

Hochschule Ostwestfalen-Lippe
University of Applied Sciences

Modulhandbuch

Bachelorstudiengang Zukunftsenergien (B.Eng.)

BPO 2015

Content Management

Ver.	Datum	wer	was geändert
1.0	16.12.2014	Henne	Modulbeschreibungen aus BPO 2013 eingefügt, ergänzt und revidiert.

Inhaltsverzeichnis

Die Module sind in alphabetischer Reihenfolge nach der Modulbezeichnung (deutsch) aufgelistet.

Modulbezeichnung (alphabetisch)	Kurzz.	FNR	Seite
Anlagenplanung	ZAP	6652	4
Automatisierungstechnik 1	MAU1	6100	5
Automatisierungstechnik 2	MAU2	6101	6
Bachelorarbeit	BA	---	7
Brennstoffe	ZBS	6684	8
Brennstoffzellentechnik	ZZT	6682	11
Chemische Verfahrenstechnik	ZVT	6618	12
Dynamik	ZDY	6011	13
Elektro- und Messtechnik	ZEM	6677	14
Elektrotechnische Anwendungen	ZEA	6683	16
Energie aus Biomasse	ZEB	6601	18
Energieeffizienz und Nachhaltigkeit	ZEN	6655	19
Energienetze	ZNE	6679	20
Energie und Umwelt	ZEU	6688	21
Energieversorgung von Gebäuden	ZEG	6681	23
Fluiddynamik	ZFD	6678	25
Konstruktionstechnik	ZKT	6675	27
Mathematik I	MMA I	6670	29
Mathematik II	MMA II	6671	30
Motorkraftwerke	ZMK	6608	31
Naturwissenschaftliche Grundlagen	ZNG	6672	32
Praxis und Management	ZPR	6680	34
Rechnerunterstützte Konstruktion (CAD)	MCD	6008	37
Rohrleitungstechnik	ZRT	6661	38
Solare Energieerzeugung	ZSE	6609	39
Strömungsmaschinen	MSM	6032	41
Studienarbeit	ZST	6617	42
Teamprojektarbeit	ZTP	6659	43
Technische Mechanik	ZTM	6673	44
Technisches Englisch	MTE	6050	46
Thermodynamik	ZTD	6676	48
Wärmekraftwerke	ZWK	6605	50
Wärmepumpen	ZWP	6606	51
Werkstoffkunde	ZWS	6674	52
Windkraftanlagen	ZWA	6651	54

Modulbezeichnung:	Anlagenplanung	Kzz.: ZAP FNR: 6652
Semester:	5. Semester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Klaus Heikrodt	
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Klaus Heikrodt	
Sprache:	Deutsch	
Zuordnung z. Curriculum:	Zukunftsenergien (B.Eng.): Wahlpflichtmodul	
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2 SWS Übung / 2 SWS	
Arbeitsaufwand:	60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Kreditpunkte:	5 CR / 150 h	
Voraussetzungen:	Nach BPO: bestandene Prüfungen in den Pflichtfächern des 1. und 2. Semesters bis auf drei Empfohlen: Thermo- und Fluidodynamik	
Lernziele, Kompetenzen:	Die Studierenden kennen die Aufgaben, Phasen, Arbeitsschritte und Werkzeuge der Anlagenplanung. Sie können diese Werkzeuge und einschlägigen Normen anwenden, Anlagen projektieren und wesentliche Anlagenkomponenten dimensionieren. Sie erwerben Erkenntnisse in der Modulierung und Simulation von Anlagen der Energietechnik und können technische und wirtschaftliche Kriterien bewerten.	
Inhalt:	Werkzeuge und Methoden der Anlagenplanung: Zeitphasen bei Anlagen, Informationsgehalt von Grund- und Verfahrensflißbildern, RI-Schemata, Stoff- und Energiebilanzen, Betriebsmittel, Arten von Modellen bei Simulation und Modellierung, Kennzahlen, Projekt- und Zeitplanung: Struktur und Ablauf von Projekten, Abhängigkeitsplan, Balkendiagramm, Netzplan, Investitionskosten-Abschätzung, Kostenrechnung, Wirtschaftlichkeitsvergleich. Planungsphasen und deren Aufgaben: Basic-/Detailengineering, Genehmigungsplanung, Angebots- und Vertragsgestaltung; Grundstrukturen von Anlagen; technische Normen und Regelwerke; relevante Vorschriften und Verordnungen technisch-konstruktive Gestaltung von Anlagen der Energietechnik. Projektierung von Anlagensystemen der Energieversorgung, Erstellung geordneter Jahresdauerlinien, Anwendung von Planungstools. Dimensionierung und Optimierung von Anlagen, Kostenschätzung und Wirtschaftlichkeitsrechnung. Aufbau von Dokumentationsunterlagen, Genehmigungsverfahren, Angebotsgestaltung. Planung und Auslegung von Anlagen zur regenerativen Energieerzeugung und KWK-Anlagen unter Berücksichtigung der Investitionen und der Wirtschaftlichkeit.	
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur 2 h, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.	
Medienformen:	Powerpoint-Präsentation (Beamer), Tafel, Overhead-Folien	
Literatur:	Skript Helmut: Anlagenplanung, Wiley-VCH Bernecker: Planung und Bau verfahrenstechnischer Anlagen, Springer Konrad, F.; Planung von Photovoltaikanlagen, Springer-Verlag	
Text für Transcript:	Plant layout Tools and methods for plant layout: energy and mass balances, planning phases and their tasks; technical sets of rules; plant design and layout; design, calculation and optimization of plants for renewable energies and CHP, structuring of documentation documents; designing of typical plant systems	

Modulbezeichnung:	Automatisierungstechnik 1	Kzz.: MAU1 FNR:6100
Semester:	4. Semester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Detlef Balters	
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Detlef Balters	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung z. Curriculum:	Maschinentechnik (B.Sc.), Pflichtmodul Zukunftsenergien (B.Eng.), Pflichtmodul	
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:	Nach BPO: Grundkenntnisse entspr. der Zulassungsvoraussetzungen Empfohlen: Kenntnisse aus dem Grundstudium	
Lernziele, Kompetenzen:	Die Studierenden verstehen den Aufbau automatisierter Systeme. Sie wissen, welche technischen Möglichkeiten bestehen und können Automatisierungsaufgaben selbsttätig lösen. Sie sind in der Lage einfache maschinennahe Computerprogramme zu schreiben (z.B. SPS) und haben sich mit einer Hochsprache befasst.	
Inhalt:	Einführung Automatisierungstechnik mit den Teilgebieten Technische Informatik, Steuerungstechnik (Schaltssysteme) und (analoge) Regelungstechnik Grundlagen der Technischen Informatik: Logische Grundfunktionen, Rechenregeln der Schaltalgebra, Wahrheitstabelle, Schaltfunktion Technische Realisierung von Steuerungen: Verbindungsprogrammierte und Speicherprogrammierbare Steuerungen, Mikrocontrollersteuerungen Programmierung am Beispiel Prozessrechner: Grundlagen, Echtzeitbetriebssysteme, Mikrorechner (PC) als Prozessrechner, Programmierung mittels Hochsprache (Beispiel Delphi/Pascal) Praktikumsversuche	
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur oder mündliche Prüfung, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.	
Medienformen:	Overheadfolien, Powerpointpräsentationen, Webseiten	
Literatur:	Pritschow, Günter, Einführung in die Steuerungstechnik, Carl Hanser Verlag, 2006 Seitz, Matthias, Speicherprogrammierbare Steuerungen, Carl Hanser Verlag, 2008	
Text für Transcript:	Automation Engineering 1 Terms and definition, aims; sensorics, actorics; codings; fundamental logical functions; hardwired controls; programmable logic controls (PLC); process control computers; programming language	

Modulbezeichnung:	Automatisierungstechnik 2	Kzz.: MAU2 FNR: 6101
Semester:	5. Semester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Detlef Balters	
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Detlef Balters	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung z. Curriculum:	Maschinentechnik (B.Sc.), Pflichtmodul Zukunftsenergien (B.Eng.), Pflichtmodul	
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:	Nach BPO Maschinentechnik und BPO Zukunftsenergien: bestandene Prüfungen in den Pflichtfächern des ersten und zweiten Semesters bis auf drei Empfohlen: Automatisierungstechnik 1	
Lernziele, Kompetenzen:	Die Studierenden verstehen den Aufbau von Regelkreisen. Sie kennen die Grundbausteine und wissen, wie Sie für reale Aufgabenstellungen das mathematische Modell entwickeln können. Sie sind in der Lage, die passenden Regler auszuwählen und die Einstellungen vorzunehmen. Zur Beurteilung und zur Optimierung des Systemverhaltens kennen sie verschiedene Verfahren. Sie nutzen dazu auch Methoden im Frequenzbereich.	
Inhalt:	Grundbegriffe des Regelkreise Modellbildung (Ablauf, Modellarten, Beispiele) Elementare Zeitverhalten, Test- und Antwortfunktionen Strukturen von Systemen: Kreis-, Reihen-, Parallelschaltung, zusammengesetzte Schaltungen Auswahl und Einsatz von Reglern Zeitverhalten einschleifiger Regelkreise Frequenzgang: komplexe Darstellung, Definition, Frequenzgang elementarer Übertragungsglieder, Ortskurven, Frequenzkennlinien (Bode-Diagramm) Frequenzgang zusammen geschalteter Regelkreisglieder Laplace Transformation: Lösung von Differentialgleichungen, Übertragungsfunktion, Berechnung einfacher Regelkreise Stabilität des Regelkreises: Hurwitzkriterium, Nyquist-Kriterium Lage der Wurzeln der charakteristischen Gleichung Regelgüte: Kenngrößen, Optimierungskriterien, Einstellregeln Praktikumsversuche	
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur oder mündliche Prüfung, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.	
Medienformen:	Overheadfolien, Powerpointpräsentationen, Webseiten	
Literatur:	Schneider, Wolfgang, Praktische Regelungstechnik, Vieweg+Teubner Verlag, 2007 Zacher, Serge; Reuter, Manfred, Regelungstechnik für Ingenieure Vieweg+Teubner Verlag, 2011 Mann, Schifflgen, Froriep, Einführung in die Regelungstechnik Carl Hanser Verlag, 2009	
Text für Transcript:	Automation Engineering 2 Control system elements; modelling; elementary time response; response functions; series, parallel and loop connections; selection and use of controllers; stability; frequency response: locus diagrams, frequency characteristics, frequency response of circuits; Laplace transformation; stability analysis; control performance; optimization criteria; setting and adjustment rules.	

Modulbezeichnung:	Bachelorarbeit	Kzz.: BA FNR: keine
Semester:	6. Semester	
Modulverantwortliche(r):	der/die Erstprüfende	
Dozent(in):	---	
Sprache:	deutsch oder englisch	
Zuordnung z. Curriculum:	Zukunftsenergien (B.Eng.): Pflichtmodul	
Lehrform / SWS:	Eigenständige Untersuchung einer ingenieurmäßigen Aufgabenstellung	
Arbeitsaufwand:	360 h	
Kreditpunkte:	12 CR	
Voraussetzungen:	Nach BPO: Studienarbeit, bestandene Prüfungen in den Pflichtfächern des 1. und 2. Semesters bis auf drei Empfohlen: alle Module	
Lernziele, Kompetenzen:	Die Studierenden haben mit der Bachelorarbeit die Kompetenz erworben, fächerübergreifend die bisher im Studium erworbenen fachlichen Einzelkenntnisse und Einzelfähigkeiten anzuwenden. Sie wenden wissenschaftliche Methoden an. 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 haben die Studierenden die Methodenkompetenz erworben, 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 Modul.	
Medienformen:	---	
Literatur:	---	
Text für Transcript:	Bachelor Thesis Objectives: Applying and learning scientific methods; gaining experience in practical work; being able to manage a larger project. Contents: See title of Bachelor Thesis.	

Modulbezeichnung:	Brennstoffe	Kzz.: ZBS FNR: 6685
Semester:	4. + 5. Semester	
Lehrveranstaltungen	a) Gasförmige Brennstoffe b) Biotreibstoffe 1 c) Biotreibstoffe 2	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Joachim Dohmann	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung z. Curriculum:	Studiengang Zukunftsenergien (B.Eng.), Wahlpflichtmodul	
Arbeitsaufwand:	180 h Präsenz- und 240 h Eigenstudium	
Kreditpunkte:	14 CR / 420 h	
Voraussetzungen:	Nach BPO: Grundkenntnisse entspr. der Zulassungsvoraussetzungen Empfohlen: Mathematik I + II, Chemische Verfahrenstechnik (begleitend), Thermodynamik	

Lehrveranstaltung:	Gasförmige Brennstoffe	Kzz.: ZGB FNR: 6658
Semester:	4. Semester	
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Klaus Heikrodt	
Sprache:	deutsch	
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2 SWS Übung / 2 SWS	
Arbeitsaufwand:	60 h Präsenz- und 60 h Eigenstudium	
Kreditpunkte:	4 CR / 120 h	
Lernziele, Kompetenzen:	Die Studierenden erlangen Kenntnisse über die wesentlichen physikalischen Eigenschaften der gasförmigen Energieträger und Flüssiggas, deren Anwendung in Haushalt und Industrie, Verständnis des DVGW-Regelwerkes, Kenntnisse über Planung, Bau und Betrieb von Anlagen des Gastransports, der Gasverdichtung, der Gaskonditionierung, der Gasspeicherung und Gasverteilung sowie von GDRM-Anlagen. Die Studierenden erhalten weiterhin fundierte Kenntnisse über die unterschiedlichen Möglichkeiten der energetischen Nutzung von Biomasse in fermentativen und thermischen Prozessen und der Aufbereitung auf Erdgasqualität.	
Inhalt:	Wasserstoff, Erdgas, LNG, Biogase, Synthesegase, Flüssiggas, aus fossilen und regenerativen Quellen. Einteilung der Brenngase, Gaskennwerte, Austausch und Zusatz von Gasen. Gas als Brennstoff zur Wärme- und Stromerzeugung, Gas im Verkehrswesen. Nutzungsvarianten von Gas: Biogas, Bioethanol, regenerativer Wasserstoff, Biomethan; Syntheseverfahren. Power to Gas, Gas to Power, energetische und ökologische Bilanzierung, Netzeinspeisung, Gasspeicher (Kaverne, Röhrenspeicher)	
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur 1,5 h oder mündliche Prüfung, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.	
Medienformen:	Powerpoint-Präsentation (Beamer), Tafel, Overhead-Folien	
Literatur:	Skript DVGW Regelwerk Gas	
Text für Transcript:	Gaseous fuels Physical properties of gaseous fuels and LPG, their use in household and industry, understanding of the DVGW Standards, knowledge of design, construction and operation of gas transmission, gas compression, gas conditioning, gas storage and gas distribution and of GPRM systems. Possibilities of the use of biomass in fermentation and thermal processes and the processing of natural gas quality	

