

Modulhandbuch
Studiengang Green Engineering B.Sc. (B-GE)



Fachbereich 1 - Life Sciences and
Engineering Stand: 09.04.2025
Studiengangleiter: Prof. Dr. Martin Pudlik
Gültig ab Wintersemester 2025/26

Inhaltsverzeichnis

Grundständige Module für sämtliche Vertiefungsrichtungen.....	4
Ingenieurmathematik 1	5
Technische Mechanik.....	7
Physik	9
Allgemeine Chemie.....	11
Einführung in Green Engineering	13
Ingenieurmathematik 2	15
Maschinenelemente & CAD.....	17
Thermodynamik.....	19
Elektrotechnik	21
Werkstoffkunde	23
Wirtschaft und Recht 1	25
Statistik.....	27
Wärme- und Stoffübertragung.....	29
Strömungsmechanik.....	31
Scientific English	33
Angewandte Automatisierung.....	35
Einführung ins Programmieren	37
Wirtschaft und Recht 2.....	39
Kraft- und Arbeitsmaschinen 1	40
Praxisphase.....	42
Bachelorarbeit.....	44
Module der Vertiefungsrichtung Chemie- und Verfahrenstechnik.....	46
Organische Chemie	47
Verfahrenstechnische Grundoperationen	50
Physikalische Chemie 1.....	52
Mechanische Verfahrenstechnik.....	54
Numerische Strömungssimulation.....	56
Apparate- und Prozessdesign 1	58
Instrumentelle Analytik	60
Thermische Verfahrenstechnik	63
Apparate- und Prozessdesign 2	65
Module der Vertiefungsrichtung Energie- und Umweltmanagement	67
Energietechnik 1	68
Energiesystemplanung und Simulation.....	70

Energie- und Umweltmanagement	72
Ergienetze und Infrastrukturen	74
Ergietechnik 2	76
Heizungs- und Lüftungstechnik.....	78
Ergierecht und Energiepolitik.....	80
Ergiewirtschaft und Energiehandel	82
Integrale Planung von Energie- und Versorgungskonzepten	84
Module der Vertiefungsrichtung Gebäude- und Ergietechnik.....	86
Ergietechnik 1	87
Sanitärtechnik	89
Klima- und Kältetechnik	91
Energie- und Umweltmanagement	93
Ergietechnik 2	95
Heizungs- und Lüftungstechnik.....	97
Building Information Modeling in der Praxis.....	99
Ergierecht und Energiepolitik.....	101
Integrale Planung von Energie- und Versorgungskonzepten	103
Weitere Pflichtmodule im grundständigen Studiengang	105
Projektarbeit.....	105
Weitere Pflichtmodule im praxisintegrierenden Studiengang	107
Betriebliche Praxis	107

Grundständige Module für sämtliche Vertiefungsrichtungen

Name des Moduls	Ingenieurmathematik 1
Name des Moduls (engl)	Mathematics for engineers 1
Abkürzung des Moduls	INMA 1
Art des Moduls	Pflicht
Originärer Studiengang	Green Engineering
Modulverantwortliche Person	Dr. Riedel
Formale Voraussetzungen	keine

Workload	270	ECTS	9
Selbststudium	150	Gewichtung	
Regelsemester	1	Dauer	1
Häufigkeit	Wintersemester	Sprache	deutsch

Lehrveranstaltungen					
Art	Kontaktzeit (SWS)	ECTS	Lehrperson	Max. Gruppengröße	Anwesenheitspflicht
Vorlesung	6		Riedel	100	
Übung	2		Sälzer/Riedel	25	ja

Lernzielsergebnisse
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden mit den grundlegenden Konzepten der linearen Algebra und Analysis vertraut und können diese auf Beispiele und praxisbezogene Probleme anwenden. Sie beherrschen das Rechnen mit komplexen Zahlen, das Lösen linearer Gleichungssysteme, die Bestimmung von Grenzwerten von Folgen und Reihen. Sie können reelle Funktionen ableiten, integrieren sowie approximieren und kennen die Grenzen dieser Methoden. Sie können Begriffe wie lineare Unabhängigkeit, lineare Abbildung, Eigenwert, Eigenvektor, Stetigkeit und Differenzierbarkeit erläutern und sie in konkreten Beispielen nachweisen bzw. berechnen. Die Studierenden sind mit den wesentlichen Begriffen und Methoden der mehrdimensionalen Differentialrechnung ausgerüstet.

