

Inhalt

1.1	Allgemeine Pflichtfächer.....	3
-----	-------------------------------	---



TYPO 3 Studienplan Teil II: Modulhandbuch mit den Fächerbeschreibungen *(Gemäß SPO gültig ab WS 2015/16)*

Energietechnik und erneuerbare Energien – Bachelor ET

Fakultät Maschinenbau

Stand: Jahr 2019

Der Studienplan tritt am 15.03.2019 in Kraft. Es ergänzt die Studien- und Prüfungsordnung für den Studiengang Energietechnik und erneuerbare Energien - Bachelor an der Technischen Hochschule Ingolstadt und dient der Sicherstellung des Lehrangebots sowie der Information der Studierenden.

1.1 Allgemeine Pflichtfächer

Ingenieurmathematik 2			
Modulkürzel:	IMA2_ET	SPO-Nummer.: (gemäß SPO gültig ab WS 15/16)	
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang u. -richtung	Art des Moduls	Studiensemester
	BA Energietechnik und erneuerbare Energien	Pflichtfach	2
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte/ SWS:	5 ECTS / 5 SWS		
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit (Vorlesung und Übung):		48 h
	Prüfungsvorbereitungszeit		30 h
	Selbststudium:		47 h
	Gesamt:		125 h
Lehrveranstaltung des Moduls	Ingenieurmathematik 2 (IMA2_ET)		
Lehrform	IMA2_ET: SU - seminaristischer Unterricht		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung			
Keine			
Empfohlene Voraussetzung:			
Keine			
Angestrebte Lernergebnisse			
Die Studierenden:			
<ul style="list-style-type: none"> • können mehrdimensionale Funktionen differenzieren und integrieren und kennen die Unterschiede zwischen partiellen und totalem Differenzieren • sind in der Lage Kurven- und Flächenintegrale bei gegebener Parametrisierung auszurechnen und kennen die physikalische Bedeutung dieser Konstrukte • verstehen die Grundlagen der Feldtheorie in der mathematischen Physik und können sie anwenden • sind mit den Differentialoperatoren der mathematischen Physik vertraut und wissen um die mit ihnen beschriebenen partiellen Dgl. • können mit der Laplace-Transformation umgehen und verstehen ihren Einsatz in der linearen Systemtheorie 			
Inhalt:			
<ul style="list-style-type: none"> • Mehrdimensionales Differenzieren • Totale Differenzierbarkeit und Tangentialebenen, Taylorformel • Mehrdimensionale Integralrechnung im Zwei- und Dreidimensionalen • Integration auf Untermannigfaltigkeiten: Kurven- und Flächenintegrale erster und zweiter Art. Anwendungen auf Arbeit und Flüsse. • Einführung in die Vektoranalysis: Gradient, Divergenz und Rotation, Konservative Felder, die Integralsätze der Vektoranalysis • Allgemeine Theorie der Dgl. erster Ordnung, Existenz und Eindeutigkeitsätze und numerische Methoden • Einführung in die Theorie der Laplace-Transformation • Anwendung der Laplace Transformation auf Dgl und Systeme von Dgl 			

Studien / Prüfungsleistungen:
schrP120 - schriftliche Prüfung, 120 Minuten

Strömungsmechanik			
Modulkürzel:	STM_ET	SPO-Nummer.: (gemäß SPO gültig ab WS 15/16)	
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang u. -richtung	Art des Moduls	Studiensemester
	Energietechnik und erneuerbare Energien	Pflichtfach	2
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte/ SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit (Vorlesung und Übung):		47 h
	Prüfungsvorbereitungszeit		30 h
	Selbststudium:		44 h
	Gesamt:		125 h
Lehrveranstaltung des Moduls	Strömungsmechanik (STM_ET)		
Lehrform	STM_ET: unbestimmt		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung			
Keine			
Empfohlene Voraussetzung:			
Keine			
Angestrebte Lernergebnisse			
Die Studierenden:			
<ul style="list-style-type: none"> • verstehen und verwenden den Fachterminus • sind fähig, sowohl inkompressible als auch kompressible Umströmungs- und Durchströmungsvorgänge analytisch zu berechnen und zu beurteilen • sind in der Lage, Druckverluste und Energieaufwand strömungstechnischer Problemstellungen analytisch abzuschätzen • erhalten Einblick in die Strömungssimulation (Computational Fluid Dynamics), d.h. in die Digitalisierung auf dem Gebiet der Strömungsmechanik • vertiefen innerhalb der Praktika den Vorlesungsstoff („learning by doing“), setzen eigenständig Strömungsmesstechnik ein und protokollieren die Experimente 			
Inhalt:			
<ul style="list-style-type: none"> • Einführung und Grundbegriffe • Stoffeigenschaften der Fluide (Dichte, Viskosität, ...) • Hydrostatik und Aerostatik • Erhaltungsgleichungen (Kontinuitäts-, Bernoulli-, Querdruck-, Impulserhaltungs-, Navier-Stokes-Gleichungen, ...) • Ähnlichkeitskennzahlen: Re-, Ma-Zahl • inkompressible Durchströmung: reibungsbehaftete Rohrströmung, laminare vs. turbulente, Druckverluste, Rohrreibung, nichtkreisförmige Querschnitte, Verluste in Rohrleitungselementen (Krümmer, Düse, ...) • inkompressible Umströmung: laminare vs. turbulente Grenzschichten, Druck- und Reibungswiderstand, Luftkräfte an Fahrzeugen und Tragflügel, Magnus-Effekt • kompressible Strömungen: Grundgleichungen, Rohrströmung, Ausströmvorgang, Laval-Düse 			

<ul style="list-style-type: none"> • Übersicht zur Strömungssimulation (Vorgehensweise, Grundgleichungen, Einsatzbeispiele) • Laborpraktika zu den Themen: Windkanal, Umströmung und Durchströmung
Studien / Prüfungsleistungen:
schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten
Anmerkung
<p>Bonussystem: In der Lehrveranstaltung werden von den Studierenden Praktika durchgeführt und eine Aufgabe vorgerechnet. Entsprechend der qualitativen Bearbeitung führt dies zu Bonuspunkten. Bezogen auf die in der Prüfung erreichbaren Punkte sind maximal 5 Prozent Bonuspunkte möglich.</p>