Lehrveranstaltung:	Biotreibstoffe 1	Kzz.: ZBT 1 FNR: 6656
Semester:	4. Semester	
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Joachim Dohmann	
Sprache:	deutsch	
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2 SWS Übung / 1 SWS Praktikum / 1 SWS	
Arbeitsaufwand:	60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Kreditpunkte:	5 CR / 150 h	
Lernziele, Kompetenzen:	Studierende • können Gewinnungsanlagen von Biotreibstoffen konzipieren und wirtschaftlich optimieren • kennen die technologischen Anforderungen an die Biotreibstoffe für Dieselmotoren • können die relevanten Merkmale von Pflanzenölen und Biodiesel im Labor experimentell ermitteln	
Inhalt:	Gewinnung von Treibstoffen aus erneuerbaren Quellen für Dieselmotoren • Ölpflanzen • Gewinnung von Öl aus Ölsaaten (Pressen, Ölgehaltbestimmung mittels Extraktion) • Reinigung von Pflanzenölen (Entschleimung, Entsäuerung, Filtration) • Bestimmung von chemischen und technologischen Eigenschaften von Pflanzenölen (Jodzahl, Säurezahl, Phospholipidgehalt, Oberflächenspannung, Viskosität, Dichte, Brechungsindex, Fettsäurespektrum). • Chemische Reaktionen und Reaktionskinetik, insbesondere auch Umesterung zu Pflanzenölmethylestern. Das Fach bietet einen Einblick in einige verfahrenstechnische Grundoperationen und die zugehörige instrumentelle Analytik.	
Studien- Prüfungsleistungen:	Hausarbeit, benotet. Die Note geht als Teilnote in das Modul Brennstoffe ein	
Medienformen:	Powerpoint-Präsentation (Beamer), Tafel	
Literatur:	Eder, B.; Eder, F.; Pflanzenöl als Kraftstoff. Ökobuch Verlag, Staufen bei Freiburg. 2004.	
Text für Transcript:	Biofuels 1 production of fuels from renewable sources for diesel engines; extraction of oil from oilseeds; characteristics, kinetic and cleaning of vegetable oils; transesterification of vegetable methyl esters; process basics; instrumental analysis	

Lehrveranstaltung:	Biotreibstoffe 2	Kzz.: ZBT 2 FNR: 6657
Semester:	5. Semester	
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Joachim Dohmann	
Sprache:	deutsch	
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2 SWS Übung / 1 SWS Praktikum / 1 SWS	
Arbeitsaufwand:	60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Kreditpunkte:	5 CR / 150 h	
Lernziele, Kompetenzen:	Studierende • können Gewinnungsanlagen von Biotreibstoffen konzipieren und wirtschaftlich optimieren • kennen die technologischen Anforderungen an biogene Ottokraftstoffe • können die relevanten Merkmale von biogenen Ottokraftstoffen im Labor experimentell ermitteln	

Inhalt:	Gewinnung von Treibstoffen aus erneuerbaren Quellen für Ottomotoren • Pflanzliche Rohstoffe • Zucker- und Stärkechemie • Kinetische Untersuchung von Enzymreaktionen • Technologische Eigenschaften von Alkoholen (Permittivität, Dichte, Dampfdruck, Flammpunkt, Messung der Nebenbestandteile mittels Gaschromatographie) • Alkoholische Gärung (Messung der Reaktionskinetik) • Trennung von Alkoholen (diskontinuierliche Destillation) • Katalytische Herstellung von Methanol aus Kohlenstoffdioxid und Wasserstoff Das Fach bietet einen Einblick in einige verfahrenstechnische Grundoperationen (insbesondere Thermische Verfahrenstechnik) und die zugehörige instrumentelle Analytik.
Studien- Prüfungsleistungen:	Hausarbeit, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.
Medienformen:	Powerpoint-Präsentation (Beamer),Tafel
Literatur:	Atkins. P.W.; Physikalische Chemie, 5. Auflage 2013, Wiley-VCH Lohrengel, B.; Einführung in die thermischen Trennverfahren, 2007, Oldenbourg Verlag Asinger, F.; Methanol – Chemie- und Energierohstoff; 2011, Springer Verlag
Text für Transcript:	Biofuels 2 production of fuels from renewable sources for gasoline engines; vegetable raw materials; Carbohydrate Chemistry; alcoholic fermentation; production of methanol from carbon dioxide; thermal process engineering, unit operations; instrumental analysis

Modulbezeichnung:	Brennstoffzellentechnik	Kzz.: ZZT FNR: 6682
Semester:	3. Semester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Klaus Heikrodt	
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Klaus Heikrodt	
Sprache:	Deutsch	
Zuordnung z. Curriculum:	Zukunftsenergien (B.Eng.): Wahlpflichtmodul	
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:	Nach BPO: Grundkenntnisse entspr. der Zulassungsvoraussetzungen Empfohlen: Naturwissenschaftliche Grundlagen; Thermodynamik	
Lernziele, Kompetenzen:	Die Studierenden kennen Einsatzmöglichkeiten, Aufbau, Betriebsverhalten und Wirtschaftlichkeit zukünftig ökonomisch relevanter Technologien zur Energieerzeugung und -nutzung. Sie können entsprechende Systeme konzipieren, auslegen und beurteilen.	
Inhalt:	Wasser-Elektrolyse: Funktionsprinzipien, Stand der Entwicklung, Betriebsverhalten, Auslegung, Kosten; Brennstoffzellen: Funktionsprinzipien, Stand der Entwicklung, Betriebsverhalten, Auslegung, Kosten Brennstoffe für Brennstoffzellen Wasserstofftechnik: Verfahrenskonzepte zu Gewinnung, Transport und Nutzung von Wasserstoff; Entwicklungspotentiale, Randbedingungen (betrieblich, wirtschaftlich); Sicherheitsaspekte Aufbereitung von Biogas zwecks Einsatz in BHKW, Gasturbinen, Brennstoffzellen oder Einspeisung ins Erdgasnetz; Verfahrenskonzepte, Anlagentechnik, Kosten H ₂ -Speicher (Druckspeicher, Metallhydrid) Redox-Flow-Batterien	
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur 2 h, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.	
Medienformen:	Powerpoint-Präsentation (Beamer), Tafel, Overhead-Folien	
Literatur:	Skript K. Ledjeff-Hey: Brennstoffzellen, Müller C.F. 2006 S. Geitmann: Wasserstoff und Brennstoffzellen; Hydrogeit 2006	
Text für Transcript:	Advanced power technology fuel cells: technologies, state of the art, operating conditions, designing, costs; hydrogen technology: processes, transport and use of hydrogen, boundary conditions, safety aspects; biomass to liquid: process technology, products, operating conditions, costs; Cleaning technologies of biogas for use in modular heating stations, gas turbines, fuel cells or natural gas supply grids; Hydrogen storages, redox-flow-batteries	

Modulbezeichnung:	Chemische Verfahrenstechnik	Kzz.: ZVT FNR: 6618
Semester:	4. Semester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. K.-H. Henne	
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. K.-H. Henne	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung z. Curriculum:	Studiengang Zukunftsenergien (B.Eng.), Pflichtmodul	
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2 SWS Übung / 2 SWS	
Arbeitsaufwand:	60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Kreditpunkte:	5 CR / 150 h	
Voraussetzungen:	Nach BPO: Grundkenntnisse entspr. der Zulassungsvoraussetzungen Empfohlen: Mathematik I + II, Chemie, Thermodynamik	
Lernziele, Kompetenzen:	Die Studierenden können: - stöchiometrische Bilanzierungen vornehmen - Stoff- und Energiebilanzen für unterschiedliche Reaktortypen aufstellen und lösen - ideale Reaktoren (Rührkessel, Rohrreaktor, Rührkesselkaskade) bzgl. Hauptabmessungen, Verweilzeit, Durchsatz und Umsatzgrad auslegen - Absorptionskolonnen ohne und mit chemischer Umsetzung berechnen - unterschiedliche Reaktortypen bzgl. ihrer betrieblichen Vor- und Nachteile beurteilen	
Inhalt:	Einführung, Definition Verfahrenstechnik; stöchiometrische Bilanzierung; Thermodynamik chemischer Reaktionen; Reaktionskinetik; chem. Gleichgewicht; Stoff- und Energiebilanzen; ideale Reaktoren (Rührkessel diskontinuierlich/kontinuierlich, Rohrreaktor, Kaskade): Berechnung, Betriebsverhalten; Fluid-Fluid-Reaktionen; Auslegung von Absorptionskolonnen (Stufenverfahren, NTU/HTU-Verfahren) und Blasensäulenreaktoren	
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur 2 h, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.	
Medienformen:	Powerpoint-Präsentation (Beamer),Tafel, Softwareanwendungen durch Studierende mit eigenem Laptop	
Literatur:	Skript Chemische Verfahrenstechnik; Hartwig,K., Martens,L., Oldenb. 2007 Chemiereaktoren; Hagen, J., Wiley-VCH 2004 Chemie für Ingenieure; Vinke, A., Marbach,G., Vinke, J., Oldenb. 2008	
Text für Transcript:	Chemical process engineering Fundamentals of chemical process engineering; stoichiometry; chemical thermodynamics; kinetics of chemical reactions; mass and energy balances; design and calculation of ideal chemical reactors (discontinuous and continuous stirred tank reactors; plug flow reactors, stirred tank cascades; isothermal, adiabatic and polytrophic operation); fluid/fluid and fluid/solid reactions; design and calculation of absorption columns and bubble flow reactors	

Modulbezeichnung:	Dynamik	Kzz.: ZDY FNR: 6011
Semester:	3. Semester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. K.-H. Henne	
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. K.-H. Henne	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung z. Curriculum:	Maschinentechnik (B.Sc.), Pflichtmodul Mechatronik (B.Sc.), Pflichtmodul Zukunftsenergien (B.Eng.), Pflichtmodul	
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2 SWS Übung / 2 SWS	
Arbeitsaufwand:	60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Kreditpunkte:	5 CR / 150 h	
Voraussetzungen:	Nach BPO: Grundkenntnisse entspr. der Zulassungsvoraussetzungen Empfohlen: Technische Mechanik 1	
Lernziele, Kompetenzen:	Die Studierenden können Bewegungsabläufe analysieren und berechnen (Geschwindigkeiten, Beschleunigungen, Drehzahlen, Zeiten und Strecken). Sie können den Energie-, Impuls- und Drallsatz auf technische Problemstellungen anwenden sowie dynamische Lagerbelastungen berechnen.	
Inhalt:	Kinematik: geradlinige, krummlinige Bewegung des Massenpunktes, Seilsysteme Starrkörperbewegung: Translation, Rotation, allgemein ebene Bewegung, Relativbewegung Kinetik: Dynamisches Grundgesetz, Prinzip von d'Alembert, Energie- und Arbeitssatz, Leistung, Wirkungsgrad, Impuls- und Drallsatz, Stoßvorgänge; Schwungmassenspeicher	
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur 2 h, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.	
Medienformen:	Powerpoint-Präsentation (Beamer), Tafel	
Literatur:	Hibbeler, R.: Techn. Mechanik 3, Pearson Studium 2006 Gross, D.: Techn. Mechanik 3, Springer 2008 Assmann, B.: Techn. Mechanik 3, Oldenbourg 2007 Dankert, J.: Techn. Mechanik 3, Teubner 2006	
Text für Transcript:	Technical Mechanics 3 Particle dynamics; dynamics of rigid bodies; straight-line and curvilinear movement; translation, rotation; relative motion; cable systems; Dynamic Basic Law; d'Alembert principle, momentum equation, energy equation, power, moment of inertia; momentum and angular momentum; flywheel energy storage	

Modulbezeichnung:	Elektro- und Messtechnik	Kzz.: ZEM FNR: 6677
Semester:	3. Semester	
Lehrveranstaltungen	a) Elektrotechnik b) Grundlagen Messtechnik	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Alfred Schmitt	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung z. Curriculum:	Maschinentechnik (B.Sc.), Pflichtmodul Zukunftsenergien (B.Eng.), Pflichtmodul	
Arbeitsaufwand:	90 h Präsenz- und 210 h Eigenstudium	
Kreditpunkte:	10 CR / 300 h	
Voraussetzungen:	Nach BPO: Grundkenntnisse entspr. der Zulassungsvoraussetzungen Empfohlen: Mathematik – Statistik, Grundlagen Elektrotechnik	

Lehrveranstaltung	Elektrotechnik	Kzz.: MEL FNR:6000
Semester:	3. Semester	
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Jian Song	
Sprache:	deutsch	
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2 SWS Übung / 1 SWS Praktikum / 1 SWS	
Arbeitsaufwand:	60 h Präsenz- und 60 h Eigenstudium	
Kreditpunkte:	4 CR / 120 h	
Lernziele, Kompetenzen:	Die Studierenden kennen die grundlegenden Gesetze der Elektrotechnik und können sie bei Auswahl und Einsatz von Messgeräten und elektronischen Komponenten anwenden. Die Funktionsweise und betrieblichen Eigenschaften elektrischer Maschinen sind ihnen vertraut.	
Inhalt:	Die Vorlesung befasst sich mit den Grundlagen der Elektrotechnik: • den physikalischen Grundlagen • der elektrischen Messtechnik • der elektronischen Komponenten • den elektrischen Maschinen	
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur oder mündliche Prüfung, benotet. Die Note geht als Teilnote in das Modul „Elektro- und Messtechnik“ ein.	
Medienformen:	Folien, Skript (Powerpoint, PDF)	
Literatur:	Hering, E. u.a.: Elektrotechnik für Maschinenbauer, Springer Berlin 1999. Linse, H.: Elektrotechnik für Maschinenbauer, B.G. Teubner, Stuttgart, 1992. Flegel, G. u.a.: Elektrotechnik für Maschinenbau und Mechatronik, Hanser, München 2004	
Text für Transcript:	Electrical Engineering Physical fundamentals, Electrical measuring methods, Electronic components; Electric machines and sensors	

Lehrveranstaltung:	Grundlagen Messtechnik	Kzz.: MMT; FNR: 6017
Semester:	3. Semester	
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Alfred Schmitt	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung z. Curriculum:	Maschinentechnik (B.Sc.): Pflichtmodul Mechatronik (B.Sc.): Pflichtmodul Zukunftsenergien (B.Eng.): Pflichtmodul	
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2 SWS Übung / 1 SWS Praktikum / 1 SWS	
Arbeitsaufwand:	60 h Präsenz- und 120 h Eigenstudium	
Kreditpunkte:	6 CR / 180 h	
Lernziele, Kompetenzen:	Die Studierenden kennen Aufbau und Funktionsweise von Messgeräten zur Bestimmung mechanischer und verfahrenstechnischer Messgrößen. Sie kennen alternative Messmöglichkeiten mit ihren Vor- und Nachteilen und können auf Grund dessen geeignete Komponenten auswählen. Sie sind in der Lage, Messergebnisse auszuwerten und zu beurteilen.	