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> • Zahlbereiche und grundlegende Strukturen, natürliche, ganze, rationale, reelle und komplexe Zahlen • Lineare Algebra: Vektoren und Vektorräume, lineare Unabhängigkeit, lineare Abbildungen, lineare Gleichungssysteme, Matrizen und Determinanten, Eigenwerte und Eigenvektoren, Geometrie in der Ebene und im Raum • Reelle Analysis in Dimension 1: Folgen und Reihen, Funktionen und Stetigkeit, Differential- und Integralrechnung, Taylorentwicklung • Differentialrechnung in mehreren Veränderlichen: partielle- und totale Ableitung, Extrema mit und ohne Nebenbedingungen, Kurven und Flächen im Raum

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS				
Art	Lehrveranstaltung	Form	Dauer	Gewichtung (bei Teilleistungen)
Prüfungsleistung		Klausur	120 min	
Studienleistung		Vorbereitete, aktive und		

		erfolgreiche Teilnahme an den Übungen		
--	--	---	--	--

Literatur

- Ansorge, Oberle, Rothe, Sonar: Mathematik für Ingenieure, Band 1 u. 2, Wiley-VCH
- Arens et al.: Mathematik, Springer Spektrum
- Burg, Haf, Meister, Wille: Höhere Mathematik für Ingenieure, Band 1 u. 2, Teubner
- Meyberg, Vachenaer: Höhere Mathematik 1, Springer
- Papula: Mathematik f. Ingenieure und Naturwissenschaftler, Bd. 1, 2 u. 3, Springer Vieweg
- Von Mangoldt, Knopp: Höhere Mathematik, S. Hirzel Verlag

Anmerkungen

Überarbeitet von	T. Riedel	am	25.03.2024
-------------------------	-----------	-----------	------------

Name des Moduls	Technische Mechanik
Name des Moduls (engl)	engineering mechanics
Abkürzung des Moduls	MECH
Art des Moduls	Pflicht
Originärer Studiengang	Green Engineering
Modulverantwortliche Person	Stephan Eder
Formale Voraussetzungen	keine

Workload	180 h	ECTS	6
Selbststudium	90 h	Gewichtung	
Regelsemester	1	Dauer	1 Semester
Häufigkeit	Wintersemester	Sprache	deutsch

Lehrveranstaltungen					
Art	Kontaktzeit (SWS)	ECTS	Lehrperson	Max. Gruppengröße	Anwesenheitspflicht
Vorlesung + Übung	6		Stephan Eder		nein

Lernzielenergebnisse
<p>Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • verschiedene Elemente der Mechanik zu benennen und zu unterscheiden • praktische Anwendungen in mechanische Ersatzbilder zu überführen und diese zu analysieren • die Auflagerreaktionen von mechanischen Elementen und Tragwerken zu bestimmen • den Verlauf der Schnittkräfte in mechanischen Elementen zu berechnen und diese grafisch darzustellen • Haftung und Reibung von Körpern zu berechnen • Schwerpunkte und Trägheitsmomente von einfachen zusammengesetzten Körpern zu berechnen • den Spannungszustand eines Körpers und berechnen und zu analysieren • die Verformung von mechanischen Elementen unter Last zu berechnen • Systeme hinsichtlich mechanischer und thermischer Einflüsse und zu berechnen zu analysieren

Inhalte
<p>Vorlesung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Statik <ul style="list-style-type: none"> ○ Grundlagen und Definitionen ○ Axiome der Mechanik, insbes. Kräfte- und Momentengleichgewichte ○ Rechnerische und grafische Verfahren zum Zerlegen und Überlagern von Kräften ○ Statik von mechanischen Komponenten und Fachwerken ○ Haftung und Reibung ○ Berechnung von Schwerpunkt und Trägheitsmomenten • Elastostatik (Festigkeitslehre) <ul style="list-style-type: none"> ○ Mechanische Spannungen