Thermische Energietechnik			
Modulkürzel:	THET_ET	SPO-Nummer.: (gemäß SPO gültig ab WS 15/16)	
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang u. -richtung	Art des Moduls	Studiensemester
	BA Energietechnik und erneuerbare Energien	Pflichtfach	2
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte/ SWS:	5 ECTS / 5 SWS		
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit (Vorlesung und Übung):	47 h	
	Prüfungsvorbereitungszeit	30 h	
	Selbststudium:	48 h	
	Gesamt:	125 h	
Lehrveranstaltung des Moduls	Thermische Energietechnik (THET_ET)		
Lehrform	THET_ET: unbestimmt		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung			
Keine			
Empfohlene Voraussetzung:			
Thermodynamik 1			
Angestrebte Lernergebnisse			
Die Studierenden:			
<ul style="list-style-type: none"> • haben einen Überblick über die thermische Energietechnik und die wichtigsten hier eingesetzten Prozesse • haben einen Überblick über die wichtigsten Arten der Wärmeerzeugung und können einfache Verbrennungsrechnungen durchführen • sind mit dem Wirkprinzip, den theoretischen Grundlagen und dem Aufbau von Strömungsmaschinen vertraut und können diese berechnen • sind mit Wärmekraftprozessen und ihren Komponenten vertraut und können diese berechnen • kennen Wirkprinzip, theoretische Grundlagen und Aufbau von Wärmekraftmaschinen, wie Dampfturbine, Gasturbine und Verbrennungsmotor • haben einen Überblick über die verschiedenen Brennstoffzellenkonzepte und kennen deren Aufbau • kennen Wirkprinzip, theoretische Grundlagen und Aufbau von Kältemaschinen und Wärmepumpen • können das Erlernte bei der Konzeptionierung und Auslegung von Wärmekraftmaschinen und Prozessen anwenden 			
Inhalt:			
Grundlagen der thermischen Energietechnik			
<ul style="list-style-type: none"> • Kraft- und Arbeitsmaschinen • Zustandsänderungen und Kreisprozesse • Optimierung von Kreisprozessen 			
Wärmeerzeugung			
<ul style="list-style-type: none"> • Verbrennung 			

<ul style="list-style-type: none"> solare, geothermische und nukleare Wärmeerzeugung <p>Grundlagen der Strömungsmaschine</p> <ul style="list-style-type: none"> Aufbau Einteilung Energieumsetzung <p>Dampfkraftprozess</p> <ul style="list-style-type: none"> Grundlagen Dampferzeuger und Feuerung Rauchgasreinigung Kühlung Dampfturbine weitere Komponenten <p>weitere Prozesse mit äußerer Wärmeerzeugung</p> <ul style="list-style-type: none"> ORC Kalina Stirling Dampfmotor <p>Verbrennungsmotor</p> <ul style="list-style-type: none"> Grundlagen und Funktionsweise Komponenten Gasmotoren <p>Gasturbine</p> <ul style="list-style-type: none"> Grundlagen und Funktionsweise Komponenten Mikrogasturbinen <p>Brennstoffzelle</p> <ul style="list-style-type: none"> Funktionsweise Brennstoffzellentypen, Grundlagen und Brennstoffe Aufbau, Komponenten und Lebensdauer <p>Arbeitsmaschinen</p> <ul style="list-style-type: none"> Grundlagen Kältemaschine Wärmepumpe
Studien / Prüfungsleistungen:
schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten

Technische Mechanik			
Modulkürzel:	TMET	SPO-Nummer.: (gemäß SPO gültig ab WS 15/16)	
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang u. -richtung	Art des Moduls	Studiensemester
	BA Energietechnik und erneuerbare Energien	Pflichtfach	2
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte/ SWS:	7 ECTS / 6 SWS		
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit (Vorlesung und Übung):		70 h
	Prüfungsvorbereitungszeit		45 h
	Selbststudium:		60 h
	Gesamt:		175 h
Lehrveranstaltung des Moduls	Technische Mechanik (TMET)		
Lehrform	TMET: SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung			
Keine			
Empfohlene Voraussetzung:			
Keine			
Angestrebte Lernergebnisse			
Die Studierenden:			
<ul style="list-style-type: none"> erhalten Einsicht in die Wirkung von Kräften und Momenten können statische Probleme durchdringen wenden Gleichgewichtsbedingungen an bestimmen sicher äußere (Lagerreaktionen) und innere Kräfte/Momente (Schnittreaktionen) lösen Problemstellungen mit Reibung sind in der Lage, die Beanspruchungen von Maschinenteilen und Strukturen unter statischen mechanischen Belastungen zu analysieren und zu bewerten sowie diese Bauteile zu dimensionieren sind fähig, Spannungen, die an Bauteilen in Folge von Belastungen wie Zug/Druck, Biegung, Torsion oder kombinierter Belastung entstehen, zu berechnen und mit Festigkeitshypothesen zu bewerten können Verformungen an balkenähnlichen Bauteilen berechnen kennen die grundlegenden Begriffe der Elastostatik und können sich im Fachgebiet Festigkeitslehre kompetent ausdrücken, diskutieren sowie berechnete Ergebnisse fachgerecht erläutern sind in der Lage, zur Berechnung mathematische Grundlagen sicher anzuwenden besitzen Abstraktionsvermögen und können Aufgaben selbstständig und im Team strukturiert lösen 			
Inhalt:			
Einführung in die grundlegenden Begriffe und Zusammenhänge der			
<ul style="list-style-type: none"> Zentrale ebene Kräftesysteme Allgemeine ebene Kräftesysteme (mit Ausblick 3D) Statische Bestimmtheit Bestimmung von Schwerpunkten 			

<ul style="list-style-type: none"> • Schnittlasten • Reibung • Mehrachsige Spannungszustände, Transformationsbeziehungen, Spannungstensor, Hauptspannungen • Linear elastisches Stoffgesetz • Flächenmomente • Beanspruchungsarten, wie Zug-Druck, Biegung, Torsion und die daraus resultierenden Spannungen und Verformungen (ca. 50 Prozent des Lehrumfangs) • Zusammengesetzte Beanspruchung • Vergleichsspannungen, Festigkeitsnachweis • Kerbwirkung • Knickung • Umfangreiche Übungsbeispiele zur sicheren Anwendung des Gelernten auf ingenieurmäßige Aufgabenstellungen gemäß Studiengang
Studien / Prüfungsleistungen:
schrP120 - schriftliche Prüfung, 120 Minuten

Konstruktion und CAD			
Modulkürzel:	KONET	SPO-Nummer.: (gemäß SPO gültig ab WS 15/16)	
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang u. -richtung	Art des Moduls	Studiensemester
	BA Energietechnik und erneuerbare Energien	Pflichtfach	2
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte/ SWS:	8 ECTS / 6 SWS		
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit (Vorlesung und Übung):		70 h
	Prüfungsvorbereitungszeit		30 h
	Selbststudium:		100 h
	Gesamt:		200 h
Lehrveranstaltung des Moduls	Konstruktion und CAD (KONET)		
Lehrform	KONET: SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung			
PrA: mit Erfolg absolvierter CATIA V5 Kurs			
Empfohlene Voraussetzung:			
Keine			
Angestrebte Lernergebnisse			
Die Studierenden:			
<ul style="list-style-type: none"> • haben fundierte fachliche Kenntnisse zur vollständigen und normgerechten zeichnerischen Darstellung von Konstruktionen • haben einen Überblick über verschiedene Projektionsmethoden • haben ein fundiertes fachliches Wissen zu Toleranzen und ihrer korrekten Anwendung • haben einen Überblick über die Darstellung verschiedener Maschinenelemente in technischen Zeichnungen • haben einen Überblick über die fertigungsgerechte Konstruktion von Bauteilen • haben fundierte Kenntnisse zur systematischen und methodengestützten Bearbeitung von Produktentwicklungsaufgaben • haben einen Überblick über die Zusammenhänge der Entwicklung und Konstruktion mit anderen Fachbereichen • sind dazu befähigt, anspruchsvolle Entwicklungsaufgaben durch Anwendung der vermittelten Methoden und unter Anwendung adäquater Arbeitstechniken eigenständig zu lösen • haben ein fundamentales Verständnis für die erforderliche Kommunikation in der Produktentwicklung • sind dazu befähigt, Mitglied eines Projektteams zu sein 			
Inhalt:			
<ul style="list-style-type: none"> • Inhalte technischer Zeichnungen • Verwendete symbolische Darstellungen • Projektionsmethoden zur zeichnerischen Darstellung technischer Produkte • Schnittdarstellungen, Ausbrüche, Ansichten, Einzelheiten 			