Inhalt:	Grundlagen Messtechnik: - Maßeinheiten, statische Messfehler, systematische / zufällige Fehler, Fehlerfortpflanzung, Messgerätedynamik, Signalübertragung, Messwertverarbeitung - Sensoren für geometrische Messgrößen (Länge, Winkel) - Sensoren für mechanische Beanspruchungen (Kraft, Drehmoment) - Sensoren für Drehzahl, Geschwindigkeit, Beschleunigung - Sensoren zur Temperaturmessung - Sensoren zur Erfassung von Strömungsgeschwindigkeit, Durchfluss und Massenstrom - Korrelationsmesstechnik Praktika: Praxisnahe messtechnische Versuche in kleinen Gruppen, z.B. - Dynamisches Auswuchten von Rotoren - Kalibrierung eines Kraftaufnehmers - Untersuchung von Brückenschaltungen - Drehzahlmessung - Schwingungsuntersuchung eines eingespannten Balken - Schwingungstechnische Untersuchungen – Schwingprüfungen
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur, benotet. Die Note geht als Teilnote in das Modul „Elektro- und Messtechnik“ ein.
Medienformen:	Skript, Folien, Tafel, PC (Excel-Anwendungen)
Literatur:	Hoffmann, J.: Taschenbuch der Messtechnik, Carl Hanser Verlag 2011 Profos / Pfeifer: Grundlagen der Messtechnik, Oldenbourg Verlag 1993 Schrüfer, E.: Elektrische Messtechnik, Carl Hanser Verlag 2007 Bergmann, K.: Elektrische Messtechnik, Vieweg Verlag 2000 Haug, A. F.: Angewandte elektrische Messtechnik, Vieweg Verlag 2000 Tränkler, H.-R.: Taschenbuch der Messtechnik, Oldenbourg Verlag 1996 Profos / Pfeifer: Handbuch der industriellen Messtechnik, Oldenbourg 2002 Gevatter, H. J.: Handbuch der Mess- und Automatisierungstechnik, Springer Verlag 2000 Tränkler, H.-R.: Sensortechnik, Springer Verlag 1998
Text für Transcript:	Fundamentals of Measuring Technique System of units, errors of measuring components, dynamic behaviour of measuring components, transduction of measuring signals, sensors of geometric quantities, sensors of mechanical action, sensors for speed, velocity, acceleration, temperature measurement, fluid flow sensors, correlation measurement

Modulbezeichnung:	Elektrotechnische Anwendungen	Kzz.: ZEA FNR: 6683
Semester:	4. + 5. Semester	
Lehrveranstaltungen	a) Elektrotechnische Maschinen b) Angewandte Elektrotechnik	
Modulverantwortliche(r):	Dipl.-Ing.(FH) Daniel Struckmeier M.Sc.	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung z. Curriculum:	Zukunftsenergien (B.Eng.), Wahlpflichtmodul	
Arbeitsaufwand:	90 h Präsenz- und 120 h Eigenstudium	
Kreditpunkte:	7 CR / 210 h	
Voraussetzungen:	Nach BPO: bestandene Prüfungen in den Pflichtfächern des 1. und 2. Sem. bis auf drei Empfohlen: Mathematik I +II, Elektrotechnik	

Lehrveranstaltung:	Elektrotechnische Maschinen	Kzz.: ETM FNR:6619
Semester:	5. Semester	
Dozent(in):	Dipl.-Ing.(FH) Johann Austermann M.Sc.	
Sprache:	deutsch	
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 1 SWS Praktikum / 1 SWS	
Arbeitsaufwand:	30 h Präsenz- und 60 h Eigenstudium	
Kreditpunkte:	3 CR / 90 h	
Lernziele, Kompetenzen:	Die Studierenden kennen Aufbau, Funktion und Wirkungsweise der klassischen rotierenden elektrischen Maschinen (Industrieantriebe). Sie kennen das Betriebsverhalten dieser Maschinen und können einfache Antriebsprobleme lösen	
Inhalt:	Elektrische Antriebe: Grundtypen, drehzahlvariable Motorsysteme mit und ohne Leistungselektronik, Leistungsfluss, Drehmoment/Drehzahl-Kennlinie von Motoren und Antriebsmaschinen, Betriebspunkte; Grundlage der Leistungselektronik; Aufbau, Einsatzbereiche, Wirkungsweise, Schaltungen, Betriebsverhalten von: Drehstrom-Asynchronmaschinen; Synchronmaschinen, insbesondere Turbogeneratoren; Gleichstrommaschinen	
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur 1 h, benotet. Die Note geht als Teilnote in das Modul „Elektrotechnische Anwendungen“ ein.	
Medienformen:	Powerpoint-Präsentation (Beamer), Tafel, Overhead-Folien	
Literatur:	Fischer: Elektrische Maschinen, Hanser Roseburg: Lehr- und Übungsbuch Elektrische Maschinen und Antriebe, Hanser	
Text für Transcript:	Electrotechnical machines Electric drives: basic types; variable-speed motors with and without power electronic; torque-speed characteristics ; basics of power electronics; construction, operating field and behaviour, function and wirings of: dc-machines, three-phase current asynchronous machines, synchronous machines, especially turbo-generators	

Lehrveranstaltung:	Angewandte Elektrotechnik	Kzz.: ZAE FNR: 6684
Semester:	4. Semester	
Dozent(in):	Dipl.-Ing.(FH) Daniel Struckmeier M.Sc.	
Sprache:	Deutsch	
Zuordnung z. Curriculum:	Zukunftsenergien (B.Eng.): Wahlpflichtmodul	
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2 SWS Übung / 1 SWS Praktikum / 1 SWS	
Arbeitsaufwand:	60 h Präsenz- und 60 h Eigenstudium	
Kreditpunkte:	4 CR / 120 h	
Lernziele, Kompetenzen:	Die Studierenden verfügen über Grundkenntnisse zu analogen elektrischen Schaltungen und Mikrocontrollern für einfache Mess-, Steuer- und Regelungsaufgaben sowie zu leistungselektrischen Schaltungen zur Gleichspannungswandlung und Frequenzumwandlung. Sie können Schaltungen berechnen und ihr Verhalten simulieren.	

Inhalt:	• Operationsverstärkerschaltungen • Logikschaltungen und Signalaufbereitung • Funktion Bipolar- und Feldeffekttransistoren und Kombinationen aus diesen • Hoch- und Tiefsetzsteller • Simulation von Schaltungen • Leistungsgleichrichter und -wechselrichter • Mikrocontroller am Beispiel des Arduino Die o.g. Inhalte werden im Praktikum vertieft, in welchem die Studierenden Schaltungen auslegen, aufbauen und vermessen.
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur 1,5 h, benotet. Die Note geht als Teilnote in das Modul „Elektrotechnische Anwendungen“ ein.
Medienformen:	Präsentation (Beamer), Tafel, Praktikumsanleitungen
Literatur:	Tietze, U.; Schenk, C.; Halbleiterschaltungstechnik; 2012; Springer Verlag Flegel, G.; Birnstiel, K.; Nerrerter, W.; Elektrotechnik für den Maschinenbauer; 2009; Hanser Verlag Hering, E.; Martin, R.; Gutekunst, J.; Kempkes, J.; Elektrotechnik und Elektronik für Maschinenbauer; 2012; Springer Verlag
Text für Transcript:	Applied Electricity operational amplifier circuits; logic circuits and signal processing; function bipolar and field effect transistors, and combinations thereof; high and step-down converter; simulation of circuits; power rectifier and -inverters; microcontroller using the example of Arduino

Modulbezeichnung:	Energie aus Biomasse	Kzz.: ZEB FNR:6601
Semester:	4. Semester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. K.-H. Henne	
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. K.-H. Henne	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung z. Curriculum:	Zukunftsenergien (B. Eng.), Pflichtmodul	
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2 SWS Übung / 2 SWS	
Arbeitsaufwand:	60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Kreditpunkte:	5 CR / 150 h	
Voraussetzungen:	Nach BPO: Grundkenntnisse entspr. der Zulassungsvoraussetzungen Empfohlen: Mathematik I + II, Thermodynamik	
Lernziele, Kompetenzen:	Die Studierenden kennen die rechtlichen, energiewirtschaftlichen sowie technisch / betrieblichen Rahmenbedingungen bei der Nutzung regenerativer Energieträger (speziell der heute kommerziell bedeutsamen Biomassen). Sie können Biogasanlagen sowie Biomasseverbrennungs- und vergasungsanlagen planen und auslegen. Sie kennen die Unterschiede und Gemeinsamkeiten / Vor- und Nachteile / Entwicklungspotentiale der Nutzung regenerativer Energien (Biomasse) im Vergleich zu konventionellen Energieträgern und können sie beurteilen.	
Inhalt:	Definition; Potentiale; Bereitstellungskette „Biomasse“; Energietechnisch verwertbare Biomassen; Rechtliche und. energiewirtschaftliche Rahmenbedingungen; Zusammensetzung u. verbrennungstechnische Eigenschaften von Biomassen Biogaserzeugung und -nutzung: Grundlagen der Vergärung; Biogaszusammensetzung, -aufbereitung, -nutzung; betrieblicher Ablauf; Prozessvarianten und deren Bewertung; Apparatechnik Rest- /Altholz: Sortimente, Aufbereitung, Lagerung/Transport; Zuordnungskriterien zur energetischen Verwertung/thermischen Behandlung; Verbrennungsrechnung, Heizwert; Feuerungsanlagentechnik; feuerungs- und abgasseitige Emissionsminderungsmaßnahmen Pyrolyse und Vergasung fester Biomassen	
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur 2 h, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.	
Medienformen:	Powerpoint-Präsentation (Beamer) ; Overheadfolien; Tafel	
Literatur:	Skript; Energie aus Biomasse, Kaltschmitt, M., Springer 2001 Energie aus Holz und anderer Biomasse, Marutzky, R., DRW 1999	
Text für Transcript:	Energy from biomass Definitions; potentials; supply chain "biomass"; legal and energy-economical requirements; analysis and burning characteristics of biomass; generation and utilization of biogas: fundamentals of fermentation; composition, treatment and utilization of biogas; operational process; process alternatives and their assessment; waste wood: assortment, treatment, logistic; characteristics for utilization and thermal treatment respectively; incineration plant technology; emission control measures and techniques; pyrolysis and gasification of solid biomasses	

Modulbezeichnung:	Energieeffizienz und Nachhaltigkeit	Kzz.: ZEN FNR: 6655
Semester:	5. Semester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Klaus Heikrodt	
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Klaus Heikrodt	
Sprache:	Deutsch	
Zuordnung z. Curriculum:	Zukunftsenergien (B.Eng.): Wahlpflichtmodul	
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2 SWS Übung / 1 SWS Seminar / 1 SWS	
Arbeitsaufwand:	50 h Präsenz- und 100 h Eigenstudium	
Kreditpunkte:	5 CR / 150 h	
Voraussetzungen:	Nach BPO: bestandene Prüfungen in den Pflichtfächern des 1. und 2. Semesters bis auf drei Empfohlen: Mathematik I + II, Thermodynamik; Energie aus Biomasse	
Lernziele, Kompetenzen:	Die Studierenden kennen wesentliche Techniken und Verfahren zur Steigerung der Energieeffizienz sowie zur nachhaltigen Energieerzeugung und Verwendung in ausgewählten Bereichen von Industrie und Verkehr. Sie sind in der Lage, vorgegebene Themen selbständig zu bearbeiten und vor größerem Publikum zu präsentieren und zu diskutieren.	
Inhalt:	Begriffsbestimmungen; Grundlagen der Energiebedarfsrechnung; Techniken und Verfahren zur Steigerung der Energieeffizienz in Industrie und Verkehr: Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) mittels BHKW, Gas-, Mikro- und Dampfturbinen; Wirkungsgradverbesserung; Stoffstromregelung; Optimierung von Strömungsprozessen; energetische Optimierung von Prozessen; Supraleitung; zentrale und dezentrale Energiemanagementsysteme; Hybridantriebe; Elektro-, Gas-, Wasserstoff-; Brennstoffzellenantriebe für PKW; Magnetschwebetechnik; intelligente Verkehrsleitsysteme Nachhaltige Energieerzeugung und -verwendung: Ökobilanzierung; Einsatz nachwachsender Rohstoffe; Kreislaufführung; Recycling; Seminar mit Präsentation der von den Studierenden selbständig erarbeiteten Themen zur Energieeffizienz und Nachhaltigkeit	
Studien-Prüfungsleistungen:	Ausarbeitung mit Präsentation, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.	
Medienformen:	Powerpoint-Präsentation (Beamer), Tafel, Overhead-Folien	
Literatur:	Skript VDMA: Unternehmenserfolg durch Energieeffizienz; Frankfurter Algem. Buch 2008 Energieeffizienz in Unternehmen; Vdf Hochschulverlag 2004 E. Müller: Energieeffiziente Fabriken planen und betreiben; Springer 2009 M. Bohn: Nachhaltigkeit als unternehmerische Herausforderung; VDM-Verlag 2009 H. Watter: Nachhaltige Energiesysteme; Vieweg/Teubner 2009	
Text für Transcript:	Energy efficiency and sustainability Techniques to improve the energy efficiency of industrial processes and within the traffic area: combined heat and power generation; management and optimization of mass and fluid flows; centralized and decentralized energy management systems; hybrid, electrical, hydrogen and fuel cell vehicle power train; magnetic monorail technique; intelligent traffic management systems, sustainable energy production and use: eco-balancing, use of renewable resources, circuitry, recycling	

Modulbezeichnung:	Energienetze	Kzz.: ZNE FNR: 6679
Semester:	5. Semester	
Modulverantwortliche(r):	Dipl.-Ing.(FH) Daniel Struckmeier M.Sc.	
Dozent(in):	Dipl.-Ing.(FH) Daniel Struckmeier M.Sc.	
Sprache:	Deutsch	
Zuordnung z. Curriculum:	Zukunftsenergien (B.Eng.): Pflichtmodul	
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2 SWS Übung / 2 SWS	
Arbeitsaufwand:	60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Kreditpunkte:	5 CR / 150 h	
Voraussetzungen:	Nach BPO: bestandene Prüfungen in den Pflichtfächern des 1. und 2. Semesters bis auf drei Empfohlen: Elektrotechnik und Grundlagen Messtechnik	
Lernziele, Kompetenzen:	Die Studierenden - kennen den Aufbau verschiedener energieübertragener Netze. Dies beinhaltet neben möglichen Netzstrukturen auch die Einrichtungen, die zur Einspeisung, Weiterleitung, Entnahme und Speicherung von Energie verwendet werden, sowie die Auswirkung auf die erforderliche Dimensionierung, die gegenseitige Beeinflussung von Erzeugern und Verbrauchern sowie die Möglichkeiten einer simultanen und bidirektionalen Kommunikation der Einrichtungen (sog. „smart grids“). - beherrschen die mathematische Beschreibung der Netzkomponenten und können deren Interaktion simulieren.	
Inhalt:	- Beschreibung und Charakterisierung von Netztopologien - energetische und stoffliche Verluste in Netzen - Besonderheiten elektrischer Netze (Blindleistung, Oberschwingungen) - abstrakte Bewertung von Speichermöglichkeiten (Kapazität, Dynamik, Wirkungsgrad) - Dynamisches Verhalten / Lastmanagement / Minutenreserve / Energiehandel - Kommunikation von Netzkomponenten - Simulationstechniken (Einführung in MATLAB Simulink)	
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur 1,5 h, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.	
Medienformen:	Präsentation (Beamer), Tafel,	
Literatur:	Nelles, D.; Netzdynamik; 2009; VDE Verlag Spring, E.; Elektrische Energienetze; 2003; VDE Verlag Buchholz, B.M.; Styczynski, Z.; smart grids; 2014; VDE Verlag	
Text für Transcript:	Energy grids description and characterization of grid topologies; energy and material losses in networks; special electrical nets (reactive power, harmonics); abstract assessment of storage facilities (capacity, dynamic efficiency); dynamic response / load management / minute cushion / energy trade; district heating storage; communication of grid components; simulation techniques (introduction to MATLAB Simulink)	

Modulbezeichnung:	Energie und Umwelt	Kzz.: ZEU FNR: 6688
Semester:	3. + 4. Semester	
Lehrveranstaltungen	a) Energiepolitik / Energiewirtschaft b) Energierecht	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Joachim Dohmann	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung z. Curriculum:	Zukunftsenergien (B. Eng.), Wahlpflichtmodul	
Arbeitsaufwand:	60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Kreditpunkte:	5 CR / 150 h	
Voraussetzungen:	keine	