- Verschiebungen und Verformungen unter mechanischen und thermischen Lasten
- Hookesches Gesetz
- Balkenbiegung
- Torsion

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS

Art	Lehrveranstaltung	Form	Dauer	Gewichtung (bei Teilleistungen)
Prüfungsleistung	Vorlesung	Klausur	90 min	
Studienvorleistung				
Studienleistung		Praktikumsbericht		

Literatur

- Wird in der Vorlesung bekanntgegeben

Anmerkungen

Überarbeitet von

am

Name des Moduls	Physik
Name des Moduls (engl)	Physics
Abkürzung des Moduls	PHYS
Art des Moduls	Pflichtmodul
Originärer Studiengang	Green Engineering
Modulverantwortliche Person	Prof. Dr Urban Weber
Formale Voraussetzungen	Zulassung zum Bachelor-Studium

Workload	180 h	ECTS	6
Selbststudium	90 h	Gewichtung	
Regelsemester	1.	Dauer	1 Semester
Häufigkeit	Wintersemester	Sprache	deutsch

Lehrveranstaltungen					
Art	Kontaktzeit (SWS)	ECTS	Lehrperson	Max. Gruppengröße	Anwesenheitspflicht
Vorlesung (Physik)	4		Weber	70	
Praktikum (Physik)	1		Pfaff	50	ja
Übung (Physik)	1		Weber	35	

Lernzielergebnisse
Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> • grundlegende physikalische Zusammenhänge zu erklären • Problemstellungen und Anwendungsfälle auf Basis der Gesetze der Physik mathematisch zu formulieren, diese Formulierung zu interpretieren und zu nutzen, um benötigte Werte physikalischer Größen zu berechnen • physikalische Messergebnisse zu dokumentieren, zu analysieren und zu interpretieren und Messunsicherheiten sinnvoll anzugeben

Inhalte
<p><u>Vorlesung/ Übung (Physik)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe: • Physikalische Größen, Messunsicherheit, Vektoren und Skalare, • Mechanik starrer und deformierbarer Körper • Kinematik, Kraft, Energie, Impuls, Newtonsche Gesetze, Elastizität, Hydrostatik und – dynamik, Grenzflächen • Schwingungen und Wellen: Grundbegriffe und mathematische Beschreibung, ungedämpfte, gedämpfte und erzwungene Schwingungen, allgemeine Eigenschaften von Wellen, Interferenz, stehende Wellen • Thermodynamik: Grundlegende Größen, ideales Gas, • Elektrizität und Magnetismus: Elektrisches Feld (Ladung, Feldstärke, Materie im elektrischen Feld, Ströme), Magnetisches Feld (Grundbegriffe), • Optik: Licht und geometrische Optik, Wellenoptik <p><u>Praktikum</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Messen physikalischer Größen • Auswertung und Dokumentation von Messdaten, Fehlerrechnung

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS

Art	Lehr- veranstaltung	Form	Dauer	Gewichtung (bei Teilleistungen)
Prüfungsleistung	Vorlesung (Physik)	Klausur	90 min	100%
Studienleistung (unbenotet)		Praktikums- berichte		

Literatur
Vorlesung / Übung/ Praktikum (Physik) <ul style="list-style-type: none"> • „Physik für das Ingenieurstudium“, Jürgen Eichler (Springer Vieweg) 2023, auch als ebook • „Gerthsen Physik“, Dieter Meschede, (Springer) 2015, auch als ebook

Anmerkungen

Überarbeitet von	Prof. Dr. Urban Weber	am	01.02.2023
-------------------------	-----------------------	-----------	------------

Name des Moduls	Allgemeine Chemie
Name des Moduls (engl)	General Chemistry
Abkürzung des Moduls	ALCH
Art des Moduls	Pflichtmodul
Originärer Studiengang	B-BT, B-GE
Modulverantwortliche Person	Prof. Dr. Clemens Weiß
Formale Voraussetzungen	keine