<ul style="list-style-type: none"> • Bemaßung, Bemaßungsregeln, Kantensymbole • ISO-Toleranzsystem, Oberflächenangaben, Form- und Lagetoleranzen, Toleranzrechnung • Typische Maschinenelemente und Normteile und ihre zeichnerische Darstellung • Konstruktion von Gussteilen • grundsätzliche Phasen des Produktentwicklungsprozesses • Lastenheft, Pflichtenheft, Spezifikation • Abstraktion • Funktionsstrukturen • Lösungssuche und Kreativitätstechniken zur Lösungsfindung • Systematische Aufbereitung von Lösungsansätzen (Morphologie) und Variations- und Kombinationstechniken • Bewertung von Konzepten und Konzeptauswahl • Erstellung technischer Entwürfe, Entwurfskonstruktion • Gestaltungsgrundregeln, -richtlinien und -prinzipien • Konstruktionselemente • Semesterübung zur Umsetzung des gelernten Stoffs
Studien / Prüfungsleistungen:
schrP120 - schriftliche Prüfung, 120 Minuten

Konstruktion und CAD (Zulassungsvoraussetzung)			
Hier: CATIA V5			
Modulkürzel:	KONET_CAD	SPO-Nummer.: (gemäß SPO gültig ab WS 15/16)	
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang u. -richtung	Art des Moduls	Studiensemester
	BA Energietechnik und erneuerbare Energien	Pflichtfach	2
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte/ SWS:	0 ECTS / 0 SWS		
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit (Vorlesung und Übung):		0 h
	Prüfungsvorbereitungszeit		0 h
	Selbststudium:		0 h
	Gesamt:		0 h
Lehrveranstaltung des Moduls	Konstruktion und CAD (Zulassungsvoraussetzung) (KONET_CAD)		
Lehrform	KONET_CAD: Pr - Praktikum		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung			
PrA: CATIA V 5 m.E/o.E abgelegt ist Zulassungsvoraussetzung für die Schriftliche Prüfung Konstruktion und CAD			
Empfohlene Voraussetzung:			
Vorlesung Konstruktion und CAD gehört			
Inhalt:			
Fähigkeit, das CAD-System „Catia- V5“ für Standardkonstruktionsaufgaben einzusetzen. Im Detail:			
<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in das CAD-Programm CATIA-V5 • Skizziertechniken und Parametrisierung • 3D-Modellierung im „Part-Design“ • Normteile und Bibliotheken • Baugruppenkonstruktion „Assembly-Design“ und Funktionsanalyse Zeichnungserstellung 			
Studien / Prüfungsleistungen:			
PrA - ohne/mit Erfolg teilgenommen			
Anmerkung:			
Anmeldung zur CATIA V5 VL:			
Anmeldung zur CATIA V5 VL: Bitte beachten Sie für das Prozedere zur Einteilung der Studiengruppen die Ankündigung im Semesterkalender (BA ET) oder das Aktuelle im Intranet der Fakultät M			

Thermodynamik 2			
Modulkürzel:	TD2_ET	SPO-Nummer.: (gemäß SPO gültig ab WS 15/16)	
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang u. -richtung	Art des Moduls	Studiensemester
	BA Energietechnik und erneuerbare Energien	Pflichtfach	2
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte/ SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit (Vorlesung und Übung):	47 h	
	Prüfungsvorbereitungszeit	30 h	
	Selbststudium:	48 h	
	Gesamt:	125 h	
Lehrveranstaltung des Moduls	Thermodynamik 2 (TD2_ET)		
Lehrform	TD2_ET: unbestimmt		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung			
Keine			
Empfohlene Voraussetzung:			
Ingenieurmathematik 1; Thermodynamik 1			
Angestrebte Lernergebnisse			
Die Studierenden:			
<ul style="list-style-type: none"> • können an einem Volumenelement die Differentialgleichung der Wärmeleitung aufstellen und diese bei gegebenen örtlichen/zeitlichen Randbedingungen lösen. • können dimensionslose Kennzahlen der Strömungsmechanik anwenden, um den Wärmeübergangskoeffizienten anhand geeigneter Nusselt-Zahl-Korrelationen zu berechnen. • können die Temperaturverläufe in Wärmeübertrager in Abhängigkeit der Strömungsrichtung sowie bei vorliegendem Phasenwechsel graphisch darstellen. Ferner sind Methoden zur Auslegung (LTD-Methode) bzw. Überprüfung (NTU-Methode) von Wärmeübertrager bekannt. • verstehen die Prinzipien der elektromagnetischen Wärmestrahlung und können unter Annahme vereinfachender Modellkörper diese anwenden, um den Wärmetransport durch Strahlung bei Festkörpern zu bestimmen. • können die erworbenen Kenntnisse der einzelnen Wärmetransportmechanismen in Praktikumsversuchen anwenden. 			
Inhalt:			
Wärmeübertragung durch Wärmeleitung (30 Prozent des Lehrumfanges)			
<ul style="list-style-type: none"> • Fouriersche Differentialgleichung (Wärmeleitungsgleichung) • Eindimensionale stationäre Wärmeleitung • Eindimensionale instationäre Wärmeleitung 			
Wärmetransport durch Konvektion (30 Prozent des Lehrumfanges)			
<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Thermofluidynamik • Erzwungene Konvektion 			

<ul style="list-style-type: none"> • Freie Konvektion • Wärmeübertrager
Wärmetransport durch Wärmestrahlung (30Prozent des Lehrumfanges)
<ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe der Strahlung • Festkörperstrahlung
Praktikum (10Prozent des Lehrumfanges)
<ul style="list-style-type: none"> • Versuchsvorbereitung • Versuchsdurchführung • Versuchsauswertung
Studien / Prüfungsleistungen:
schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten

Ingenieurinformatik			
Modulkürzel:	IngInf_ET	SPO-Nummer.: (gemäß SPO gültig ab WS 15/16)	
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang u. -richtung	Art des Moduls	Studiensemester
	BA Energietechnik und erneuerbare Energien	Pflichtfach	4
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte/ SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit (Vorlesung und Übung):		47 h
	Prüfungsvorbereitungszeit		30 h
	Selbststudium:		48 h
	Gesamt:		125 h
Lehrveranstaltung des Moduls	Ingenieurinformatik (IngInf_ET)		
Lehrform	IngInf_ET: SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung			
prA Ingenieurinformatik (Zulassungsvoraussetzung) (IngInf_P_ET) m.E./o.E ist Voraussetzung zum Ablegen der schriftlichen Prüfung (IngInf_ET)			
Empfohlene Voraussetzung:			
Keine			
Angestrebte Lernergebnisse			
<ul style="list-style-type: none"> • Verständnis der Grundlagen der Ingenieurinformatik • Verständnis und sicher Umgang mit grundlegenden Begriffen der Datenverarbeitung • Kenntnisse der grundlegenden Prinzipien der Datenverarbeitung • Erlangung von Sicherheit im Umgang mit Computer • Programmentwicklung in einer höheren Programmiersprache • Sinnvoller Einsatz von Sprachkonstrukten dieser Programmiersprache • Grundlegende Konzepte des objektorientierten Entwurfs • Praktische Erfahrung bei der Erstellung von Programmen 			
Inhalt:			
Grundlagen der Ingenieurinformatik: <ul style="list-style-type: none"> • Fähigkeiten zum Arbeiten mit Computern (Grundlagen) • Kenntnisse der grundlegenden Prinzipien der Datenverarbeitung (Grundlagen) • Erlangung von Sicherheit im Umgang mit Computern (Anwendung) • Einsicht in die verschiedenen Einsatzgebiete des Computers (Faktenwissen) • Grundlagen der Algorithmik (Grundlagen, Methodik und Anwendung) • Einführung in die Programmierung (Grundlagen, Methodik und Anwendung) • Arithmetik, Kontrollstrukturen, Arrays (Grundlagen, Methodik und Anwendung) • Klassen und objektorientierte Programmierung (Grundlagen, Methodik und Anwendung) 			
Studien / Prüfungsleistungen:			

<p>schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten PrA: Praktikum Ingenieurinformatik m.E./o.E.abgelegt ist Voraussetzung zum Ablegen der schriftlichen Prüfung.</p>

Produktentwicklung (Pflichtfach)			
Modulkürzel:	ProdEntw ET	SPO-Nummer.: (gemäß SPO gültig ab WS 15/16)	
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang u. -richtung	Art des Moduls	Studiensemester
	BA Energietechnik und erneuerbare Energien	Pflichtfach	4
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte/ SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit (Vorlesung und Übung):	47 h	
	Prüfungsvorbereitungszeit	0 h	
	Selbststudium:	78 h	
	Gesamt:	125 h	
Lehrveranstaltung des Moduls	Produktentwicklung (ProdEntw ET)		
Lehrform	ProdEntw ET: unbestimmt		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung			
Keine			
Empfohlene Voraussetzung:			
Keine			
Angestrebte Lernergebnisse			
Die Studierenden:			
<ul style="list-style-type: none"> • können eine komplexe Entwicklungs- und Konstruktionsaufgabe über ein Semester hinweg in einem Team selbstständig und erfolgreich bearbeiten • erwerben die Fertigkeit und die Methoden, das ingenieurwissenschaftlich-technische Grundlagenwissen an konkreten ingenieurgemäßen Aufgabenstellungen, z.B. Entwicklung, Entwurf und Konstruktion von Fahrzeugteile und -komponenten anzuwenden. • können sich in eine für sie neue Themenstellung konstruktiver Art eigenständig einarbeiten und diese unter Anwendung ingenieurwissenschaftlicher Methoden systematisch bearbeiten • sind zur Ausführung von Konstruktionen nach funktionellen, technisch-wirtschaftlichen, fertigungstechnischen und umweltbezogenen Kriterien befähigt • können erzielte Projektergebnisse kompetent diskutieren, präsentieren und gemäß der technischen Standards dokumentieren • verstehen das Zusammenwirken verschiedener Fachdisziplinen im Konstruktionsprozess • besitzen Methoden- und Sozialkompetenz in Bereichen wie Teamfähigkeit, Kommunikationsfähigkeit, Kreativtechniken, Projektmanagement und Zeitmanagement 			
Inhalt:			
<ul style="list-style-type: none"> • Bearbeitung einer praxisnahen, konstruktiven Studienarbeit im Team; die Aufgaben differieren von Semester zu Semester; meist werden mehrere Themen angeboten, aus welchen eines ausgewählt wird. • Kennenlernen und Anwendung methodischer Konstruktion 			
Studien / Prüfungsleistungen:			
PA: - praktische Arbeit/Studienarbeit			

Die Projektarbeit hat einen Umfang von ca. 8 bis 15 Seiten pro Studierenden und beinhaltet eine Präsentation der Ergebnisse (10 –20 min)

Energieverteilung und Netzanbindung			
Modulkürzel:	EnergievertNa ET	SPO-Nummer.: (gemäß SPO gültig ab WS 15/16)	
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang u. -richtung	Art des Moduls	Studiensemester
	BA Energietechnik und erneuerbare Energien	Pflichtfach	4
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte/ SWS:	5 ECTS / 5 SWS		
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit (Vorlesung und Übung):	59 h	
	Prüfungsvorbereitungszeit	30 h	
	Selbststudium:	36 h	
	Gesamt:	125 h	
Lehrveranstaltung des Moduls	Energieverteilung und Netzanbindung (EnergievertNa ET)		
Lehrform	EnergievertNa ET: SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung			
Keine			
Empfohlene Voraussetzung:			
Keine			
Angestrebte Lernergebnisse			
Nach erfolgreicher Teilnahme an den Modulveranstaltungen kennen und verstehen die Studierenden			
<ul style="list-style-type: none"> · die grundlegenden Aspekte der Verteilung von Energie mit Fokus Strom (sowie optional Aspekte der gasförmigen Energieverteilung) · die grundlegenden energiewirtschaftlichen Zusammenhänge zwischen Stromerzeugung, -verteilung und -verbrauch · den Einfluss von fluktuierenden Erzeugern und neuen Verbrauchern (E-Mobilität, Wärmepumpen, Power to Heat) auf das Energieversorgungssystem · die Problematik der Integration Erneuerbarer und konventioneller Stromerzeugung in das elektrische Verbundnetz · die technischen, rechtlichen und wirtschaftlichen Aspekte der Stromverteilung · die technischen, rechtlichen und wirtschaftlichen Aspekte des Stromnetzanschlusses · die technischen, rechtlichen und wirtschaftlichen Aspekte der Netzintegration in Form von Smart Grids und Demand Side Management und Sektorkopplung. · die technischen, rechtlichen und wirtschaftlichen Aspekte europäischer / deutscher Gasnetze. 			
Inhalt:			
Grundlagen der Energieverteilung <ul style="list-style-type: none"> • leitungsgebundener Energietransport (Transportkapazität, Leistungspreis, Arbeitspreise) • Transport von Mineralölprodukten (LKW, Pipeline, Transportnetz in Europa / Deutschland) Elektrische Energieverteilung (energiewirtschaftliche Vertiefung: Energieerzeugung, Energieverteilung und Verbrauch)			