Lehrveranstaltung:	Energiepolitik / Energiewirtschaft	Kzz.: ZEP FNR: 6653
Semester:	4. Semester	
Dozent(in):	Norbert Kortlüke	
Sprache:	deutsch	
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2 SWS	
Arbeitsaufwand:	30 h Präsenz- und 60 h Eigenstudium	
Kreditpunkte:	3 CR / 90 h	
Lernziele, Kompetenzen:	Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse a) über die aktuellen energiepolitischen Ziele und Instrumente zur staatlichen Intervention in Energiemärkte; b) über Nutzungspotentiale fossiler und erneuerbarer Energieträger sowie deren Umweltauswirkungen Sie können energiepolitische Maßnahmen analysieren und bewerten. Sie kennen die energiewirtschaftlichen Zusammenhänge und können diese bei der Entwicklung und Umsetzung von Konzepten zum effizienten und umweltschonenden Einsatz von Energieträgern nutzen.	
Inhalt:	Energiepolitik: Überblick über die energiepolitischen Ziele und Maßnahmen der deutschen Energiepolitik; Darstellung ökonomische Begründungen für wirtschaftspolitische Eingriffe (Theorie des Marktversagens/Staatsversagens); Evaluierung alternativer energiepolitischer Strategien in den Bereichen Versorgungssicherheit und Energieeinsparung, Darstellung der Wirkung unterschiedlicher Klimaschutzstrategien auf die Energiewirtschaft im nationalen und internationalen Kontext Energiewirtschaft: Energiebegriffe; Zusammenhang von Energieverbrauch, Bevölkerungs- und Wirtschaftswachstum; Reserven und Ressourcen fossiler Energieträger; theoretische, technische + wirtschaftliche Nutzungspotentiale erneuerbarer Energiequellen; Umweltauswirkungen von Energieträgern; Emissionshandel; Elektrizitätswirtschaft; Energiestatistik und Energiebilanz; Determinanten des Energieverbrauchs in den Endverbrauchssektoren; Energiehandel (Preisbildung, Vertragsgestaltung); Grundzüge + Probleme der traditionellen Strommarktregulierung	
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur 1 h, benotet. Die Note geht als Teilnote in das Modul „Energie und Umwelt“ ein.	
Medienformen:	Powerpoint-Präsentation (Beamer) ; Overheadfolien; Tafel	
Literatur:	Skript; Hensing: Energiewirtschaft, Oldenbourg Heinloth: Die Energiefrage, Vieweg Elspas: Emissionshandel, Köln	
Text für Transcript:	Energy policy / Energy economics Energy policy: summary of the energy political aims and measures of the German energy policy; evaluation of alternative strategies in the areas of benefit security and energy savings; effects of different climate protection strategies on the energy industry in the national and international context Energy industry: connection of energy consumption, population and economic growth, reserves and resources of fossil sources of energy; theoretical, technical and economic use potentials of renewable energy sources; environmental effects of sources of energy; emissions trading; electricity industry; energy statistics and energy balance; determinants of the energy consumption; energy trade (pricing and contract form), essential features and	

	problems of the traditional electricity market regulation	
Lehrveranstaltung:	Energierrecht	Kzz.: ZER FNR: 6613
Semester:	3. Semester	
Dozent(in):	Hartwig von Bredow	
Sprache:	deutsch	
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2 SWS	
Arbeitsaufwand:	30 h Präsenz- und 30 h Eigenstudium	
Kreditpunkte:	2 CR / 60 h	
Lernziele, Kompetenzen:	Die Studierenden kennen a) die rechtlichen Rahmenbedingungen bei Gewinnung, Nutzung und Handel von Energieträgern und b) die rechtlichen Anforderungen an Planung und Bau von Energieerzeugungsanlagen Sie können die Anforderungen des europäischen und deutschen Rechts bei Planung und Bau von Energieerzeugungsanlagen sowie bei Lieferung, Bezug und Nutzung von Energie und Energieträgern umsetzen.	
Inhalt:	Ziele und Strukturen des bundesdeutschen Energie- und Umweltrechts; EU-Recht; Energie- und Wettbewerbsrecht in Deutschland; EEG; Konzessionsrecht; Vertragsbeziehungen bei wettbewerblichem Strombezug (Netzanschlussvertrag, Netznutzungsvertrag, Energieliefervertrag); rechtliche Aspekte des Handels an Strombörsen und des Energiederivatehandels; Bergrecht; BImSchG; Aufgaben und Ziele des Planungsrechts; Hierarchie der einzelnen Planungsebenen; Kommunale Bauleitplanung; Genehmigungsplanung nach BImSchG	
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur 1 h, benotet. Die Note geht als Teilnote in das Modul „Energie und Umwelt“ ein.	
Medienformen:	Powerpoint-Präsentation (Beamer) ; Overheadfolien; Tafel	
Literatur:	Skript; Theobald: Grundzüge des Energiewirtschaftsrechts, Beck Busche: Energierrecht, Springer Becktexte zum Umweltrecht, dtv	
Text für Transcript:	Energy law Aims and structures of the German energy and environmental law; European energy law; energy and competitive law in Germany; Concession contract law; Contract relations in energy delivering, net using, net connection; trade to current stock exchanges; mining law; water law; German legislation on pollution control; planning law; approval planning.	

Modulbezeichnung:	Energieversorgung von Gebäuden	Kzz.: ZEG FNR: 6681
Semester:	4. Semester	
Lehrveranstaltungen	a) Heiz- und Klimatechnik für Gebäude b) Geothermie	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Klaus Heikrodt	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung z. Curriculum:	Zukunftsenergien (B.Eng.), Wahlpflichtmodul	
Arbeitsaufwand:	90 h Präsenz- und 120 h Eigenstudium	
Kreditpunkte:	7 CR / 210 h	
Voraussetzungen:	Nach BPO: Grundkenntnisse entspr. der Zulassungsvoraussetzungen Empfohlen: Thermodynamik	

Lehrveranstaltung:	Heiz- und Klimatechnik für Gebäude	Kzz.: ZHK FNR: 6654
Semester:	4. Semester	
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Klaus Heikrodt	
Sprache:	Deutsch	
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2 SWS Übung / 2 SWS	
Arbeitsaufwand:	60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Kreditpunkte:	5 CR / 150 h	
Lernziele, Kompetenzen:	Die Studierenden kennen die wichtigsten Komponenten moderner HKL-Anlagen. Sie können diese Anlagen unter Beachtung technischer Regelwerke und gesetzlicher Bestimmungen auslegen, dimensionieren und energetisch optimieren.	
Inhalt:	Heizungstechnik: Energieverbrauchsermittlung, Energieeinsparverordnung (EnEV), Heizlastberechnung, Trinkwassererwärmung, Komponenten der Heizungsanlage, Pumpen- und Heizkörperauslegung, Rohrnetzberechnung und hydraulischer Abgleich, Funktionsweise und energetische Beurteilung moderner Heizkessel unterschiedlicher Bauart, Auslegung und Wirtschaftlichkeit von solar- und geothermischen Anlagen, Puffer- und Warmwasserspeicher, Wärmepumpen und BHKW-Anlagen; Latentwärmespeicher (PCM, Paraffin, Zeolit, Silicagel), Betonkernaktivierung Klimatechnik: Prozessverläufe im h,x-Diagramm, Kühllastberechnung, Komponenten raumluftechnischer Anlagen, Kühlturm und Rückkühlwerke, Bestimmung von Außen- und Zuluftströmen, Abführen der Lasten / hygienische Anforderungen, Betriebs- und Regeleinrichtungen	
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur 1,5 h, benotet. Die Note geht als Teilnote in das Modul „Energieversorgung von Gebäuden“ ein.	
Medienformen:	Powerpoint-Präsentation (Beamer), Overhead-Folien	
Literatur:	Skript Pistohl, W.: Handbuch der Gebäudetechnik, Bd 1 +2, Werner 2007 Schramek, E.-R.: Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik, Oldenbourg 2008 Rietschel, H.: Raumklimatechnik, Bd. 1-3, Springer 2004 Baumgarth u.a.: Handbuch der Klimatechnik, Bd. 1, CF Müller 2008	
Text für Transcript:	Heating and air conditioning for buildings <u>heating</u>: energy-consumption-investigation; legal conditions; main heating devices (operating and design); function-manner and evaluation of different types of modern boilers; technical and economical design of solar and geothermal plants, heating pumps and combined heat and power stations; latent storages <u>air conditioning</u>: calculation of the cooling power demand; process-course of the h,x-diagram; main air conditioning devices, calculation of the feeding and exhaust air-streams; hygienic requests; operating and controlling facilities	

Lehrveranstaltung:	Geothermie	Kzz.: ZGT FNR: 6607
Semester:	4. Semester	
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Lutz Müller	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung z. Curriculum:	Zukunftsenergien (B. Eng.), Wahlpflichtfach Umweltingenieurwesen (B. Eng.), Wahlpflichtfach	
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 1 SWS Übung / 1 SWS	
Arbeitsaufwand:	30 h Präsenz- und 30 h Eigenstudium	
Kreditpunkte:	2 CR / 60 h	
Lernziele, Kompetenzen:	Die Studierenden kennen die Nutzungsmöglichkeiten geothermischer Energie zum Heizen, Kühlen und zur Wärmespeicherung sowie Aufbau und Funktionsweise geothermischer Anlagen. Sie können geothermische Anlagen konzipieren und auslegen sowie den Betrieb solcher Anlagen beurteilen.	
Inhalt:	1. Rechtliche Rahmenbedingungen (Bergrecht, Wasserrecht) 2. Geologische, physikalische und technische Grundlagen 3. Verfahren zur Nutzung der geothermischen Energie Tiefengeothermie, Oberflächennahe Geothermie, Erdgekoppelte Wärmepumpen; Betonkernaktivierung 4. Verfahren zur Energiespeicherung im Untergrund Aquifer-Wärmespeicher, Erdwärmesondenspeicher 5. Nutzungsmöglichkeiten der geothermischen Energie in Deutschland 6. Planung, Auslegung und Betrieb von Erdwärmesondenanlagen 7. Technisch-wirtschaftliche Anlagenbewertung 8. Qualitätssicherung beim Bau der Anlagen	
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur oder mündliche Prüfung, benotet. Die Note geht als Teilnote in das Modul „Energieversorgung von Gebäuden“ ein.	
Medienformen:	Powerpoint-Präsentation (Beamer), Tafel, Overhead-Folien	
Literatur:	Skript Huenges: Energie aus Erdwärme, Spektrum Akad. Verlag Prinz: Abriss der Ingenieurgeologie, Spektrum Akad. Verlag Bührke: Erneuerbare Energie, Wiley-VCH	
Text für Transcript:	Geothermal energy Principles of geology and geophysics, geothermal fields, thermal conductivity of rocks, geo-thermal methods, extractable energy, earth storage of heat, hot dry rock method, heating and cooling; planning/dimensioning of geothermal facilities, quality aspects during construction	

Modulbezeichnung:	Fluiddynamik	Kzz.: ZFD FNR: 6678
Semester:	3. + 4. Semester	
Lehrveranstaltungen	a) Fluiddynamik 1 b) Fluiddynamik 2	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Georg Klepp	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung z. Curriculum:	Maschinentechnik (B.Sc.), Pflichtmodul Zukunftsenergien (B.Eng.), Pflichtmodul	
Arbeitsaufwand:	90 h Präsenz- und 150 h Eigenstudium	
Kreditpunkte:	8 CR / 240 h	
Voraussetzungen:	Nach BPO: Grundkenntnisse entspr. der Zulassungsvoraussetzungen Empfohlen: Mathematik I + II, Technische Mechanik, (Physik)	

Lehrveranstaltung:	Fluiddynamik 1	Kzz.: MFD1 FNR:6103
Semester:	3. Semester	
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Georg Klepp	
Sprache:	deutsch	
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2,5 SWS Übung / 1 SWS Praktikum / 0,5 SWS	
Arbeitsaufwand:	60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Kreditpunkte:	5 CR / 150 h	
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, Energie-Gleichung, Impuls- und Drallsatz für stationäre Strömungen, Rohrleitungsauslegung mit Verlusten, Ähnlichkeitsgesetze, experimentelle Fluiddynamik	
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur oder mündliche Prüfung, benotet. Die Note geht als Teilnote in das Modul „Fluiddynamik“ ein.	
Medienformen:	Kreide und Tafel, Folien, Videos und Labor-Experimente, 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 1 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.	

Lehrveranstaltung:	Fluiddynamik 2	Kzz.: MFD2 FNR:6104
Semester:	4. Semester	
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Georg Klepp	
Sprache:	deutsch	
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 1 SWS Übung / 0,5 SWS Praktikum / 0,5 SWS	
Arbeitsaufwand:	30 h Präsenz- und 60 h Eigenstudium	
Kreditpunkte:	3 CR / 90 h	
Lernziele, Kompetenzen:	Die Studierenden können: das Strömungsverhalten kompressibler Fluide beurteilen und die strömungstechnischen Auslegungsparameter berechnen Strömungswiderstände und daraus resultierende Kräfte berechnen	
Inhalt:	Grenzschichten, Widerstand umströmter Körper, Tragflügeltheorie, Grundlagen der Gasdynamik / Strömung kompressibler Fluide	
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur oder mündliche Prüfung, benotet. Die Note geht als Teilnote in das Modul „Fluiddynamik“ ein	
Medienformen:	Kreide und Tafel, Folien, Videos und Labor-Experimente, Unterlagen auf elektronischer Lernplattform, Versuchsanleitungen für das Praktikum	
Literatur:	Willi Bohl: Technische Strömungslehre, Vogel F.M. White: Fluid Mechanics, McGraw Hill Gerd Junge: Einführung in die technische Strömungslehre, Hanser	
Text für Transcript:	Fluid Dynamics 2 Compressible flow, boundary layer, drag of solid bodies, airfoils and blades	

Modulbezeichnung:	Konstruktionstechnik	Kzz.: ZKT FNR: 6675
Semester:	1. und 2. Semester	
Lehrveranstaltungen	a) Konstruktionslehre b) Maschinenelemente	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Breuer-Stercken	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung z. Curriculum:	Maschinentechnik (B.Sc.), Pflichtmodul Mechatronik (B.Sc.), Pflichtmodul Zukunftsenergien (B.Eng.), Pflichtmodul	
Arbeitsaufwand:	120 h Präsenz- und 150 h Eigenstudium	
Kreditpunkte:	9 CR / 270 h	
Voraussetzungen:	Nach BPO: Grundkenntnisse entspr. der Zulassungsvoraussetzungen Empfohlen: Technische Mechanik 1 (begleitend), Vorpraktikum	

Lehrveranstaltung:	Konstruktionslehre	Kzz.: MKL 1 FNR: 6002
Semester:	1. Semester	
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Sören Wilhelms	
Sprache:	deutsch	
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2 SWS Übung / 2 SWS	
Arbeitsaufwand:	60 h Präsenz- und 60 h Eigenstudium	
Kreditpunkte:	4 CR / 120 h	
Lernziele, Kompetenzen:	Die Studierenden können technische Zeichnungen lesen und erstellen sowie Lagerungen gestalten und dimensionieren.	
Inhalt:	In der Konstruktionslehre werden die konstruktiven Vorkenntnisse nivelliert. Dazu werden die Grundlagen des „Technischen Zeichnens“ und der „Darstellenden Geometrie“ vermittelt und durch selbstständiges Zeichnen in Übung und Praktikum vertieft. Weitere Kapitel sind „Toleranzen und Passungen“ sowie „Form- u. Lagefehler“. Abgestimmt auf den Studienfortschritt, werden dann Wälz- und Gleitlager, deren Besonderheiten und Anwendung in Vorlesung, Übung und Praktikum behandelt	
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur oder mündliche Prüfung, benotet. Die Note geht als Teilnote in das Modul „Konstruktionstechnik“ ein.	
Medienformen:	Tafel, Overheadprojektor, Beamer, Vorlesungsskript	
Literatur:	Böttcher/Forberg: Techn. Zeichnen, Vieweg+Teubner 2009 Köhler/Rögnitz: Maschinenteile, Teubner 1992 Decker, K.-H.: Maschinenelemente, Hanser 2011 Roloff/Matek: Maschinenelemente, Vieweg 2007	
Text für Transcript:	Designing Lecture: Basics of engineering drawing, standardisation in machine design, tolerances and fits, rolling contact bearings, sliding bearings. Exercises: The lecture is illustrated by exercises on calculations. Practical training: Designs to be done.	