Workload	180 h	ECTS	6
Selbststudium	90 h	Gewichtung	Gemäß ECTS
Regelsemester	1. Semester	Dauer	1 Semester
Häufigkeit	Jedes WiSe	Sprache	deutsch

Lehrveranstaltungen					
Art	Kontaktzeit (SWS)	ECTS	Lehrperson	Max. Gruppengröße	Anwesenheitspflicht
Vorlesung (Präsenz)	5	4	Prof. Dr. Clemens Weiß		
Praktikum	1	2	Prof. Dr. Clemens Weiß	16	ja

Lernzielenergebnisse
<p>Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe der allgemeinen Chemie wie Verbindung, Molekül, molare Masse, etc. sicher im richtigen Kontext zu verwenden • Chemische Reaktionsgleichungen korrekt zu formulieren und damit quantitative stöchiometrische Berechnungen durchzuführen • Salzartige von molekularen Verbindungen zu unterscheiden • Unterschiedliche Arten der Isomerie zu benennen und diese bei Molekülen und Verbindungen zu erkennen • Strukturformeln von Molekülen zu erstellen und die Geometrie der Moleküle daraus abzuleiten und zu beschreiben • Mesomere Grenzformeln zu erstellen • Chemische Gleichgewichte zu formulieren, Gleichgewichtskonstanten und Gleichgewichtskonzentrationen zu berechnen • Den Zusammenhang zwischen Reaktionsbedingungen und Lage des chemischen Gleichgewichts zu beschreiben und vorherzusagen • Zeit-Umsatz-Berechnungen anhand kinetischer Informationen durchzuführen • Säure-Base-Reaktionen von Redoxreaktionen zu unterscheiden • Konzentrationsberechnungen in Säure-, Basen- und Puffersystemen durchzuführen • Fällungsgleichgewichte qualitativ und quantitativ zu beschreiben und Konzentrationen in diesen Systemen zu berechnen • Reduktions- und Oxidationsteilgleichungen zu Redoxgleichungen kombinieren und stöchiometrisch korrekt darzustellen • Chemische Grundoperationen wie Wägen, Verdünnen, Pipettieren, etc. sicher durchführen • Ein Versuchsprotokoll nach naturwissenschaftlichen Standards anzufertigen

- Wissenschaftliche Daten mit Hilfe einer Software darzustellen

Inhalte

Vorlesung

- Atombau: Kern und Elektronenhülle
- Stöchiometrie, chemisches Rechnen, Grundbegriffe der allgemeinen Chemie
- Chemische Formelschreibweise
- Grundlagen der Thermochemie
- Elektronenstruktur der Atome, Tendenzen im Periodensystem
- Konzepte der chemischen Bindung: starke (kovalente und ionische) und schwache Bindungen (Wasserstoffbrücken, van der Waals)
- Strukturformeln, Moleküle und deren Geometrie
- Physikochemische Eigenschaften von reinen Stoffen und Lösungen, Phasenumwandlungen
- Grundlagen der chemischen Kinetik und der Katalyse
- Qualitative und quantitative Aspekte des chemischen Gleichgewichts
- Spezielle Chemische Gleichgewichte: Säuren und Basen, Puffer, Fällungsreaktionen
- Spezielle Chemische Gleichgewichte: Redoxreaktionen und Elektrochemie
- Grundlagen der Komplexchemie (Geometrie, Gleichgewichtsbetrachtung)

Praktikum

- Grundlegende chemische Arbeitstechniken wie Wägen, Verdünnen, Pipettieren, etc.
- Erhebung und Protokollierung wissenschaftlicher Daten
- Darstellung wissenschaftlicher Daten mit einer Software

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS

Art	Lehrveranstaltung	Form	Dauer	Gewichtung (bei Teilleistungen)
Prüfungsleistung	Vorlesung	Klausur	90 min	
Studienleistung	Praktikum	Praktikumsbericht		