<ul style="list-style-type: none"> • Erzeugungsstrukturen (Wirkung der EE-Erzeugung, Flexibilität von Kraftwerken, Profil Stromerzeugung mit Erneuerbaren Energien) • Wirkung der Förderstrukturen auf den Ausbau der EE und die Erzeugungsstruktur • Stromverteilungsstrukturen und Maßnahmen zur Systemsicherheit <ul style="list-style-type: none"> ○ Systemdienstleistungen (Regelleistung, Blindleistung, Inselnetz- und Schwarzstartfähigkeit) ○ Kapazitätsreserven, Kaltreserven ○ Abschaltbare Lasten ○ Einspeisemanagement • Stromverbrauchsstruktur und der Einfluss auf die Verteilung (Lastprofil, Einflussgrößen) • Neue Verbraucher (E-Mobilität, Wärmepumpen, usw.) • Demand Side Management (Industrieprozesse, Smart Metering, usw.) • Virtuelle Kraftwerke (Grundprinzip, Kombinationsmöglichkeiten, Steuerung und Kommunikation) • Strommärkte als ökonomische Verbindungseinheit zwischen Erzeugung und Verbrauch • Stromnetze als technische Verbindungseinheit zwischen Erzeugung und Verbrauch • Rechtliche, sicherheitstechnische und wirtschaftliche Aspekte (Liberalisierung der Strommärkte, Netznutzung von EE-Anlagen, ...) • Aktuelle Entwicklungen (Smart Market)
Verbundnetze
<ul style="list-style-type: none"> • technische Grundlagen und Grundbegriffe (Drehstrom- / Gleichstromübertragung, Netzspannung und -frequenz, Verlustmechanismen, Erdleitungen,...) • effizienter Betrieb von Stromnetzen • Europäisches / deutsches Stromnetz • Aufbau und Komponenten von Drehstrom- und Gleichstromnetzen • Steuerung des elektrischen Verbundnetzes • Aktuelle Entwicklungen
Netzanbindung
<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen und Grundbegriffe (Kurzschlussstrom, n-1 Sicherheit, Spannungshaltung) • Problematik der Integration Erneuerbarer und konventioneller Stromerzeugung in das elektrische Verbundnetz, aus Sicht des Netzanschlusses • Smart Grids (Integration von Erzeugung, Verbrauch und Speicherung) • Leistungsregelung in Dampf- / Gasturbinen / Kernkraftwerken • Rechtliche, sicherheitstechnische und wirtschaftliche Aspekte • Aktuelle Entwicklungen
Gasnetze (optional)
<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen und Grundbegriffe (gasförmiger / flüssiger Transport) • Aufbau und Komponenten einer Gaspipeline • Transportnetz in Europa / Deutschland • Netzeinspeisung von Erneuerbaren Gasen • Rechtliche, sicherheitstechnische und wirtschaftliche Aspekte • Aktuelle Entwicklungen
Studien / Prüfungsleistungen:
schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten

Gebäudeenergiechnik			
Modulkürzel:	GebEnergieT ET	SPO-Nummer.: (gemäß SPO gültig ab WS 15/16)	
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang u. -richtung	Art des Moduls	Studiensemester
	BA Energietechnik und erneuerbare Energien	Pflichtfach	4
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte/ SWS:	5 ECTS / 5 SWS		
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit (Vorlesung und Übung):	59 h	
	Prüfungsvorbereitungszeit	0 h	
	Selbststudium:	66 h	
	Gesamt:	125 h	
Lehrveranstaltung des Moduls	Gebäudeenergiechnik (GebEnergieT ET)		
Lehrform	GebEnergieT ET: unbestimmt		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung			
Keine			
Empfohlene Voraussetzung:			
Keine			
Angestrebte Lernergebnisse			
Die Studierenden:			
<ul style="list-style-type: none"> • mögliche Aufbauten der Gebäudehülle • kennen die Energiebilanz eines Gebäudes und die dazugehörigen bauphysikalischen Grundlagen • verstehen Zusammenhänge der Behaglichkeit in Gebäuden • haben einen Überblick über die Bereitstellung und Verteilung thermischer Energie in Gebäuden • kennen die verfügbaren Komponenten und Systeme zur Bereitstellung thermischer Energie aus fossilen und erneuerbaren Quellen • haben einen Überblick über die Möglichkeiten der Speicherung thermischer Energie in Gebäuden • kennen die Systeme zur Wärmeübertragung und verstehen deren Dimensionierung • kennen die Grundlagen der Lüftungstechnik • haben Kenntnisse über energetische Standards bei Neubauten und im Bestand • können eine Wärmeversorgungsanlage für ein Einfamilienhaus auslegen und bemessen • kennen die Grundlagen der gebäudeautomation 			
Inhalt:			
Randbedingungen Gebäude			
<ul style="list-style-type: none"> • Überblick Gebäudetypologie und Energiebedarfe in Gebäuden • Wärmebedarf: Aufteilung Warmwasser/Heizung, Behaglichkeit in Gebäuden, innere und äußere Einflüsse • Grundlegende Anforderungen an Lüftungsanlagen im Wohnbau • Grundlegende Anforderungen an Klimaanlageanlagen • Aufbau und Wirkungsweise von Komponenten von Klimaanlageanlagen 			

Bereitstellung thermischer Energie
<ul style="list-style-type: none"> • Anlagen- und Systemtechnik Erdgas- und Heizölföerung • Anlagen- und Systemtechnik elektrische Wärmepumpen und Gaswärmepumpen • Anlagen- und Systemtechnik Pelletskessel • Anlagen- und Systemtechnik Holzhackschnitzelföerung • Anlagen- und Systemtechnik Scheitholzessel • Systemtechnik Nah-/Fernwärmeverorgung • elektrisch betriebene Warmwasserbereitung und Heizung • Anlagen- und Systemtechnik Kältetechnik
Wärmeübertragungssysteme für unterschiedliche Gebäudetypen
<ul style="list-style-type: none"> • Radiatoren • Niedertemperaturheizsysteme (Fußboden-, Wandheizung) • Sonderanwendungen (Deckenheizungssysteme) • Dimensionierung von Wärmeübertragungssystemen
Klima- und Lüftungstechnik
<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen Be-/Entlüftung und Klimatisierung von Gebäuden (Lufthygiene, Luftwechsel, gesetzliche Grundlagen,...) • Grundlagen Lüftungstechnik (Anlagen- und Systemtechnik) • Wärmerückgewinnung und aktive Luftkonditionierung
Studien / Prüfungsleistungen:
schrP120 - schriftliche Prüfung, 120 Minuten