Lehrveranstaltung:	Maschinenelemente	Kzz.: MKL2 FNR:6108
Semester:	2. Semester	
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Breuer-Stercken	
Sprache:	deutsch	
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2 SWS Übung / 2 SWS	
Arbeitsaufwand:	60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Kreditpunkte:	5 CR / 150 h	
Lernziele, Kompetenzen:	Die Studierenden kennen Aufbau und Funktion der verschiedenen Maschinenelemente. Sie können Schraub- und Schweißverbindungen berechnen, geeignete Maschinenelemente auswählen und dimensionieren sowie selbständig einfache Konstruktionen erstellen.	

Inhalt:	Im 2. Semester Maschinenelemente folgen mit den Grundkenntnissen aus der Mechanik und Konstruktionslehre die Maschinenelementekapitel „Festigkeitsberechnung“ inkl. „Schraub- und Schweißverbindungen“. Im weiteren Verlauf wird auf den Aufbau, die Wirkungsweise, die Anwendung und Berechnung weiterer Maschinenelemente eingegangen. Dazu gehören z.B. Achsen, Wellen, Wellen-Nabe-Verbindungen, Zahnräder, Kupplungen, Bremsen, Federn, Ketten-, Riementriebe und anderes. In den Übungen werden dazu Beispiele behandelt und im Praktikum erfolgen betreute, selbst zu erstellende Konstruktionen.
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur oder mündliche Prüfung, benotet. Die Note geht als Teilnote in das Modul „Konstruktionstechnik“ ein.
Medienformen:	Tafel, Overheadprojektor, Beamer, Vorlesungsskript
Literatur:	Köhler/Rögnitz: Maschinenteile, Teubner 1992 Niemann, G.: Maschinenelemente, Springer 2005 Decker, K.-H.: Maschinenelemente, Hanser 2011 Roloff/Matek: Maschinenelemente, Vieweg 2007
Text für Transcript:	Design Technology Lecture: composition of machine elements, strength and strain, welding, screws, shafts and axes, technical springs. Exercises: The lecture is illustrated by exercises on calculations. Practical training: Designs to be done.

Modulbezeichnung:	Mathematik I	Kzz.: MMA I FNR:6670
Semester:	1. Semester	
Modulverantwortliche(r):	Prof'in Dr. Cornelia Lerch-Reisp	
Dozent(in):	Prof'in Dr. Cornelia Lerch-Reisp	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung z. Curriculum:	Maschinentechnik (B.Sc.), Pflichtmodul Mechatronik (B.Sc.), Pflichtmodul Zukunftsenergien (B.Eng.), Pflichtmodul	
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 4 SWS Übung / 4 SWS	
Arbeitsaufwand:	120 h Präsenz- und 120 h Eigenstudium	
Kreditpunkte:	8 CR / 240 h	
Voraussetzungen:	Nach BPO: Grundkenntnisse entspr. der Zulassungsvoraussetzungen Empfohlen: Grundkenntnisse der Mathematik, basierend auf den Kenntnissen für Grundkurs Mathematik im Abitur	
Lernziele, Kompetenzen:	Die Studierenden erwerben die nötige Fachkompetenz und auch Methodenkompetenz zur Lösung mathematisch-ingenieurwissenschaftlicher Probleme. Weiterhin sollen die Studierenden Fähigkeiten zum selbstständigen und eigenverantwortlichen Lernen entwickeln.	
Inhalt:	Lineare Algebra: Algebraische Gleichungen, lineare Gleichungssysteme, Vektorrechnung und deren Anwendungen, Matrizen und Determinanten, komplexe Zahlen, Grundlagen der Analysis: Funktionen, Folgen, Reihen und Grenzwerte, Differentialrechnung	
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur 2 h, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.	
Medienformen:	Eigenes Skript, Lehrbücher, programmierbare Taschenrechner, Folien, Animationen am PC, Programmierung mit Maple und Mathematica	
Literatur:	Eigene Lehrunterlagen, Semesterapparat, Stöcker, Analysis für Ingenieurstudenten Weltner, Mathematik für Physiker Papula, Mathematik für Naturwissenschaftler und Ingenieure Westermann, Mathematik für Ingenieure	
Text für Transcript:	Mathematics I Solution of algebraic equations and systems of linear equations, Vector algebra: definition, elementary properties of vectors and their application in physics, matrices and determinants, complex numbers, Structure of the real numerical system, elementary functions, sequences and series, differential calculus	

Modulbezeichnung:	Mathematik II	Kzz.: MMA II FNR:6671
Semester:	2. Semester	
Modulverantwortliche(r):	Prof'in Dr. Cornelia Lerch-Reisp	
Dozent(in):	Prof'in Dr. Cornelia Lerch-Reisp	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung z. Curriculum:	Maschinentechnik (B.Sc.), Pflichtmodul Mechatronik (B.Sc.), Pflichtmodul Zukunftsenergien (B.Eng.), Pflichtmodul	
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 4 SWS Übung / 4 SWS	
Arbeitsaufwand:	120 h Präsenz- und 180 h Eigenstudium	
Kreditpunkte:	10 CR / 300 h	
Voraussetzungen:	Nach BPO: Grundkenntnisse entspr. der Zulassungsvoraussetzungen Empfohlen: Kenntnisse aus Mathematik I	
Lernziele, Kompetenzen:	Die Studierenden erwerben die nötige Fachkompetenz und auch Methodenkompetenz zur Lösung mathematisch-ingenieurwissenschaftlicher Probleme. Weiterhin sollen die Studierenden Fähigkeiten zum selbstständigen und eigenverantwortlichen Lernen entwickeln.	
Inhalt:	Integralrechnung, Taylorreihen, Fourierreihen, Differentialgleichungen, Einführung in die Laplace-Transformation, Funktion mehrerer Veränderlicher	
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur 2 h, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.	
Medienformen:	Eigenes Skript, Lehrbücher, programmierbare Taschenrechner, Folien, Animationen am PC, Programmierung mit Maple und Mathematica	
Literatur:	Eigene Lehrunterlagen, Semesterapparat, Stöcker, Analysis für Ingenieurstudenten Weltner, Mathematik für Physiker Papula, Mathematik für Naturwissenschaftler und Ingenieure Westermann, Mathematik für Ingenieure	
Text für Transcript:	Mathematics II Integral calculus, Taylor series, Fourier series, Ordinary differential equations, introduction to Laplace transformation, functions of two and more variables	

Modulbezeichnung:	Motorkraftwerke	Kzz.: ZMK FNR: 6608
Semester:	3. Semester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Heinrich Uhe	
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Heinrich Uhe	
Sprache:	Deutsch	
Zuordnung z. Curriculum:	Zukunftsenergien (B.Eng.): Wahlpflichtmodul	
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:	Nach BPO: Grundkenntnisse entspr. der Zulassungsvoraussetzungen Empfohlen: Thermodynamik	
Lernziele, Kompetenzen:	Die Studierenden können das Betriebsverhalten realer Motorkraftwerke bei Einsatz unterschiedlicher Brennstoffe beurteilen; sie kennen die konstruktiven Besonderheiten der einsetzbaren Maschinentypen. Sie können Motorkraftwerke thermodynamisch auslegen.	
Inhalt:	Überblick, Vergleichsprozesse, Eigenschaften und Kennwerte der realen Prozesse, mögliche Motorbauarten, Kennfelder der Maschinen, Wirkungsgrade, Emissionen und Emissionsminderung, Einfluss unterschiedlicher flüssiger und gasförmiger Kraftstoffe (fossil, auf Basis nachwachsender Rohstoffe, Schwachgase,...), Motormanagementsysteme und deren Einbindung in die Anlagensteuerung, Ausführung und konstruktive Besonderheiten der einsetzbaren Maschinenarten	
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur oder mündliche Prüfung, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul. (Begleitend zur Vorlesung erfolgt eine selbstständige Bearbeitung von Übungsaufgaben.)	
Medienformen:	Tafel und Kreide, Folien, teilw. Unterlagen im Rahmen Notebook-University-Lernplattform, kleinere praktische Experimente im Labor, Videos, Skript	
Literatur:	Mollenhauer / Tschöke : Handbuch Dieselmotoren, Springer 2007 Küntscher, V. / Hoffmann, W. : Kraftfahrzeugmotoren, Vogel-Buchverlag 2006 Zahoransky : Energietechnik, Vieweg 2007 Watter : Nachhaltige Energiesysteme, Vieweg und Teubner 2009	
Text für Transcript:	Engine power stations Overview, thermodynamic fundamentals and ideal models of machine cycles, characteristic values of real machines, engine characteristic maps, efficiencies; emissions and emission control; influence of different types of fuels (gaseous, liquid, fossil, biomass to liquid, low and high heating values); motor management systems (layout and implementation to the plant control system); layout and specifics of reciprocating compressors and hydraulic machines	

Modulbezeichnung:	Naturwissenschaftliche Grundlagen	Kzz.: ZNG FNR: 6672
Semester:	1. + 2. Semester	
Lehrveranstaltungen	a) Chemie b) Einführung Erneuerbare Energien	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Klaus Heikrodt	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung z. Curriculum:	Studiengang Zukunftsenergien (B.Eng.), Pflichtmodul	
Arbeitsaufwand:	90 h Präsenz- und 60 h Eigenstudium	
Kreditpunkte:	5 CR / 150 h	
Voraussetzungen:	Nach BPO: Grundkenntnisse entspr. der Zulassungsvoraussetzungen Empfohlen: Mathematik Grundkenntnisse	

Lehrveranstaltung:	Chemie	Kzz.: ZCH FNR: 6660
Semester:	1. + 2. Semester	
Dozent(in):	StR. Mandy Körprich / Christian Jaschinski B.Sc.	
Sprache:	deutsch	
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2 SWS Praktikum / 1 SWS	
Arbeitsaufwand:	45 h Präsenz- und 45 h Eigenstudium	
Kreditpunkte:	3 CR / 90 h	
Lernziele, Kompetenzen:	Studierende können: - chemische Formeln aufstellen und chemische Gleichungen formulieren - verschiedene stöchiometrische Größen berechnen - den Atombau und chemische Bindungstypen erläutern - Stoffklassen chemischer Substanzen unterscheiden und zuordnen - ausgewählte Nachweisreaktionen anwenden - analytische Verfahren zur Konzentrationsbestimmung erläutern und anwenden - die Funktionsweise von Batterien und Akkumulatoren erläutern - einfache galvanische Zellen und Akkumulatoren aufbauen - elektrochemische Größen berechnen und messen	
Inhalt:	Atombau und chemische Bindung, Stöchiometrie, chemisches Gleichgewicht, Neutralisation, Titrations, Komplexchemie, Elektrolyse, galvanische Zellen, Batteriespeicher (Bleiakkumulator, Li-Ionen)	
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur 1 h, benotet. Die Note geht als Teilnote in das Modul „Naturwissenschaftliche Grundlagen“ ein	
Medienformen:	Powerpoint-Präsentation (Beamer), Tafel	
Literatur:	Mortimer, Ch. E.; Müller, U.; Beck, J.; Chemie; 2014; Thieme Verlag	
Text für Transcript:	Chemistry atomic structure, chemical bonding; stoichiometry; chemical equilibrium; neutralisation, titration, complex chemistry, electrolysis; galvanic cells; battery storage (lead-acid battery, Li-ion)	

Lehrveranstaltung	Einführung Erneuerbare Energien	Kzz.: ZEE FNR: 6600
Semester:	1. Semester	
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Klaus Heikrodt	
Sprache:	Deutsch	
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2 SWS	
Arbeitsaufwand:	30 h Präsenz- und 30 h Eigenstudium	
Kreditpunkte:	2 CR / 60 h	
Lernziele, Kompetenzen:	Die Studierenden kennen die Grundlagendaten zum Energieverbrauch und zum Potential der verschiedenen regenerativen Energiequellen. Sie können Anlagenkonzepte zur Nutzung regenerativer Energiequellen bewerten und standortbezogen umsetzen. Sie können Techniken, Prozesse und Konzepte der Energieversorgung und – umwandlung unter thermodynamischen, energiewirtschaftlichen und umwelttechnischen Aspekten bewerten.	

Inhalt:	Grundlagendaten zum globalen Energieverbrauch und zu den Substitutionspotentialen Regenerativer Energiequellen. Überblick über die verschiedenen Nutzungsmöglichkeiten Regenerativer Energiequellen. Vertiefende Behandlung und Bewertung der zentralen und dezentralen Energiewandlung aus Biomasse und Biogas, Solarthermie, Fotovoltaik, Solarkraftwerken. Nutzung und Anwendungen von Biomasse, Biogas, SNG und Wasserstoff zur Stromerzeugung, Wärmeerzeugung und Kraft- und Brennstoffgewinnung (Syntheseverfahren, BTL). Vorgestellt werden außerdem Wärmepumpen (Standortabhängigkeit, Anlagentechnik, Kosten) Windenergienutzung (Standortabhängigkeit, Anlagentechnik, Kosten), Wasserkraft (Energieerzeugung, Pumpspeicherwerke) Exkursion zu einem Hersteller und Betreiber von Solarkollektoren und Wärmepumpen sowie zu einem Windpark
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur 1 h, benotet. Die Note geht als Teilnote in das Modul „Naturwissenschaftliche Grundlagen“ ein
Medienformen:	Powerpoint-Präsentation (Beamer), Simulationsprogramme
Literatur:	Skript Regenerative Energiesysteme, Quaschnig, V., Hanser 2011 Solarstrom/Solarthermie, Hadamowsky, D., Vogel 2007 Wärmepumpen in der Heizungstechnik, Ochsner, K., Müller C.F. 2009 Erneuerbare Energie, Bührke, Wiley-VCH
Text für Transcript:	Introduction to renewable energies Survey of global energy consumption and the potential contributions of different types of renewable energy conversion systems; technical description of typical conversion systems (solar thermal, photovoltaic, heat pump, wind energy, water power including meteorological/topographical as well as economic aspects in the stage of system planning

Modulbezeichnung:	Praxis und Management	Kzz.: ZPR FNR: 6680
Semester:	4. + 5. Semester	
Lehrveranstaltungen	a) Energietechnisches Praktikum b) Kolloquium Zukunftsenergien c) Projekt- und Kostenmanagement	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. K.-H. Henne, Prof. Dr.-Ing. Joachim Dohmann (Energietechnisches Praktikum)	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung z. Curriculum:	Studiengang Zukunftsenergien (B.Eng.), Pflichtmodul	
Arbeitsaufwand:	120 h Präsenz- und 120 h Eigenstudium	
Kreditpunkte:	8 CR / 240 h	
Voraussetzungen:	Nach BPO: Grundkenntnisse entspr. der Zulassungsvoraussetzungen Empfohlen: Elektro- und Messtechnik; Thermodynamik; Fluidodynamik	

Lehrveranstaltung:	Energietechnisches Praktikum	Kzz.: ZMP FNR: 6650
Semester:	5. Semester	
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Joachim Dohmann, Prof. Dr.-Ing. Georg Klepp, Prof. Dr.-Ing. Heinrich Uhe	
Sprache:	Deutsch	
Lehrform / SWS:	Praktikum / 2 SWS	
Arbeitsaufwand:	30 h Präsenz- und 30 h Eigenstudium	
Kreditpunkte:	2 CR / 60 h	
Voraussetzungen:	Nach BPO: bestandene Prüfungen in den Pflichtfächern des 1. und 2. Semesters bis auf drei Empfohlen: Elektro- und Messtechnik, Elektrotechnik	
Lernziele, Kompetenzen:	Die Studierenden können selbständig im Team Versuche planen und durchführen sowie deren Messergebnisse auswerten und interpretieren. Sie können die in den Vorlesungen und Übungen vermittelten theoretischen Grundlagen bei der Versuchsplanung und -auswertung anwenden und verstehen. Sie sind in der Lage, Versuchsabläufe und -ergebnisse strukturiert in Form technischer Berichte darzustellen.	
Inhalt:	• Brennstoffanalyse • Indizierung eines Dieselmotors • Elektrolyse mittels Hofmann'schem Elektrolyseur • Erzeugung von Druckluft • Vermessung von verschalteten Pumpen • Messung einer Ventilkennlinie • Betriebseigenschaften einer Francis-Turbine • Vermessung eines Micronetzes mit Batteriespeichers • Normgerechte Abnahme einer Wärmepumpe	
Studien- Prüfungsleistungen:	Anfertigung von Versuchsberichten mit Auswertung der Messergebnisse Testat der Versuchsberichte, unbenotet.	
Medienformen:	Während der Vorbesprechungen Tafel und Kreide, Overheadfolien, Beamer, Darstellung wesentlicher Messgeräteeanzeigen über Beamer	
Literatur:	ggf. spezifisch zu den Versuchen in den Versuchsunterlagen Abnahmeversuche, DIN EN 12952-15, Beuth 2004	
Text für Transcript:	Power Machine laboratory Chemical and physical analysis of fuels, indexing of diesel engine, electrolysis with Hofmann electrolyzer, generation of compressed air, measurement of interconnected pumps, measurement of valve characteristics, performance of a Francis turbine, measurement of a micro grid including storage battery, certification of a heat pump, selection and assembly of the required measuring instrumentation to determine the characteristic machine data, application of computer assisted data logging, evaluation of measured data, preparation of a technical report.	