Literatur

Vorlesung

- Brown, Lemay, Bursten: Chemie: Studieren kompakt, Pearson, aktuelle Auflage
- Müller, Beck, Mortimer: Chemie: Das Basiswissen der Chemie, Thieme, aktuelle Auflage
- Riedel, Meyer: Allgemeine und Anorganische Chemie, DeGruyter, aktuelle Auflage
- Skript zur Vorlesung

Praktikum

- Skript zum Praktikum
- Ggf. Internetquellen

Anmerkungen

Wird auch im SG B-BI angeboten

Überarbeitet von

Sey

am

01.02.24

Name des Moduls	Einführung in Green Engineering
Name des Moduls (engl)	Introduction to Green Engineering studies
Abkürzung des Moduls	EGGE
Art des Moduls	Pflichtfach
Originärer Studiengang	Green Engineering
Modulverantwortliche Person	Prof. Dr. Martin Pudlik, Prof. Dr.-Ing. Jasmin Dell'Anna, Prof. Dr. Bernhard Seyfang
Formale Voraussetzungen	keine

Workload	90 h	ECTS	3
Selbststudium	45 h	Gewichtung	Anhand ECTS
Regelsemester	1	Dauer	1
Häufigkeit	Jährlich	Sprache	deutsch

Lehrveranstaltungen					
Art	Kontaktzeit (SWS)	ECTS	Lehrperson	Max. Gruppengröße	Anwesenheitspflicht
Vorlesung/ Seminar	3	3	Pudlik, Dell'Anna, Seyfang	50	Nein

Lernzielenergebnisse
Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> • Darzulegen, was die gesamte Bandbreite der in Green Engineering vereinigten Fachdisziplinen umfasst, um eine begründete Auswahl bei der Vertiefungsrichtung zu treffen • Bilanzierungsmethoden anzuwenden, um in nachfolgenden Modulen die fachlichen Aspekte von Bilanzierungen umsetzen zu können

Inhalte
Vorlesung <ul style="list-style-type: none"> • Ringvorlesung aus den einzelnen Fachdisziplinen heraus • Vorstellung von Berufsbildern • Bilanzierungsmethoden und deren Anwendung

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS				
Art	Lehrveranstaltung	Form	Dauer	Gewichtung (bei Teilleistungen)
Prüfungsleistung	Vorlesung	Vortrag und Ausarbeitung	15 min	

Literatur
Vorlesung <ul style="list-style-type: none"> • Unterlagen zur Vorlesung • A. Paschedag – Bilanzierung in der Verfahrenstechnik, Hanser Verlag 2019

Anmerkungen

Überarbeitet von	Seyfang	am	20.12.2023
-------------------------	---------	----	------------

Name des Moduls	Ingenieurmathematik 2
Name des Moduls (engl)	Mathematics for engineers 2
Abkürzung des Moduls	INMA 2
Art des Moduls	Pflicht
Originärer Studiengang	Green Engineering
Modulverantwortliche Person	Dr. Riedel
Formale Voraussetzungen	keine

Workload	180	ECTS	6
Selbststudium	90	Gewichtung	Gemäß Leistungspunkten
Regelsemester	2	Dauer	1 Semester
Häufigkeit	Sommersemester	Sprache	deutsch

Lehrveranstaltungen					
Art	Kontaktzeit (SWS)	ECTS	Lehrperson	Max. Gruppengröße	Anwesenheitspflicht
Vorlesung	4		Dr. Riedel	100	
Übung	2		Sälzer/Riedel	25	ja

Lernzielsergebnisse
<p>Die Studierenden lernen in diesem Modul weitere für das Ingenieurwesen wesentliche mathematische Gebiete und Verfahren kennen.</p> <p>Nach Abschluss des Moduls sind sie mit Mehrfach-, Kurven- und Flächenintegrale und deren Berechnung vertraut. Sie beherrschen die Grundbegriffe und Integralsätze der Vektoranalysis sowie den Umgang mit Fourierreihen und Integraltransformationen.</p> <p>Die Studierenden kennen die praktische Bedeutung gewöhnlicher Differentialgleichungen. Sie kennen für das Gebiet typische Fragestellungen (Existenz und Eindeutigkeit von Lösungen, analytische Bestimmung) und Klassifikationen. Sie sind in der Lage Anfangswertprobleme, lineare Differentialgleichungen und lineare Systeme mit konstanten Koeffizienten analytisch zu lösen.</p>