Photovoltaik			
Modulkürzel:	Photoval-ET	SPO-Nummer.: (gemäß SPO gültig ab WS 15/16)	
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang u. -richtung	Art des Moduls	Studiensemester
	BA Energietechnik und erneuerbare Energien	Pflichtfach	4
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte/ SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit (Vorlesung und Übung):	47 h	
	Prüfungsvorbereitungszeit	30 h	
	Selbststudium:	48 h	
	Gesamt:	125 h	
Lehrveranstaltung des Moduls	Photovoltaik (Photoval-ET)		
Lehrform	Photoval-ET: unbestimmt		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung			
Keine			
Empfohlene Voraussetzung:			
Keine			
Angestrebte Lernergebnisse			
Die Studierenden:			
<ul style="list-style-type: none"> kennen und verstehen die Entwicklung der Photovoltaik in den letzten Jahren, sie können den aktuellen Stand interpretieren und einordnen verstehen die zukünftigen Entwicklungschancen und -risiken der Photovoltaik und kennen die Schnittstellen zu anderen Formen der Erneuerbaren Energien verstehen die verschiedenen Komponenten, die physikalischen Grundlagen, die Herstellungsverfahren und die Funktionsweise von Solarzellen und Photovoltaikanlagen kennen die unterschiedlichen Methoden zur Herstellung einer Solarzelle, können diese gegeneinander abwägen und entwickeln ein Gefühl für die kommende technische Entwicklung der Photovoltaik können ein Photovoltaikmodul selbstständig vermessen und die Ergebnisse auswerten kennen die rechtlichen Randbedingungen 			
Inhalt:			
<ul style="list-style-type: none"> Energiequelle Sonne gesetzgeberische Rahmenbedingungen, Markt, Stromerzeugung und Integration in das Stromnetz Funktion einer Solarzelle, Verfahren zur Herstellung von Solarzellen Vergleich der Verfahren, energetische Amortisation und Zukunftschancen, Herstellungsverfahren für Module Funktionsweise und Eigenschaften eines Wechselrichters Installation einer Photovoltaikanlage Reinigung und Wartung von Photovoltaikanlagen Planung einer Photovoltaikanlage (Dachbelegung, Wechselrichterauslegung, Statik, Blitzschutz, ...) 			

<ul style="list-style-type: none"> wirtschaftliche Betrachtung einer Photovoltaikanlage Abwicklungsprozess im Anlagenbau Eigenstromnutzung (Verbrauchsprofil, Angebotsprofil, Verbrauchssteuerung, Speicherung, Schnittstelle zur Integration in ein Gesamtgebäudekonzept) Sonderformen von Photovoltaikanlagen (Nachführsysteme, Inselsysteme, Freiflächen, ...)
Studien / Prüfungsleistungen:
schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten

schrP: - schriftliche Prüfung, 90 Minuten.

Regelungstechnik			
Modulkürzel:	RegelT_ET	SPO-Nummer.: (gemäß SPO gültig ab WS 15/16)	
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang u. -richtung	Art des Moduls	Studiensemester
	BA Energietechnik und erneuerbare Energien	Pflichtfach	4
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte/ SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit (Vorlesung und Übung):	47 h	
	Prüfungsvorbereitungszeit	30 h	
	Selbststudium:	48 h	
	Gesamt:	125 h	
Lehrveranstaltung des Moduls	Regelungstechnik (RegelT_ET)		
Lehrform	RegelT_ET:		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung			
Keine			
Empfohlene Voraussetzung:			
Keine			
Angestrebte Lernergebnisse			
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen die Grundbegriffe der Regelungstechnik - kennen die Beschreibungen linearer Regelglieder (Dgl. und Übertragungsfunktion) - können einfache Systeme modellieren - kennen das Verhalten der gängigen Regelglieder - verstehen die Funktionsweise eines Regelkreises - kennen gängige Reglertypen und können die Regler einstellen - können Regler im Frequenzbereich und mittels Wurzelortskurven entwerfen - können Vorsteuerungen entwerfen - können das Verhalten nichtlinearer Regelkreise analysieren 			
Inhalt:			
<ul style="list-style-type: none"> • Der Regelkreis • Ausführliches Einführungsbeispiel mit Simulationspraktikum • Lineare Regelkreisglieder mit Simulationspraktikum • Stabilität • Laplacetransformation • Frequenzgang • Regelkreisanalyse • Reglerentwurf, auch mit Matlab (Praktikum) • Nichtlineare Regelkreise 			
Studien / Prüfungsleistungen:			

Solares Bauen und Solarkraftwerke			
Modulkürzel:	SolBSolk_ET	SPO-Nummer.: (gemäß SPO gültig ab WS 15/16)	
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang u. -richtung	Art des Moduls	Studiensemester
	BA Energietechnik und erneuerbare Energien	Pflichtfach	6
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte/ SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit (Vorlesung und Übung):	47 h	
	Prüfungsvorbereitungszeit	30 h	
	Selbststudium:	48 h	
	Gesamt:	125 h	
Lehrveranstaltung des Moduls	Solares Bauen und Solarkraftwerke (SolBSolk_ET)		
Lehrform	SolBSolk_ET: SU/Ü/PR - Seminaristischer Unterricht/Übung/Praktikum		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung			
Keine			
Empfohlene Voraussetzung:			
Keine			
Angestrebte Lernergebnisse			
<p>Die Vorlesung gliedert sich in zwei getrennt Teile.</p> <p>Im kleineren Teil "Solare Kraftwerke" lernen die Studierenden die Gesetzmäßigkeiten für konzentrierte Solarstrahlung kennen. Sie kennen die grundsätzlichen Aufbauten der verschiedenen solaren Kraftwerkstypen und die Ansätze zur Optimierung der einzelnen Komponenten.</p> <p>Die Studierenden verstehen den Zusammenhang zwischen Solarfeld, Speichereinheit und daran gekoppelten Kraftwerksprozess. Sie können die verschiedenen Lösungen der Optimierungsaufgabe zwischen hohen Prozesstemperaturen einerseits und niedrigen thermischen Verlusten andererseits beurteilen.</p> <p>Im größeren Teil "Solares Bauen" lernen die Studierenden die Unterschiede von Passiv, Solaraktiv und Plusenergiegebäuden kennen. Sie lernen die Berechnungsvorschriften der EnEV und die gesetzlichen Rahmenbedingungen der Gebäudeenergieberechnung kennen und führen ein Sanierungsprojekt an einem selbstgewählten Beispiel durch. Hierfür ermitteln sie Förderungen, einsparungen und Wirtschaftlichkeit.</p>			
Inhalt:			
<p>Der Bereich Solares Bauen gliedert sich in folgende Kapitel:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Solares Bauen beim Wohngebäude Vom Passiv- und Solaraktivhaus zum Plusenergiehaus 2. Solares Bauen in der Sanierung 3. EnEV-Berechnung nach DIN4108/4701 oder DIN18599 4. Wirtschaftlichkeitsberechnung von Sanierungsmaßnahmen nach VDI 2067 5. Sanierungsfahrplan 6. Lüftungsplan <p>Der Bereich Solare Kraftwerke gliedert sich in folgende Kapitel:</p>			

<ol style="list-style-type: none"> 1. Konzentrierte Solarstrahlung 2. Linienfokussierende Systeme Parabolrinnenkollektoren 3. Punktfokussierende Systeme Turmkraftwerke 4. Zusammenhang mit dem Kraftwerksprozess
Studien / Prüfungsleistungen:
SA - Seminararbeit (15-20 Seiten) mit mündlicher Präsentation (15 min)