Lehrveranstaltung:	Kolloquium Zukunftsenergien	Kzz.: ZKE FNR: 6603
Semester:	4. und 5. Semester	
Dozent(in):	Referenten aus der Berufspraxis (Industrie, Verbände, Behörden)	
Sprache:	Deutsch	
Zuordnung z. Curriculum:	Zukunftsenergien (B.Eng.): Pflichtmodul	
Lehrform / SWS:	Vortragsveranstaltung / 1 SWS	
Arbeitsaufwand:	30 h Präsenz- und 30 h Eigenstudium	
Kreditpunkte:	2 CR / 60 h	
Voraussetzungen:	Nach BPO: Grundkenntnisse entspr. der Zulassungsvoraussetzungen Empfohlen: Einführung Erneuerbare Energien; Energie aus Biomasse	
Lernziele, Kompetenzen:	Die Studierenden lernen neue technische Entwicklungen sowie die Lösung praxisrelevanter Problemstellungen kennen. Sie können Vortragsinhalte bewerten und die wesentlichen Erkenntnisse allgemeinverständlich schriftlich darstellen. Die unterschiedlichen Vortragsthemen und vorgestellten Problemstellungen und Lösungsansätze fördern das Umweltbewusstsein der Studierenden	
Inhalt:	Vorträge Praxis erfahrener Referenten über neuere Entwicklungen, Betriebserfahrungen, Probleme und deren Lösung in den Bereichen konventionelle und regenerative Energien	
Studien- Prüfungsleistungen:	Teilnahme an mindestens 80 % der über zwei Semester statt gefundenen Vortragsreihen Ausarbeitung, benotet. Die Note geht als Teilnote in das Modul „Praxis und Management“ ein.	
Medienformen:	Powerpoint-Präsentation (Beamer)	
Literatur:	Fachzeitschriften (z.B. BWK); Firmenbrochuren	
Text für Transcript:	Colloquium in advanced power technology Lectures of practice experienced speakers to current themes in advanced power technology	

Lehrveranstaltung:	Projekt- und Kostenmanagement	Kzz.: ZPM FNR:6604
Semester:	5. Semester	
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. K.-H. Henne	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung z. Curriculum:	Maschinentechnik (B.Sc.), Pflichtmodul Mechatronik (B.Sc.), Pflichtmodul Zukunftsenergien (B.Eng.), Pflichtmodul	
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2 SWS Übung / 2 SWS	
Arbeitsaufwand:	60 h Präsenz- und 60 h Eigenstudium	
Kreditpunkte:	4 CR / 120 h	
Voraussetzungen:	Nach BPO: bestandene Prüfungen in den Pflichtfächern des 1. und 2. Sem. bis auf drei	
Lernziele, Kompetenzen:	Die Studierenden kennen die wesentlichen Prozessabläufe und Instrumentarien zur Abwicklung von Investitionsprojekten. Sie kennen die Hauptaufgaben und Methoden des Projektmanagements bei der Planung, Durchführung, Überwachung und Steuerung von Projekten. Sie wissen, wie Besprechungsberichte und Projekt-Statusberichte aufzubauen sind. Sie kennen Aufbau und Inhalte von Anlagen-Ausschreibungen sowie von Angebotsvergleichen. Die Studierenden beherrschen die Methoden, Auswahl- und Bewertungskriterien bei der Wirtschaftlichkeitsberechnung von Investitionen / Investitionsalternativen sowie die Vorgehensweise bei Angebotskalkulationen. Mit den verschiedenen Kostenkalkulationsmethoden können sie sicher umgehen.	
Inhalt:	Definition, Anwendungsmöglichkeiten, Ziele; Methoden und Prinzipien des Projektmanagements (Strukturanalyse; Spezifizierung; Terminplanung; Netzplantechnik); Organisation von Projekten; Aufgaben des Projektmanagements und des Projektleiters (Planung, Durchführung, Überwachung und Steuerung von Projekten; Berichtswesen); Vertragsmanagement; Schnittstellenmanagement Kosten- und Umsatzfunktion, Break-even-Analyse; Kosten- und Angebots-	

	kalkulation, Deckungsbeitragsrechnung; Investitionsrechnung (statische und dynamische Verfahren) Übungen: Strukturanalyse eines konkreten Anlagenbauprojektes von der Konzeptionsphase bis zur Inbetriebnahme der Anlage; Ermittlung der Planungskosten an Hand der Projektstrukturanalyse; Erarbeitung von Terminplänen; Aufbau und Inhalt von Angebotsvergleichen; Schnittstellenanalyse; Rechenübungen zur Kosten- und Investitionsrechnung
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur 1,5-stündig, benotet. Die Note geht als Teilnote in das Modul „Praxis und Management“ ein.
Medienformen:	Powerpoint-Präsentation (Beamer), Overhead-Folien, Tafel
Literatur:	Praxishandbuch Projektmanagement; WEKA-Verlag, Augsburg B. Jenny: Projektmanagement; vdf-Verlag 2010 J. Kuster: Handbuch Projektmanagement; Springer 2006 K. Olfert: Kostenrechnung; Kiehl-Verlag 1999 K. Olfert: Investition; Kiehl-Verlag 1998
Text für Transcript:	Project and Cost Management Scope definition and planning; objectives; management tools: work breakdown, specification, cost budgeting, scheduling; Organization; tasks and responsibilities of the project manager (planning, coordination, realisation, monitoring and controlling of projects, reporting); contracting; interface management; cost and turnover function; break even analysis; calculation of cost; cost comparison, direct costing; static and dynamic calculation methods for capital investment budgeting (ROI, Pay-back, Discounted-Cash-Flow) exercises: work breakdown of a special plant construction project, from the conceptional phase until the commissioning of the plant; cost estimating and budgeting; scheduling; tender documents, bid evaluation; calculating exercises to the costs and capital investment budgeting

Modulbezeichnung:	Rechnerunterstützte Konstruktion	Kzz.: MCD FNR:6008
Semester:	3. Semester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Günter Pohlmann	
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Günter Pohlmann	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung z. Curriculum:	Maschinentechnik (B.Sc.), Pflichtmodul (1. Sem.) Mechatronik (B.Sc.), Pflichtmodul (3. Sem.) Zukunftsenergien (B.Eng.), Pflichtmodul (3. Sem.)	
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2 SWS Übung / 2 SWS	
Arbeitsaufwand:	60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Kreditpunkte:	5 CR / 150 h	
Voraussetzungen:	Nach BPO: Grundkenntnisse entspr. der Zulassungsvoraussetzungen Empfohlen: Vorpraktikum	
Lernziele, Kompetenzen:	Die Studierenden besitzen grundlegendes theoretisches und praktisches Wissen über rechnerunterstütztes Konstruieren. Sie haben die Kompetenz erworben, mit Hilfe von CAD-Systemen Bauteile und Baugruppen zu konstruieren, Zeichnungen abzuleiten und Berechnungen vorzunehmen. Dies schließt die Konstruktion von Freiformflächen mit ein.	
Inhalt:	CAD-Grundlagen 3D-Konstruktion Parametrische Konstruktion Konstruktion von Baugruppen Zeichnungen	
Studien- Prüfungsleistungen:	Praktische Übungen. Bildschirmarbeit, benotet. Die Note für das Modul wird aus den eingereichten Übungsaufgaben und der Bildschirmarbeit gebildet.	
Medienformen:	Beamer, Lernmaterialien auf dem Server des Labors bzw. Online	
Literatur:	Krieg, U.: Konstruieren mit UNIGRAPHICS NX. Hanser Verlag, 2009. Schmid, M.: CAD mit UNIGRAPHICS NX. Schlenbach Verlag, 2009.	
Text für Transcript:	Computer Aided Design Introduction to CAD, User Interface, Wireframe-, Surface- and Solid Modelling Element Modification, Detailing, Cells, Assemblies, Dimensioning Calculations	

Modulbezeichnung:	Rohrleitungstechnik	Kzz.: ZRT FNR:6661
Semester:	5. Semester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Georg Klepp	
Dozent(in):	Prof. Dr. Georg Klepp	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung z. Curriculum:	Zukunftsenergien (B. Eng.), Wahlpflichtmodul	
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2 SWS Übung / 2 SWS	
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium 60 h; Eigenstudium 90 h	
Kreditpunkte:	5 CR / 150 h	
Voraussetzungen:	Nach BPO: bestandene Prüfungen in den Pflichtfächern des ersten und zweiten Semesters bis auf drei Empfohlen: Fluidodynamik, Technische Mechanik, Dynamik, Thermodynamik	
Lernziele, Kompetenzen:	Selbstständige Planung, Auslegung und Dimensionierung von Rohrleitungsnetzen und deren Komponenten einschließlich Speicher	
Inhalt:	Flüssigkeitsströmung und Gasströmung durch Rohre, Druckstoß, Rohrnetze, Festigkeit, Werkstoffe, Dichtheit, Dämmung, Ventile, Klappen und Armaturen, Speicher, Normen und Vorschriften (AD, ASME...), Fernwärmespeicher	
Studien- Prüfungsleistungen:	Ausarbeitung, Klausur oder mündliche Prüfung, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.	
Medienformen:	Vorlesung: Folien (Präsentation Beamer), Tafelbild; Übung: Rechenbeispiele, Vorführversuche, Auslegung/Simulation am PC; elektronische Unterlagen in Lernplattform	
Literatur:	Walter Wagner: Rohrleitungstechnik, Vogel-Verlag, Würzburg, 2006 W. Franke und B. Platzer: Rohrleitungen, Hanser-Verlag München 2013 Rolf Herz: Grundlagen der Rohrleitungs- und Apparatechnik, Vulkan Verlag Essen 2009	
Text für Transcript:	Piping technology Gas and fluid flow through pipes, pipe networks, insulation, leak-tightness, strength and materials, valves, standards	

Modulbezeichnung:	Solare Energieerzeugung	Kzz.: ZSE FNR: 6609
Semester:	4. und 6. Semester	
Lehrveranstaltungen	a) Solarthermie b) Photovoltaik	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Klaus Heikrodt	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung z. Curriculum:	Studiengang Zukunftsenergien (B.Eng.), Wahlpflichtmodul	
Arbeitsaufwand:	60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Kreditpunkte:	5 CR / 150 h	
Voraussetzungen:	Nach BPO: Grundkenntnisse entspr. der Zulassungsvoraussetzungen Empfohlen: Elektrotechnik, Thermodynamik	

Lehrveranstaltung:	Solarthermie	Kzz.: ZTH FNR: 6686
Semester:	4. und 6. Semester	
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Klaus Heikrodt	
Sprache:	Deutsch	
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 1 SWS Übung / 1 SWS	
Arbeitsaufwand:	30 h Präsenz- und 30 h Eigenstudium	
Kreditpunkte:	2 CR / 60 h	
Lernziele, Kompetenzen:	Die Studierenden kennen Aufbau, Funktion, Einsatz und Betriebsverhalten solarthermischer Energieerzeugungsanlagen. Sie können solarthermische Anlagen und Speichersysteme (Salzspeicher, Hochtemperaturspeicher) konzipieren, auslegen, optimieren und deren Wirtschaftlichkeit und Betriebsverhalten beurteilen.	
Inhalt:	Technische Komponenten; Konzepte und Systeme, Bauteilauslegung und Optimierung (Solarkollektoren, Salz- und Hochtemperaturspeicher, Solar Roof Systeme, Regelung); Leistungsberechnungen inkl. Simulation, Wirtschaftlichkeitsanalysen Auslegung und Betrieb von Solarkraftwerken	
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur 1 h, benotet. Die Note geht als Teilnote in das Modul „Solare Energieerzeugung“ ein.	
Medienformen:	Powerpoint-Präsentation (Beamer), Tafel, Overhead-Folien	
Literatur:	Khartchenko: Thermische Solaranlagen, Springer BINE-Informationspaket Hadamovsky: Solarstrom / Solarthermie, Vogel Remmers: Große Solaranlagen, Solarpraxis Bührke: Erneuerbare Energie, Wiley-VCH	
Text für Transcript:	Solar energy production Technical components, concepts and systems; design and optimization, power and benefit calculations, simulation	

Lehrveranstaltung:	Photovoltaik	Kzz.: ZPV FNR: 6687
Semester:	4. und 6. Semester	
Dozent(in):	Sebastian Precker (B.Sc.)	
Sprache:	Deutsch	
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 1 SWS Praktikum / 1 SWS	
Arbeitsaufwand:	30 h Präsenz- und 60 h Eigenstudium	
Kreditpunkte:	3 CR / 90 h	
Lernziele, Kompetenzen:	Die Studierenden kennen Aufbau, Funktion, Einsatz und Betriebsverhalten von Photovoltaikanlagen. Sie können diese konzipieren, auslegen, optimieren und deren Wirtschaftlichkeit und Betriebsverhalten beurteilen. Weiterhin haben Sie Kenntnisse in geometrischer Optik und Wellenoptik, den physikalischen Vorgängen in Halbleitern, Lichtsensoren, und elektronischen Schaltungen von Photovoltaikanlagen.	