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> • Fortsetzung der mehrdimensionalen reellen Analysis: Volumen-, Kurven- und Arbeitsintegrale, Oberflächenintegrale und die Integralsätze von Gauß und Stokes • Gewöhnliche Differentialgleichungen: Beispiele und Klassifikation, elementare Lösungsmethoden, Existenz und Eindeutigkeit, Euler-Verfahren, lineare Differentialgleichungen erster und höherer Ordnung, lineare Systeme mit konstanten Koeffizienten • Fourierreihen, Fourier- und Laplacetransformation

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS				
Art	Lehrveranstaltung	Form	Dauer	Gewichtung (bei Teilleistungen)
Prüfungsleistung		Klausur	90 min	
Studienleistung		Vorbereitete, aktive und erfolgreiche Teilnahme an		

		den Übungen zur INMA 2		
--	--	---------------------------	--	--

Literatur

Ansorge, Oberle, Rothe, Sonar: Mathematik für Ingenieure, Band 1, 2, Wiley-VCH Arens et al: Mathematik, Spektrum Verlag Burg, Haf, Wille: Höhere Mathematik für Ingenieure, Band 1, 3 u. 4, Teubner Meyberg, Vachnauer: Höhere Mathematik für Ingenieure 1 u.2, Springer Papula: Mathematik f. Ingenieure und Naturwissenschaftler, Bd. 1, 2 u. 3, Springer Vieweg Von Mangoldt, Knopp: Höhere Mathematik, S. Hirzel Verlag
--

Anmerkungen

Überarbeitet von		Am	
-------------------------	--	-----------	--

Name des Moduls	Maschinenelemente & CAD
Name des Moduls (engl)	machine components & CAD
Abkürzung des Moduls	MAEL
Art des Moduls	Pflicht
Originärer Studiengang	Green Engineering
Modulverantwortliche Person	Stephan Eder
Formale Voraussetzungen	

Workload	180	ECTS	6
Selbststudium	90	Gewichtung	
Regelsemester	2	Dauer	1 Semester
Häufigkeit	Sommersemester	Sprache	deutsch

Lehrveranstaltungen					
Art	Kontaktzeit (SWS)	ECTS	Lehrperson	Max. Gruppengröße	Anwesenheitspflicht
Vorlesung + Übung	6	6	Stephan Eder		Nein

Lernzielsergebnisse
<p>Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • eigenständig produktspezifische Lebenszyklen und Anforderungslisten zu erstellen • die einzelnen Abschnitte eines Konstruktionsprozess zu benennen und können diese ausarbeiten • technische Zeichnungen sowohl frei Hand als auch mit Hilfsmitteln normgerecht auszuführen • selbstständig Festigkeitsberechnungen für Bauteile und Baugruppen funktionsgerecht auszuführen und sind in der Lage gegebenenfalls notwendige konstruktive Änderungen umzusetzen • die Systematik und Auslegungskriterien von Toleranzen und Passungen anzuwenden und können diese berechnen • Eigenschaften von Bauelementen zuzuordnen und können diese konstruktiv und produktspezifisch auslegen und berechnen • eigenständig mit CAD-Systemen zu arbeiten und sind in der Lage Bauteile, Baugruppen und Gesamtsysteme zu erstellen und alle notwendigen Zeichnungen normgerecht abzuleiten • eine geforderte Konstruktionsaufgabe selbstständig zu lösen • gegebenen Produkthanforderungen zu bewerten und fehlende Informationen in (Fach-) Diskussion zu beschaffen • sind in der Lage selbst erarbeitetes Wissen über eine Präsentation im Plenum anderen zu vermitteln

Inhalte
<p>Vorlesung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konstruktionsmethoden • Produktlebenszyklus, Abschnitte im Konstruktionsprozess, Anforderungsliste • Gruppenarbeit und Rollenspiele zu Kundenkommunikation und Erstellung einer Anforderungsliste basierend auf Produkthanforderungen