Nachwachsende Rohstoffe / Biogene Kraftstoffe			
Modulkürzel:	NachwRsBioKs_ET	SPO-Nummer.: (gemäß SPO gültig ab WS 15/16)	25
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang u. -richtung	Art des Moduls	Studiensemester
	BA Energietechnik und erneuerbare Energien	Pflichtfach	6
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte/ SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit (Vorlesung und Übung):	47 h	
	Prüfungsvorbereitungszeit	30 h	
	Selbststudium:	48 h	
	Gesamt:	125 h	
Lehrveranstaltung des Moduls	Nachwachsende Rohstoffe / Biogene Kraftstoffe (NachwRsBioKs_ET)		
Lehrform	NachwRsBioKs_ET: unbestimmt		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung			
Keine			
Empfohlene Voraussetzung:			
Keine			
Angestrebte Lernergebnisse			
Die Studierenden:			
<ul style="list-style-type: none"> • können nachwachsende Rohstoffe / Biomasse als Energieträger einordnen und kennen deren Potenziale • sind mit den Eigenschaften, dem Anbau, der Ernte, der Lagerung und den Bereitstellungskonzepten von nachwachsenden Rohstoffen vertraut • kennen die wichtigsten biogenen Nebenprodukte, Rückstände und Abfälle zur energetischen Nutzung • haben einen Überblick über die verschiedenen biogenen Kraftstoffe, deren Potenziale und Problematiken • kennen die Verfahrenstechnik und die Anlagentechnik zur Gewinnung von Biokraftstoffen und deren Einsatzmöglichkeiten 			
Inhalt:			
Nachwachsende Rohstoffe			
Einleitung			
<ul style="list-style-type: none"> • Biomasse als nachwachsende Energieträger • Potenziale und Nutzung 			
Eigenschaften und Anbau von nachwachsenden Rohstoffen			
<ul style="list-style-type: none"> • Aufbau und Zusammensetzung, Photosynthese • Acker- und pflanzenbauliche Grundlagen • Forstwirtschaftlich angebaute holzartige Biomasse • Landwirtschaftlich produzierte holzartige Biomasse • Ölpflanzen • Zucker- und Stärkepflanzen 			

Ernte, Lagerung und Bereitstellungskonzepte
<ul style="list-style-type: none"> • Holzartige Biomasse • Halmgutartige Biomasse • Ölpflanzen • Zucker- und Stärkepflanzen / Biogassubstrat
Nebenprodukte, Rückstände, Abfälle
<ul style="list-style-type: none"> • Holzartige Biomasse • Halmgutartige Biomasse • Sonstige Biomasse
Bereitstellungskonzepte, Ernte und Lagerung
<ul style="list-style-type: none"> • Holzartige Biomasse • Halmgutartige Biomasse • Ölpflanzen • Zucker- und Stärkepflanzen / Biogassubstrat
Biogene Kraftstoffe
Einleitung
<ul style="list-style-type: none"> • Definition biogene Kraftstoffe • Potenziale, Nutzung und Problematiken
Biokraftstoffe
<ul style="list-style-type: none"> • Pflanzenölkraftstoffe: Gewinnung und Weiterverarbeitung • Biodiesel • Bioethanol • Biomethan • BtL-Kraftstoffe („Biomass-to-Liquid“) • Bio-Wasserstoff • weitere Biokraftstoff
Studien / Prüfungsleistungen:
schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten

Biogasanlagen			
Modulkürzel:	BGA_ET	SPO-Nummer.: (gemäß SPO gültig ab WS 15/16)	
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang u. -richtung	Art des Moduls	Studiensemester
	BA Energietechnik und erneuerbare Energien	Pflichtfach	6
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte/ SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit (Vorlesung und Übung):	47 h	
	Prüfungsvorbereitungszeit	30 h	
	Selbststudium:	48 h	
	Gesamt:	125 h	
Lehrveranstaltung des Moduls	Biogasanlagen (BGA_ET)		
Lehrform	BGA_ET: unbestimmt		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung			
Keine			
Empfohlene Voraussetzung:			
Keine			
Angestrebte Lernergebnisse			
Die Studierenden:			
<ul style="list-style-type: none"> haben einen Überblick über die politischen Rahmenbedingungen der Biogaserzeugung sowie die Potenziale, Einsatzmöglichkeiten und Problematiken sind mit den Biogas-Prozess, dem Aufbau von Biogasanlagen und den wichtigsten Prozessparametern vertraut kennen die wichtigsten Substrate, Verfahrensvarianten und Anlagenkomponenten für die Biogaserzeugung sind mit den verschiedenen Konzepten zur Aufbereitung von Biogas bis hin zur Einspeisung in das Erdgasnetz vertraut kennen die rechtlichen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen und können diese bei der Projektplanung einsetzen können eine Biogasanlage dimensionieren und wirtschaftlich bewerten 			
Inhalt:			
Einführung			
<ul style="list-style-type: none"> Stand, Potentiale und Einsatzmöglichkeiten 			
Verfahrensgrundlagen			
<ul style="list-style-type: none"> Die anaerobe Fermentation Aufbau von Biogasanlagen Betriebsparameter und Milieubedingungen 			
Substrate in Biogasanlagen			
<ul style="list-style-type: none"> Wirtschaftsdünger, nachwachsende Rohstoffe und sonstige Substrate 			

<ul style="list-style-type: none"> Substratzusammensetzung und -auswahl
Verfahrens- und Anlagentechnik
<ul style="list-style-type: none"> Verfahrensvarianten Biogaserzeugung und -speicherung Substrathandhabung Biogasaufbereitung Biogasverwertung Wärmenutzung Gärresthandhabung
Betrieb von Biogasanlagen
<ul style="list-style-type: none"> Überwachung der Anlage Automatisierung Prozesskontrolle und Störungsmanagement Betriebssicherheit und Optimierung
Rechtliche und wirtschaftliche Rahmenbedingungen
<ul style="list-style-type: none"> Wirtschaftlichkeit Genehmigung
Seminar: Auslegung einer Biogasanlage
<ul style="list-style-type: none"> Zieldefinition Untersuchung möglicher Verfahrensvarianten Auslegung und Bemessung der Anlagenkomponenten Wirtschaftlichkeit
Studien / Prüfungsleistungen:
SA - Seminararbeit (15-20 Seiten) mit mündlicher Präsentation (15 min)

Projekt (Pflichtfach)			
Modulkürzel:	Projekt ET	SPO-Nummer.: (gemäß SPO gültig ab WS 15/16)	
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang u. -richtung	Art des Moduls	Studiensemester
	BA Energietechnik und erneuerbare Energien	Pflichtfach	
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte/ SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit (Vorlesung und Übung):	47 h	
	Prüfungsvorbereitungszeit	0 h	
	Selbststudium:	78 h	
	Gesamt:	125 h	
Lehrveranstaltung des Moduls	Projekt (Projekt ET)		
Lehrform	Projekt ET: Prj - Projekt		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung			
Keine			
Empfohlene Voraussetzung:			
Keine			
Angestrebte Lernergebnisse			
<p>Die Studierenden lösen im Team über ein Semester hinweg mit großer Eigenverantwortung eine in sich abgeschlossene, anspruchsvolle fachliche Aufgabenstellung. Sie</p> <ul style="list-style-type: none"> • können die Aufgabe im Team detaillieren und strukturieren; sie können systematisch Teilziele und Lösungswege entwickeln, Teillösungen bewerten und priorisieren und in methodischen Schritten umsetzen • können als Team selbständig eine Gesamtlösung erarbeiten, die quantitativ und qualitativ und für die Auftraggeber erfolgreich und relevant ist • können die erzielten Projektergebnisse kompetent diskutieren, den Auftraggebern überzeugend präsentieren und nach wissenschaftlichen Standards dokumentieren • können sich in ein für sie neues Thema eigenständig einarbeiten und dieses im Zusammenwirken von ingenieur- und wirtschaftswissenschaftlichen Methoden und unter Anwendung ihres Grundlagenwissens selbstständig und erfolgreich bearbeiten • können fachübergreifende Zusammenhänge erarbeiten und verstehen und mit dem Zusammenwirken verschiedener Fachdisziplinen, insbesondere von Technik und Betriebswirtschaft, umgehen • sind in der Lage, Fachaufgaben mündlich zu erläutern und in den Zusammenhang ihres Fachgebietes einzuordnen, Ansätze zu ihrer Lösung u begründen und Ergebnisse zu präsentieren • beherrschen den Einsatz von Projektmanagementmethoden zur Lösung von Aufgabenstellungen an Gruppen • besitzen Methoden- und Sozialkompetenz in Bereichen wie Teamfähigkeit, Kommunikationsfähigkeit, Führungsverhalten, Kreativtechniken, Zeitmanagement und können diese effektiv zur Lösung von Problemstellungen im Ingenieurwesen einsetzen 			
Inhalt:			
<ul style="list-style-type: none"> • Bearbeitung einer semesterbegleitenden Projektaufgabe im Team. 			