Inhalt:	• Geometrische Optik (Refraktion und Dispersion) • Wellenoptik (Beugung an Gittern) • Lichtquellen und Sensoren • Spektrometrie • Untersuchung an Photodioden und PV-Zellen (Kennlinien, Maximum-Power-Point, Temperaturabhängigkeit, Bandlückenenergie) • Verschaltungen von PV-Zellen • Grundlagen der Halbleiterphysik • Funktion und Kennwerte von Solarzellen • Bauarten von Zellen und Modulen • PV-Generatoren für Insel- und Netzparallelbetrieb • Leistungsberechnung inkl. Simulation • Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit von PV-Systemen
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur 1,0 h, benotet. Die Note geht als Teilnote in das Modul „Solare Energieerzeugung“ ein.
Medienformen:	Powerpoint-Präsentation (Beamer), Tafel, Overhead-Folien
Literatur:	Hadamovsky: Solarstrom / Solarthermie, Vogel Remmers: Große Solaranlagen, Solarpraxis Bührke: Erneuerbare Energie, Wiley-VCH
Text für Transcript:	Photovoltaic's optics, light sources and sensors, spectrometry, testing of photo diodes and pv-cells, interconnection of pv-cells, basics on semiconductors, function and characteristics of pv-cells, types of commercial pv-cells, pv-generators for stand-alone and grid operation, power estimation, economy and sustainability,

Modulbezeichnung:	Strömungsmaschinen	Kzz.: MSM FNR:6032
Semester:	4. Semester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Georg Klepp	
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Georg Klepp	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung z. Curriculum:	Maschinentechnik (B.Sc.), Pflichtmodul in Studienrichtung Kraft- und Arbeitsmaschinen, Wahlpflichtmodul in allen weiteren Studienrichtungen Zukunftsenergien (B.Eng.), Wahlpflichtmodul	
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 3 SWS Übung / 1 SWS	
Arbeitsaufwand:	60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Kreditpunkte:	5 CR / 150 h	
Voraussetzungen:	Nach BPO: Grundkenntnisse entspr. der Zulassungsvoraussetzungen Empfohlen: Fluidodynamik 1, Fluidodynamik 2 (begleitend), Thermodynamik	
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. Sie können Wasserkraft- und Pumpspeicherwerke konzipieren und auslegen	
Inhalt:	Überblick, Strömungsmaschine als black box, Energiebilanz, Strömungsmaschine in der Anlage, hydraulische und thermische Strömungsmaschinen, Reaktionsgrad, Eulersche Turbinenhauptgleichung, Ähnlichkeitsgesetze, Strömung im Schaufelkanal, Verluste, Leitapparate, hydrodynamische Kräfte, Kavitation, Überschallgrenze bei Verdichtern, Betriebsverhalten und Regelung Wasserkraftwerke, Pumpspeicherkraftwerke, Aufbau, Funktionsweise, Betriebsverhalten, Berechnung	
Studien-Prüfungsleistungen:	Klausur oder mündliche Prüfung, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.	
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; hydroelectric power plants: construction, operation, performance, calculation	

Modulbezeichnung:	Studienarbeit	Kzz.: ZST FNR:6617
Semester:	5. oder 6. Semester	
Modulverantwortliche(r):	der / die Erstprüfende	
Dozent(in):	---	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung z. Curriculum:	Zukunftsenergien (B. Eng.), Pflichtmodul	
Lehrform / SWS:	Eigenständige Bearbeitung einer vorgegebenen Aufgabenstellung in Industriefirmen oder einem Hochschullabor über einen Zeitraum von 8 Wochen	
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium 5 h; Eigenstudium 295 h	
Kreditpunkte:	10 CR / 300 h	
Voraussetzungen:	Nach BPO: bestandene Prüfungen in den Pflichtfächern des ersten und zweiten Semesters bis auf drei Empfohlen: alle Pflichtmodule	
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 Modulen erlernten Fähigkeiten zusammenzuführen und so mit einem verbreiteten Blick an ein praxisnahes Projekt heranzugehen. Im Rahmen der Studienarbeit werden die einzelnen Prozessschritte einer Projektabwicklung erlernt und dies als Methodenkompetenz erworben.	
Inhalt:	Eigenständige Bearbeitung einer praxisnahen Aufgabenstellung konstruktiven, planerischen oder versuchstechnischen Charakters in einem Industriebetrieb oder Planungsbüro	
Studien- Prüfungsleistungen:	Schriftlicher Bericht, benotet. Vortrag, unbenotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.	
Medienformen:	---	
Literatur:	fachspezifisch je nach Aufgabenstellung	
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.	

Modulbezeichnung:	Teamprojektarbeit	Kzz.: ZTP FNR:6659
Semester:	5. Semester	
Modulverantwortliche(r):	der / die Erstprüfende	
Dozent(in):	--	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung z. Curriculum:	Zukunftsenergien (B.Eng.), Wahlpflichtmodul	
Lehrform / SWS:	Praktikum / 4 SWS	
Arbeitsaufwand:	60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Kreditpunkte:	5 CR / 150 h	
Voraussetzungen:	Nach BPO: bestandene Prüfungen in den Pflichtfächern des ersten und zweiten Semesters bis auf drei Empfohlen: Konstruktionstechnik; Fluidodynamik; Thermodynamik; Motorkraftwerke, Projekt- und Kostenmanagement (begleitend)	
Lernziele, Kompetenzen:	Die Studierenden können in Teamarbeit ein komplexes Projekt bearbeiten. Sie wissen ihr Ingenieur-Know-how zielführend anzuwenden und neben technischen Aspekten auch wirtschaftliche Kriterien zu berücksichtigen. Sie erwerben Problemlösungs- und Führungskompetenzen	
Inhalt:	Eigenständige Bearbeitung einer praxisnahen Aufgabenstellung konstruktiven, planerischen oder versuchstechnischen Charakters in fachspezifischen oder fachübergreifenden Studierendenteams in den Laboren und Instituten der Hochschule	
Studien- Prüfungsleistungen:	Schriftlicher Bericht, benotet Die Note entspricht der Note für das Modul.	
Medienformen:	--	
Literatur:	fachspezifisch, je nach Aufgabenstellung	
Text für Transcript:	Project Team Work Objectives: Within the context of project team 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: Independent processing of a practical task concerning design, planning or experimental procedures in subject-specific or interdisciplinary teams of students in the laboratories and institutes of the university	

Modulbezeichnung:	Technische Mechanik	Kzz.: ZTM FNR: 6673
Semester:	1. und 2. Semester	
Lehrveranstaltungen	a) Technische Mechanik 1 b) Technische Mechanik 2	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. K.-H. Henne	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung z. Curriculum:	Maschinentechnik (B.Sc.), Pflichtmodul Mechatronik (B.Sc.), Pflichtmodul (Techn. Mechanik 1) Zukunftsenergien (B.Eng.), Pflichtmodul	
Arbeitsaufwand:	120 h Präsenz- und 150 h Eigenstudium	
Kreditpunkte:	9 CR / 270 h	
Voraussetzungen:	Nach BPO: Grundkenntnisse entspr. der Zulassungsvoraussetzungen Empfohlen: Mathematik I	

Lehrveranstaltung:	Technische Mechanik 1	Kzz.: MTM 1 FNR:6119
Semester:	1. Semester	
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. K.-H. Henne	
Sprache:	deutsch	
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2 SWS Übung / 2 SWS	
Arbeitsaufwand:	60 h Präsenz- und 60 h Eigenstudium	
Kreditpunkte:	4 CR / 120 h	
Lernziele, Kompetenzen:	Die Studierenden können Kräfte und Momente in der Ebene und im Raum zerlegen bzw. zur Resultierenden zusammensetzen. Sie haben die Kompetenz Auflagerkräfte und -momente bei statischer Belastung ebener und räumlicher Stabsysteme zu bestimmen. Die Studierenden sind befähigt die Reibungsgesetze auf Schrauben, Keile, Lager und Seile anzuwenden. Sie können Schnittkräfte und -momente berechnen und deren Verlauf graphisch darstellen.	
Inhalt:	Grundbegriffe und Axiome der Statik Kräfte in der Ebene und im Raum Gleichgewichtsbedingungen Momente, Momentensatz; Resultierende eines nicht zentralen Kräftesystems Gleichgewicht starrer; ebene Tragwerke und Maschinen, Fachwerke Haftung und Reibung (Keile, Schrauben, Seile, Lager) Schwerpunkt von Massen, Flächen, Volumina, Linien, Guldin'sche Regel Stand sicherheitsnachweis, Schnittgrößen und -verläufe	
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur 2 h, benotet. Die Note geht als Teilnote in das Modul „Technische Mechanik“ ein.	
Medienformen:	Powerpoint-Präsentation (Beamer), Tafel	
Literatur:	Hibbeler, R.: Techn. Mechanik 1, Pearson Studium 2005 Gross, D.: Techn. Mechanik 1, Springer 2006 Assmann, B.: Techn. Mechanik 1, Oldenbourg 2004 Mayr, M.: Techn. Mechanik, Hanser 2008	
Text für Transcript:	Technical Mechanics 1 Basic principles and axioms; statics of rigid bodies: forces, moments in coplanar systems and space, types of support, support reactions, plane frames, friction (screws, ropes, journal and radial bearings), center of gravity, volume, area and line, stability, cutting reactions (axial and shear forces, bending moments)	

Lehrveranstaltung:	Technische Mechanik 2	Kzz.: MTM 2 FNR: 6129
Semester:	2. Semester	
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. K.-H. Henne	
Sprache:	deutsch	
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2 SWS Übung / 2 SWS	
Arbeitsaufwand:	60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Kreditpunkte:	5 CR / 150 h	
Lernziele, Kompetenzen:	Die Studierenden können Spannungen in beliebigen Querschnitten ermitteln und kritische Belastungsstellen lokalisieren. Sie können Verformungen bei Biege- Querkraft- und Torsionsbeanspruchung berechnen und Bauteile für diese Beanspruchungen dimensionieren. Sie sind in der Lage, Schweißverbindungen und Lager zu berechnen sowie Bauteile bei Knickbeanspruchung zu dimensionieren.	
Inhalt:	Definition, Zweck, Ziele; Belastungen, Spannungen; Zug-/Druckbeanspruchung, Stoffgesetz; Dehnungen infolge Kraft- und Temperatureinwirkung; Flächenpressung; dünnwandige Ringe und Behälter unter Innen-/Außendruck; statisch unbestimmte Lagerung; Flächenmomente; Biegebeanspruchung (Spannungsnachweis, Biegelinie, Superposition von Lastfällen) Scherung und Querkraftschub Torsion (Welle, dünnwandige Querschnitte) Ebener Spannungszustand (Hauptspannungen, Mohr'scher Spannungskreis) Zusammengesetzte Beanspruchungen; Festigkeitshypothesen Knicken von Stäben	
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur 2 h, benotet. Die Note geht als Teilnote in das Modul „Technische Mechanik“ ein.	
Medienformen:	Powerpoint-Präsentation (Beamer), Tafel	
Literatur:	Hibbeler, R.: Techn. Mechanik 2, Pearson Studium 2006 Gross, D.: Techn. Mechanik 2, Springer 2007 Assmann, B.: Techn. Mechanik 2, Oldenbourg 2003 Hagedorn, P.: Techn. Mechanik 2, Harri Deutsch 2003	
Text für Transcript:	Technical Mechanics 2 Strength of materials: normal and shear stresses, experimental stress strain relations, Hooke's law (linear Elasticity), stresses and strains induced by axial force, bending, transverse force and torsion, area moments of inertia, beam deflection by bending, failure criteria and equivalent stresses, influence of bending deformation on spars under axial pressure load, buckling of bars	

Modulbezeichnung:	Technisches Englisch	Kzz.: MTE FNR: 6050
Semester:	4. Semester	
Modulverantwortliche(r):	Dr. (USA) Andrea Koßlowski-Klee	
Dozent(in):	Dr. (USA) Andrea Koßlowski-Klee	
Sprache:	Englisch	
Zuordnung z. Curriculum:	Maschinentechnik (B.Sc.), Pflichtmodul (5. Semester) Mechatronik (B.Sc.), Pflichtmodul (5. Semester) Zukunftsenergien (B.Eng.), Pflichtmodul (4. Semester)	
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2 SWS Übung / 2 SWS	
Arbeitsaufwand:	60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Kreditpunkte:	5 CR / 150 h	
Voraussetzungen:	Nach BPO: Grundkenntnisse entspr. der Zulassungsvoraussetzungen	
Lernziele, Kompetenzen:	<u>Lernziele:</u> Der Kurs vermittelt und trainiert die fremdsprachliche Kommunikations- und Handlungsfähigkeit im Bereich der klassischen Ingenieurwissenschaften Maschinenbau und Elektrotechnik sowie im Bereich der Zukunftsenergien anhand konkreter Praxisbeispiele aus dem Arbeitsleben des Ingenieurs. <u>Kompetenzen:</u> <u>Methodenkompetenz:</u> - Die Studierenden besitzen die Kompetenz zur Problemerkennung und Problemlösung. - Sie erwerben Fähigkeiten im Hinblick auf das Strukturieren, das analytische, synthetische und konzeptionelle Denken. - Sie sind medienkompetent. <u>Sozial- und Selbstkompetenz:</u> - Die Studierenden verfügen über ein klares und sicheres Auftreten und Ausdrucksvermögen. - Sie haben die Fähigkeit, mit anderen zu kooperieren und ein Arbeitsergebnis im Team zu erstellen. <u>Fachkompetenz:</u> - Die Studierenden können die Hauptinhalte komplexer Texte zu konkreten und abstrakten Themen klar beschreiben und präsentieren. Dies schließt sowohl Fachdiskussionen in ihrer Studiengangsspezialisierung/Fachgebiet als auch die Fähigkeit, angemessene Schlussfolgerungen zu ziehen ein. - Die Studierenden können klare, differenzierte Texte zu einem weiten Themenspektrum produzieren und einen Standpunkt zu einer thematischen Fragestellung vertreten, indem sie Vorteile und Nachteile verschiedener Optionen darstellen und eine angemessene Schlussfolgerung ziehen. - Die Studierenden können sich so spontan und fließend verständigen, dass ein normales Gespräch mit Muttersprachlern ohne größere Anstrengung auf beiden Seiten gut möglich ist.	
Inhalt:	Geübt wird erfolgreiches sprachliches Handeln in berufsspezifischen Situationen vor allem folgender Gebiete der Technik und des Ingenieurwesens: <i>Manufacturing, Automation, Materials Technology, Technical Mechanics, Old-established, Innovative and Advanced Energies, Electricity, Telecommunications</i>. Neuer Wortschatz wird in einem breiten, technisch relevanten Anwendungsspektrum vermittelt: Fachgespräche und Verhandlungen führen (inkl. Job Interviews), Vorträge und Präsentationen halten, einschl. Beschreibung von Graphiken, Tabellen, technischen Produkten, Produktionsprozessen, Firmenprofilen etc. Alle wichtigen Fertigkeiten und Kenntnisse werden dabei geschult: <i>Reading, Listening, Speaking, Writing, Vocabulary, Social and Intercultural Skills</i>. Das Leseverstehen wird durch die Lektüre authentischer Fachtexte, das Hörverstehen durch das Training von Situationen aus der Berufspraxis (Zusammenfassung von Vorträgen, Anfertigung von Notizen etc.) verbessert. Das fachbezogene schriftliche Ausdrucksvermögen wird durch die Abfassung z.B. von Geschäftsbriefen und Berichten gefestigt. Der Kurs baut systematisch die Kommunikationsfähigkeiten auf, die in weiten Bereichen von Industrie, Wirtschaft und Handwerk benötigt	

	werden, und basiert auf dem Grundsatz, durch die Schaffung konkreter Kommunikationsanlässe von beruflicher Relevanz die Sprachfertigkeiten der Teilnehmerinnen und Teilnehmer zielorientiert und wirkungsvoll auszubauen und zu festigen.
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur einstündig, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.
Medienformen:	Aktuelle Print- und Audiovisuelle Medien, Videos und Online-Sprachkursmodule für das Selbststudium
Literatur:	Ibbotson, Mark. Professional English in Use: Engineering. Cambridge University Press, 2009. Glendinning, Eric H. und Norman Glendinning. Oxford English for Electrical and Mechanical Engineering. Oxford University Press, 2001. Bauer, Hans-Jürgen. English for Technical Purposes. Cornelson & Oxford, 2000. Powell, Mark. Presenting in English: How to Give a Successful Presentation. Heinle, 2011. Magazine Engine. Englisch für Ingenieure. Zeitschrift (Hoppenstedt) Eurograduate. European Graduate Career Guide 2010. Automotive Engineer. Technical Magazine. Business Spotlight. Online-Kursmaterial für Business English von digital publishing (Campus Language Training) zu den Themen Presenting, Meetings, Negotiating Material mit aktuellen Beiträgen zu technischen Themen aus Internetzeitschriften und Webseiten im Ecampus
Text für Transcript:	English for Technical Purposes Practical examples from the business world enable students to learn the proper ways of communicating and acting in a foreign language in the fields of mechanical, electrical, and electronic engineering as well as in the different areas of advanced energies. Manufacturing, automation, materials technology, technical mechanics, energy, electricity, waves and systems, telecommunications are among the relevant topics covered. This course activates and expands technical vocabulary as well as trains the following skills: 1) reading and listening comprehension using original texts, tapes and videos 2) oral presentation of texts as well as speaking in (simulated) professional conversations 3) summarizing of articles as well as writing of short reports (e.g. production processes, company profiles etc.) and descriptions, such as graphs, tables, and technical products. In addition, the course will impart knowledge in the following areas: 1) basic English terminology in mechanical, electrical, and electronic engineering as well as in old-established, innovative and advanced energies 2) technical language of the engineering branch which is required for correspondence, negotiations and contracts 3) syntactic and stylistic features of technical texts in English. This course is a subject-related language course, not a technical lecture in English. Knowledge of engineering is a prerequisite.