- Technische Zeichnen
- Grundlagen, Darstellung von Werkstücken, Bemaßungen, Passungen und Toleranzen, Schrauben und weiteren Verbindungselementen
- Normgerechtes Freihandzeichnen ohne Hilfsmittel
- Rechnergestützte Konstruktion mit 3D-CAD-Systemen und Ableitung technischer Zeichnungen
- Festigkeitsberechnungen
- Beanspruchungs- und Belastungsarten, Werkstoffverhalten und Festigkeitskenngrößen
- Statische und dynamische Bauteilfestigkeit
- Toleranzen, Passungen, Oberflächen
- Toleranzarten, Passungssysteme und -auswahl, Oberflächenbeschaffenheiten
- Bauelemente
- Schrauben, Bolzen und Stifte, Federn, Achsen, Wellen, Zapfen, Welle-Nabe Verbindungen, Wälzlager, Schweiß-, Klebe-, Lötverbindungen

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS

Art	Lehr- veranstaltung	Form	Dauer	Gewichtung (bei Teilleistungen)
Prüfungsleistung	Vorlesung	Klausur	90 min	
Studienvorleistung	Vier von fünf Teilleistungen müssen bestanden werden	z.B. Präsentationen, Freihandzeichnungen, technische Zeichnungen, CAD-Konstruktionen, Hausarbeiten, Teamarbeiten		
Studienleistung		Praktikumsbericht		

Literatur

- Wird in der Vorlesung bekanntgegeben

Anmerkungen

Überarbeitet von

am

Name des Moduls	Thermodynamik
Name des Moduls (engl)	Engineering Thermodynamics
Abkürzung des Moduls	THDY
Art des Moduls	Pflicht
Originärer Studiengang	Green Engineering (Bachelor)
Modulverantwortliche Person	Mangold/Weiten
Formale Voraussetzungen	keine

Workload	180	ECTS	6
Selbststudium	120	Gewichtung	Gemäß ECTS
Regelsemester	2	Dauer	1
Häufigkeit	jährlich	Sprache	deutsch

Lehrveranstaltungen					
Art	Kontaktzeit (SWS)	ECTS	Lehrperson	Max. Gruppengröße	Anwesenheitspflicht
Vorlesung	4	6	Mangold/Weiten	-	nein

Lernzielenergebnisse
Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> • thermodynamische Systeme zu definieren und energetisch zu bilanzieren • thermodynamische Zustandsänderungen idealer und realer Gase mit Hilfe des 1. und 2. Hauptsatzes zu berechnen sowie Irreversibilitäten zu analysieren • Zustandsgrößen im Zweiphasengebiet zu berechnen • die verschiedenen Kreisprozesse zu benennen und zu beschreiben • die Prozessgrößen Arbeit und Wärmeübertragung in den Kreisprozessen zu untersuchen und darauf basierend Aussagen zu deren Wirkungsgrad zu machen

Inhalte
Vorlesung <ul style="list-style-type: none"> • Thermodynamische Systeme • Thermodynamische Zustandsgleichungen idealer und realer Gase • Arbeit und Wärme in der Thermodynamik • 1. Hauptsatz der Thermodynamik: Energiebilanzierung, kalorische Zustandsgleichung, innere Energie und Enthalpie • 2. Hauptsatz der Thermodynamik: Entropie und Ordnung, Entropiebilanz, reversible und irreversible Prozesse, geschlossene Systeme im p-v- und T-s-Diagramm, polytrope Zustandsänderungen idealer Gase • Einheitliche Stoffe: Dampfdruckkurve, Nassdampfgebiet im p-v-, T-s- und h-s-Diagramm, Dampfgehalt • Kreisprozesse im Nassdampfgebiet: Clausius-Rankine- und Kaltdampfmaschinenprozess • Kreisprozesse mit idealen Gasen: Carnot-Prozess, Stirling-Prozess, Gleichraum- und Gleichdruckprozess, Joule-Prozess