<ul style="list-style-type: none"> • Die Projektaufgaben differieren von Semester zu Semester. Meist werden mehrere Projektthemen angeboten, aus welchen eines ausgewählt wird. • Die Themenstellungen sind typische, praxisrelevante Aufgaben aus dem Ingenieurwesen.
Studien / Prüfungsleistungen:
LN – Projektarbeit
Die Projektarbeit hat einen Umfang von ca. 8 bis 15 Seiten pro Studierenden und beinhaltet eine Präsentation der Ergebnisse (10 – 20 min)

Projekt- und Qualitätsmanagement			
Modulkürzel:	PQM_ET	SPO-Nummer.: (gemäß SPO gültig ab WS 15/16)	
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang u. -richtung	Art des Moduls	Studiensemester
	BA Energietechnik und erneuerbare Energien	Pflichtfach	5
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte/ SWS:	4 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit (Vorlesung und Übung):	47 h	
	Prüfungsvorbereitungszeit	0 h	
	Selbststudium:	53 h	
	Gesamt:	100 h	
Lehrveranstaltung des Moduls	Projekt- und Qualitätsmanagement (PQM_ET)		
Lehrform	PQM_ET:		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung			
Gemäß SPO, Paragraph 7 (2): und Anlage SPO 2.2: Zum Eintritt in das praktische Studiensemester ist nur berechtigt, wer in allen Prüfungen und bestehender studienbegleitenden Leistungsnachweisen des ersten Studienabschnittes mindestens die Note „ausreichend“ erzielt hat sowie mindestens 20 ECTS -Leistungspunkte aus den Pflichtmodulen des zweiten Studienabschnittes erbracht hat.			
Empfohlene Voraussetzung:			
Keine			
Angestrebte Lernergebnisse			
Die Studierenden:			
<ul style="list-style-type: none"> • lernen Grundbegriffe und verwenden die fachspezifische Terminologie sicher • erhalten einen Überblick über die Zusammenhänge des Projektgeschäftes und des Prozessdenkens • vertiefen Kenntnisse in den Bereichen Kommunikation, Führung und konsequenter Kundenorientierung • können Projektstrukturen und Netzpläne berechnen sowie bewerten • erlernen die richtige Anwendung von Werkzeugen wie MS-Project • sind fähig, die Wirkungsweise von modernem, innovativem Projekt- und Qualitätsmanagement einzuschätzen • erarbeiten sich Handlungs- und Analyseprinzipien von Projektleitern und Qualitätsbeauftragten. 			
Inhalt:			
<ul style="list-style-type: none"> • Projektdefinition und Projektorganisation • Projektstrukturplanung, Termin- und Ablaufplanung (CPM, MPM) • Aufwandsschätzung und Preisfindung, Projektkontrolle durch EVA • Risikomanagement in Projekten, FMEA • Claim- und Changemanagement • Projektabschlussverfahren und Abnahmeverfahren • Entwicklung des Qualitätsverständnisses, TQM-Philosophie, BSC 			

<ul style="list-style-type: none"> • Qualitätsmanagement-Systeme, QM-Umsetzung, ISO 9001 • Q-Methoden wie FTA, TRIZ und QFD • Prozessmanagement, ausgewählte Werkzeuge (7Q, 7M)
Studien / Prüfungsleistungen:
LN - Prüfung außerhalb des Prüfungszeitraums, schriftliche Prüfung 90 min.
Prüfungsvoraussetzung: Erfolgreiche Teilnahme mit Anwesenheitspflicht am Unterricht

Bachelorarbeit			
Modulkürzel:	BA	SPO-Nummer: Gemäß SPO WS 15/16	28.2
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang u. -richtung	Art des Moduls	Studiensemester
	BA Energietechnik und Erneuerbare Energien	Pflichtmodul	7.
Sprache:	Deutsch / Englisch		
Lehrformen/SWS:	Lehrformen	Gruppengrößen	SWS
	Bachelorarbeit	-	-
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	0	
	Selbststudium (Vor- / Nachbereitung des Seminars)	300	
	Bearbeitung von Übungen):		
	Gesamt:	300	
Leistungspunkte:	12 ECTS		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	1 LN = Seminar Bachelorarbeit - Bewertung „mit Erfolg“ durch den betreuenden Professor erforderlich (Unterschrift des Professors auf dem Bachelorarbeitsgutachten) Erfolgreiche Ableistung des praktischen Studiensemesters		
Empfohlene Voraussetzungen:			
Angestrebte Lernergebnisse:			
<ul style="list-style-type: none"> - Mit der Bachelorarbeit sollen die Studierenden zeigen, dass sie die Fähigkeiten besitzen, innerhalb einer angemessenen Frist ein Problem aus dem Fachgebiet der Ingenieurwissenschaften nach wissenschaftlichen Methoden qualifiziert zu bearbeiten. - Die Studierenden sollen in der Lage sein, eine Aufgabenstellung aus dem Bereich der Energietechnik und Erneuerbaren Energie mit ingenieurwissenschaftlichen Methoden eigenverantwortlich, systematisch und kreativ zu lösen. - Die Abschlussarbeit soll dabei bevorzugt Problemstellungen der betrieblichen Praxis betreffen. - Die Erstellung der Bachelorarbeit wird von einem Professor der Technischen Hochschule Ingolstadt betreut und bewertet. - Die Abschlussarbeit soll einen Zeitaufwand von ca. 300 Zeitstunden widerspiegeln. 			
Inhalt:			
Anfertigung einer eigenständigen ingenieurwissenschaftliche Arbeit			
Studien- / Prüfungsleistungen:			
BA = Abschlussarbeit			

Die Bachelorarbeit stellt die schriftliche Abschlussarbeit im Bachelorstudiengang dar. Die Bearbeitungszeit beträgt 3 Monate. Das Ergebnis wird in Form einer schriftlichen, wissenschaftlichen Arbeit verfasst. Der Umfang der Arbeit beträgt 40-60 Seiten.