Modulbezeichnung:	Thermodynamik	Kzz.: ZTD FNR: 6676
Semester:	1. und 2. Semester	
Lehrveranstaltungen	a) Thermodynamik 1 b) Thermodynamik 2	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Joachim Dohmann	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung z. Curriculum:	Maschinentechnik (B.Sc.), Pflichtmodul Zukunftsenergien (B.Eng.), Pflichtmodul	
Arbeitsaufwand:	120 h Präsenz- und 180 h Eigenstudium	
Kreditpunkte:	10 CR / 300 h	
Voraussetzungen:	Nach BPO: Grundkenntnisse entspr. der Zulassungsvoraussetzungen Empfohlen: Mathematik I	

Lehrveranstaltung:	Thermodynamik 1	Kzz.: MTD 1 FNR:6121
Semester:	1. Semester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Joachim Dohmann	
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Joachim Dohmann	
Sprache:	deutsch	
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 3 SWS Übung / 1 SWS	
Arbeitsaufwand:	60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Kreditpunkte:	5 CR / 150 h	
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; Druckluftspeicher, Kavernenspeicher	
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur 1 h, benotet Die Note geht als Teilnote in das Modul „Thermodynamik“ ein	
Medienformen:	Folien, Tafel, Vorlesungsbegleitendes Skript, Übungsaufgaben und weitere Studentexte siehe www.hs-owl.de/fb6	
Literatur:	Baehr, H.D.; Kabelac, S.; Thermodynamik, Springer Verlag Cerbe, G.; Wilhelms, G.; Technische Thermodynamik, Carl Hanser Verlag	
Text für Transcript:	Thermodynamik 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); Compressed air reservoirs	

Lehrveranstaltung:	Thermodynamik 2	Kzz.: MTD 2 FNR: 6122
Semester:	2. Semester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Joachim Dohmann	
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Joachim Dohmann	
Sprache:	deutsch	
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2 SWS Übung / 1 SWS Praktikum / 1 SWS	
Arbeitsaufwand:	60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Kreditpunkte:	5 CR / 150 h	
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. (alle Hilfsmittel) Die Note geht als Teilnote in das Modul „Thermodynamik“ ein	
Medienformen:	Folien, Tafel, Vorlesungsbegleitendes Skript, Übungsaufgaben, Versuchsanleitungen und weitere Hilfsmittel siehe www.hs-owl.de/fb6	
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.	

Modulbezeichnung:	Wärmekraftwerke	Kzz.: ZWK FNR:6605
Semester:	4. Semester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Joachim Dohmann	
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Joachim Dohmann	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung z. Curriculum:	Maschinentechnik (B.Sc.), Wahlpflichtmodul Zukunftsenergien (B.Eng.), Wahlpflichtmodul	
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2 SWS Übung / 2 SWS	
Arbeitsaufwand:	60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Kreditpunkte:	5 CR / 150 h	
Voraussetzungen:	Nach BPO: Grundkenntnisse entspr. der Zulassungsvoraussetzungen Empfohlen: Thermodynamik	
Lernziele, Kompetenzen:	Die Studierenden kennen Aufbau, Funktionsweise und Betriebsverhalten von Wärmekraftwerken unterschiedlicher Bauart (Dampfkraftanlagen, GT- und GuD-Anlagen). Sie können diese thermodynamisch auslegen (Energie- und Stoffbilanzen) sowie die Hauptaggregate dimensionieren.	
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; Dampfspeicher; 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 Modul.	
Medienformen:	Folien, Tafel, Skript	
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; economical conditions and costs; advanced technologies; power plants and periphery	

Modulbezeichnung:	Wärmepumpen	Kzz.: ZWP FNR:6606
Semester:	5. Semester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Joachim Dohmann	
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Joachim Dohmann	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung z. Curriculum:	Maschinentechnik (B.Sc.), Wahlpflichtmodul Zukunftsenergien (B.Eng.), Wahlpflichtmodul	
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:	Nach BPO: bestandene Prüfungen in den Pflichtfächern des 1. und 2. Semesters bis auf drei Empfohlen: Thermodynamik	
Lernziele, Kompetenzen:	Die Studierenden kennen die technischen Methoden der Kälteerzeugung. Sie kennen Aufbau, Funktionsweise und Betriebsverhalten von Kälteanlagen bzw. Wärmepumpen. Sie können entsprechende Anlagen konzipieren und berechnen.	
Inhalt:	Der erste Teil der Veranstaltung behandelt die Berechnung von Kühl- und Heizlasten. Dazu werden verschiedene thermodynamische Stoffmodelle vorgestellt. Im zweiten Teil werden Verfahren zur Kälteerzeugung behandelt, z.B.: Kaltgasverfahren, Kaltdampfverfahren, Absorptionskühlung, Verdunstungskühlung. Methoden zum Kältetransport. Aufbau, Berechnung und Betriebsverhalten von Verfahren und Anlagen: Wärmepumpen, Eisspeicher, Solespeicher, Lynger-Speicher. Im Praktikum werden zu einzelnen Verfahren vertiefende Versuche anhand konkreter Aufbauten durchgeführt: Kaltgasexpansionsmaschine, Druckluftkältetrockner, einstufige Kälteanlage, zweistufige Kälteanlage zur Sole-Erzeugung.	
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur 1,5 h oder Hausarbeit, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.	
Medienformen:	Folien, Tafel, Vorlesungsbegleitendes Skriptum, Anleitungen zu den Praktikumsversuchen siehe www.hs-owl.de/fb6	
Literatur:	Jungnickel, H.; Agsten, R.; Kraus, E.: Grundlagen der Kältetechnik. 3. Aufl. 1992. Verlag C. F. Müller	
Text für Transcript:	Heat Pumps Thermodynamically cycles, enthalpy and entropy, multi component thermodynamics, humid air, properties of refrigerants, unit operations, components, design and operation of cooling devices, gas and vapour cycles, efficiency; industrial applications: cold storing, air conditioning, cooling and freezing in food-technology	

Modulbezeichnung:	Werkstoffkunde	Kzz.: ZWS FNR: 6674
Semester:	1. und 2. Semester	
Lehrveranstaltungen	a) Werkstoffkunde 1 b) Werkstoffkunde 2	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Andreas Niegel	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung z. Curriculum:	Maschinentechnik (B.Sc.), Pflichtmodul Mechatronik (B.Sc.), Pflichtmodul Zukunftsenergien (B.Eng.), Pflichtmodul	
Arbeitsaufwand:	120 h Präsenz- und 150 h Eigenstudium	
Kreditpunkte:	9 CR / 270 h	
Voraussetzungen:	Nach BPO: Grundkenntnisse entspr. der Zulassungsvoraussetzungen	

Lehrveranstaltung:	Werkstoffkunde 1	Kzz.: MWK 1 FNR:6013
Semester:	1. Semester	
Dozent(in):	Prof. Dr. rer. nat. Andreas Niegel	
Sprache:	deutsch	
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2 SWS Übung / 2 SWS	
Arbeitsaufwand:	60 h Präsenz- und 60 h Eigenstudium	
Kreditpunkte:	4 CR / 120 h	
Lernziele, Kompetenzen:	Die Studierenden kennen Aufbau und Eigenschaften kristalliner und amorpher Werkstoffe, können deren Zustandsdiagramme interpretieren. Sie können geeignete Werkstoffe für Konstruktionen auswählen bzw. werkstoffgerecht konstruieren. Sie kennen die Grundlagen von Reibung/Verschleiß, Bruch/Ermüdung sowie Oxidation/Korrosion und sind in der Lage, Fachgespräche mit Werkstoffspezialisten zu führen.	
Inhalt:	Die Vorlesung behandelt die Grundlagen der Metall und Werkstoffkunde. Angefangen vom Aufbau kristalliner und amorpher Stoffe, den Eigenschaften der Materialien bis hin zu den Zustandsschaubildern werden Grundlagen vermittelt. Thermisch aktivierte Vorgänge werden ebenso behandelt wie die Grundlagen von Reibung/Verschleiß, Bruch/Ermüdung sowie Oxidation/Korrosion.	
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur 1 h, benotet Die Note geht als Teilnote in das Modul „Werkstoffkunde“ ein.	
Medienformen:	Folien-Powerpoint, PDF / CD-interaktive Lernprogramme	
Literatur:	Werkstoffkunde: Bargel/Schulze/Springerverlag 2000 Werkstoffkunde-Werkstoffprüfung: Weißbach/ Vieweg 1998	
Text für Transcript:	Materials Science 1 Lecture: classification of materials (metals, ceramic polymers,) structure and symmetry of crystalline solids, crystalline imperfections, mechanical properties of metals; dislocations and strengthening mechanisms, testing of materials (non destructive testing); failure (fracture mechanics and fatigue, wearing mechanisms, corrosion processes of metals), qualitative and quantitative metallographic; diffusion in solids, phase diagrams and phase transformations and their interpretation. Exercises: The lecture is illustrated by exercises on calculations	

Lehrveranstaltung:	Werkstoffkunde 2	Kzz.: MWK2 FNR:6014
Semester:	4. Semester	
Dozent(in):	Prof. Dr. rer. nat. Andreas Niegel	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung z. Curriculum:	Maschinentechnik (B.Sc.), Pflichtmodul Mechatronik (B.Sc.), Pflichtmodul Zukunftsenergien (B.Eng.), Pflichtmodul	
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2 SWS Praktikum / 2 SWS	
Arbeitsaufwand:	60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Kreditpunkte:	5 CR / 150 h	
Lernziele, Kompetenzen:	Die Studierenden kennen die Wärmebehandlungsmethoden von Stählen und die daraus resultierenden Eigenschaften dieser Werkstoffe. Sie kennen die Eigenschaften und Einsatzmöglichkeiten metallischer und nichtmetallischer Werkstoffe. Sie kennen die in der Praxis angewendeten Methoden zur zerstörenden bzw. zerstörungsfreien Werkstoffprüfung, können entsprechende Prüfgeräte bedienen und Versuche durchführen sowie die Ergebnisse interpretieren.	
Inhalt:	Aufbauend auf den Grundlagen der Werkstoffkunde 1 erfolgt eine anwendungsorientierte Werkstoffkunde: Wärmebehandlung der Stähle, Glüh- und Härteverfahren. Eisengusswerkstoffe, Nichteisenmetalle sowie nichtmetallisch anorganische Werkstoffe und Polymere. Im Praktikum werden wichtige Grundlagenversuche aus der zerstörenden und nicht zerstörenden Werkstoffprüfung durchgeführt.	
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur 1 h, benotet. Ausarbeitung von Praktikaberichten. Die Note geht als Teilnote in das Modul „Werkstoffkunde“ ein.	
Medienformen:	Folien-Powerpoint, PDF / CD-interaktive Lernprogramme	
Literatur:	Werkstoffkunde: Bargel/Schulze/Springerverlag 2000 Werkstoffkunde-Werkstoffprüfung: Weißbach/ Vieweg 1998 Technologie der Werkstoffe: Ruge/Wohlfahrt / Vieweg 2002	
Text für Transcript:	Materials Science 2 Lecture: classification of heat treatments (thermal and thermo chemical methods); steel and cast iron (technological properties, changes in properties by different heat treatment technologies) , nonferrous metals and alloys, strengthening methods (structural hardening, precipitation hardening, cold deformation), standardization of materials; characteristics, application and processing of ceramics, polymers and composites.	

Modulbezeichnung:	Windkraftanlagen	Kzz.: ZWA FNR: 6651
Semester:	4. Semester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Klaus Heikrodt	
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Klaus Heikrodt	
Sprache:	Deutsch	
Zuordnung z. Curriculum:	Zukunftsenergien (B.Eng.): Wahlpflichtmodul	
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2 SWS Übung / 2 SWS	
Arbeitsaufwand:	60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Kreditpunkte:	5 CR / 150 h	
Voraussetzungen:	Nach BPO: Grundkenntnisse entspr. der Zulassungsvoraussetzungen Empfohlen: Fluidodynamik	
Lernziele, Kompetenzen:	Die Studierenden sollen nach Besuch dieser Lehrveranstaltung • realistisch einschätzen können, in welchem Umfang und unter welchen Bedingungen die Windenergie zur zukünftigen Energieversorgung beitragen kann. • Fundierte Grundkenntnisse zu den technischen Grundlagen der Windenergienutzung und zur Technik aktueller Windkraftanlagen und auch konkrete Vorstellungen von den zukünftigen Entwicklungen und Herausforderungen haben. • mit der Windkraftindustrie einen weltweit expandierenden, aber noch wenig bekannten industriellen Bereich kennengelernt haben.	
Inhalt:	• Umfang und rechtliche / wirtschaftliche Randbedingungen des Einsatzes von Windkraftanlagen national und weltweit; aktueller und zukünftiger Beitrag der Windenergie zur Energieversorgung. • Energiegehalt und nutzbare Energie des Windes. Bauformen, Funktionsweise und Auslegung der Rotoren von Windkraftanlagen. • Weitere Elemente der Windkraftanlagen: Triebstrang, Generator, Netzkopplung. • Aufbau und technische Merkmale moderner Windkraftanlagen, Perspektiven für die zukünftige Entwicklung. • Standorte für den Einsatz von Windkraftanlagen, Windkraftanlagen im Netzparallelbetrieb; Standortbewertung, Ertragsberechnung • Spezifische Anforderungen an Konstruktion und Auslegung der Komponenten von Windkraftanlagen, Arbeitsteilung und Strukturen in der Windkraftindustrie.	
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur 2 h oder mündliche Prüfung, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.	
Medienformen:	Tafel, Overhead- Folien, Power Point	
Literatur:	Aktuelle Literatur (Gasch/Twele, Heier u.a.) Skript	
Text für Transcript:	Wind-power stations legal and energy-economical requirements; design, operation and types of rotors; structure and function mode of the main components of a wind-power station: drive, generator, electrical net coupling; main technical data and characteristics of modern wind-power stations; parallel operation of wind-power plants; technical requirements for calculation and design of the main plant components;	