Psychologische Aspekte des Marketings	
Studien- Prüfungsleistungen:	Ausarbeitung mit Kolloquium	
Medienformen:	Tafel, Folien/Beamer	
Literatur:	Bernays, Edward: Propaganda. Die Kunst der Public Relations, Freiburg 2007. Gaede, Werner: Abweichen von der Norm. Enzyklopädie kreativer Werbung, München 2002. Hofmann, Martin Ludwig: Mindbombs. Was Werbung und PR von Greenpeace & Co. lernen können, München 2008. Kotler, Philip / Armstrong, Gary / Saunders, John / Wong, Veronica: Grundlagen des Marketing, München 2011. Levinson, Jay Conrad: Guerilla-Marketing des 21. Jahrhunderts, 2008. Ries, Al / Ries, Laura: Die 22 unumstößlichen Gebote des Branding, München 1999. Taylor, Alice Kavounas: Strategic Thinking for Advertising Creatives, London	

	2013
Text für Transcript:	Advanced Communication Basics of communication and conception of communication processes, basic skills in branding, transfer of these competencies into one's own conceptual and creative designs, basic skills of visual communication and increase of text literacy.

Vertiefung Konstruktion und Ausbau – Bauschäden (VK / 5281)

Modulbezeichnung:	Vertiefung Konstruktion und Ausbau - Bauschäden	Kzz.: VK FNR: 5281
Semester:	ab dem 4. Semester	
Angebotshäufigkeit:	Sommer- und Wintersemester	
Modulverantwortliche(r):	Prof.'in Dr. Uta Pottgiesser	
Dozent(in):	Prof.'in Dr. Uta Pottgiesser	
Sprache:	deutsch	Stand: 15.07.2019
Zuordnung z. Curriculum:	Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.), Wahlpflichtfach	
Lehrform / SWS:	Seminar / 3 SWS	
Arbeitsaufwand:	45 h Präsenz- und 105 h Eigenstudium	
Kreditpunkte / Workload:	5 CR / 150 h	
Voraussetzungen:	Formal: / Inhaltlich: /	
Lernziele, Kompetenzen:	• Bau- und Werkstoffbezogene Kenntnisse und Zusammenhänge von Material, Konstruktion und Fügung, • Befähigung zur Analyse und Bewertung von Konstruktionen unter Berücksichtigung von Schnittstellen und Gewerken sowie bau- und haftungsrechtlichen Fragestellungen.	
Inhalt:	• Analyse von typischen bau- und ausbaukonstruktiven Details (funktional, technisch, bauphysikalisch) und rechtliche Aspekte • Analyse von Schadensbeispielen in Bezug auf Sachverhalt und Ursache • Entwicklung von Sanierungsvorschlägen, Detaillierung und Optimierung fehlerhafter Details • Recherche von Fachliteratur • Analyse- und Messmethoden.	
Studien- Prüfungsleistungen:	Ausarbeitung mit Präsentation	
Medienformen:	Tafel, Folien/Beamer	
Literatur:	Skript Bauschäden Ertl, R.; Egenhofer, M.; Hergenröder, M.; Strunck, ?.: Typische Bauschäden im Bild. erkennen - bewerten - vermeiden - instandsetzen; Verlagsgesellschaft Rudolf Müller GmbH & Co KG, 2014. Zimmermann, G. (Hg.): Bausschäden-Sammlung. Schadenfreies Bauen. 13 Bände. Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag. 1995-2003.	
Text für Transcript:	Advanced Construction Finishing - Structural Damage Analysis of typical construction and extension constructional details (functional, technical, building physics) and legal aspects, analysis of examples of damage in relation to facts and causes, development of restructuring proposals, detailing and optimization of incorrect details, research of specialist literature, analysis and measurement methods.	

Wärmekraftwerke (WK / 5275)

Modulbezeichnung:	Wärmekraftwerke	Kzz.: WK FNR: 5275
Semester:	4. Semester	
Angebotshäufigkeit:	Sommersemester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Holger Borcharding	
Dozent(in):	N.N.	
Sprache:	deutsch	Stand: 15.07.2019
Zuordnung z. Curriculum:	Energiemanagement und industrielle Klimaschutztechnologie (B.Sc.), Wahlpflichtfach	
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2 SWS Übung / 2 SWS	
Arbeitsaufwand:	60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Kreditpunkte / Workload:	5 CR / 150 h	
Voraussetzungen:	Formal: / Inhaltlich: Mathematik 1-2, Mathematik für Energiemanagement 1-2, Thermodynamik 1, Physik für Energietechnik	
Lernziele, Kompetenzen:	Die Studierenden können die theoretischen Grundlagen der Fluid- und Thermodynamik auf die Berechnung und Konstruktion von Strömungsmaschinen anwenden. Sie sind in der Lage, einfache Maschinenkonstruktionen anzufertigen und Auslegungsberechnungen durchzuführen. Sie kennen das Betriebsverhalten von Strömungsmaschinen, können dieses beurteilen und geeignete Maschinen je nach Problemstellung auswählen.	
Inhalt:	Behandelt werden energie- und wärmetechnische Anlagen und Verfahren. Brennstoffe, Vorkommen und Eigenschaften. Chemische Thermodynamik, Verbrennung, Eigenschaften von Rauchgasen. Funktionsweise von Feuerungsanlagen. Wärmeübertragertechnik. Aufbau von Kesseln und Dampferzeugern. Nukleare Dampferzeuger. Energietechnische Dampfprozesse. Optimierung von Dampfprozessen. Energiegestehungskosten. Gasturbinen-Prozess. GuD-Anlagen. Kraftwerksnebenanlagen. CO ₂ -freie Verbrennung (CCS-Technologie). Der Stoff wird durch eigene Berechnungen in den Übungen vertieft.	
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur, benotet. Die Note entspricht der Note für das Fach.	
Medienformen:	Folien, Tafel	
Literatur:	Strauß, K.; Kraftwerkstechnik. Springer Verlag. Herbrik, R.; Energie- und Wärmetechnik. Teubner Verlag.	
Text für Transcript:	Thermal Power Stations Industrial heat and power supply; availability and properties of fuels; chemical thermodynamics, combustion; design of heat exchangers; Clausius Rankine power cycles; design and optimization of heat and steam processes; thermal efficiency; unit operations; gas-and-steam-power devices; integrated power supply; energy storage; economic conditions and costs; advanced technologies; power plants and periphery	