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS
Bestandene Modulklausur

Art	Lehr- veranstaltung	Form	Dauer	Gewichtung (bei Teilleistungen)
Prüfungsleistung	Vorlesung	Klausur	90 min	
Studienvorleistung	-			
Studienleistung	-		-	

Literatur
<p>Vorlesung</p> <ul style="list-style-type: none"> • H. Baehr, S. Kabelac (2016): Thermodynamik, Springer Verlag, Berlin Heidelberg • G. Cerbe, G. Wilhelms (2021): Technische Thermodynamik, Carl Hanser Verlag, München • K. Langeheinecke et. al (2020).: Thermodynamik für Ingenieure, Springer Verlag, Berlin Heidelberg • P. Stephan et al. (2017): Thermodynamik, Springer Verlag, Berlin Heidelberg • G. Wilhelms (2017): Übungsaufgaben Technische Thermodynamik, Carl Hanser Verlag, München

Anmerkungen
Das Modul wird von den beiden Modulverantwortlichen im Wechsel gelesen. Es ist Pflichtfach in den Studiengängen Maschinenbau (Bachelor) und Green Engineering (Bachelor)

Überarbeitet von	Sey	am	01.02.2024
-------------------------	-----	-----------	------------

Name des Moduls	Elektrotechnik
Name des Moduls (engl)	Electrical engineering
Abkürzung des Moduls	ELTE
Art des Moduls	Pflichtmodul
Originärer Studiengang	Green Engineering
Modulverantwortliche Person	Prof. Dr Urban Weber
Formale Voraussetzungen	Zulassung zum Bachelor-Studium

Workload	90 h	ECTS	3
Selbststudium	60 h	Gewichtung	
Regelsemester	2.	Dauer	2 Semester
Häufigkeit	Wintersemester (Physik) und Sommersemester (Elektrotechnik)	Sprache	deutsch

Lehrveranstaltungen					
Art	Kontaktzeit (SWS)	ECTS	Lehrperson	Max. Gruppengröße	Anwesenheitspflicht
Vorlesung mit integrierten Übungen (Elektrotechnik)	2		Weber	30	

Lernzielsergebnisse
Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> • Problemstellungen und Anwendungsfälle der Elektrotechnik mathematisch zu formulieren • Lösungen technischer Fragestellungen im Bereich der Elektrotechnik und Elektronik zu entwickeln

Inhalte
<u>Vorlesung (Elektrotechnik)</u> <ul style="list-style-type: none"> • Elektrisches Feld und Magnetisches Feld • Gleichstromkreise, Wechselstromkreise, Wechselstromtechnik, Mechanismen der Stromleitung • Bauelemente (Dioden, Transistoren, Verstärker, Solarzelle, Generator, Motor, Gleichrichter, Wechselrichter)

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS				
Art	Lehrveranstaltung	Form	Dauer	Gewichtung (bei Teilleistungen)
Prüfungsleistung	Vorlesung (Elektrotechnik)	Klausur	90 min	30%

Literatur
Vorlesung / Übung/ Praktikum (Physik)

- „Elektrotechnik für Gebäudetechnik und Maschinenbau“, Böker, Andreas, 2019 - Springer Fachmedien Wiesbaden, auch als ebook
-

Anmerkungen

Überarbeitet von	Prof. Dr. Urban Weber	am	01.02.2023
-------------------------	-----------------------	-----------	------------

Name des Moduls	Werkstoffkunde
Name des Moduls (engl)	Material science
Abkürzung des Moduls	WSKU
Art des Moduls	Pflichtmodul
Originärer Studiengang	Green Engineering
Modulverantwortliche Person	Prof. Dr Urban Weber
Formale Voraussetzungen	Zulassung zum Bachelor-Studium

Workload	90 h	ECTS	3
Selbststudium	60 h	Gewichtung	
Regelsemester	2	Dauer	
Häufigkeit	Sommersemester	Sprache	deutsch

Lehrveranstaltungen					
Art	Kontaktzeit (SWS)	ECTS	Lehrperson	Max. Gruppengröße	Anwesenheitspflicht
Vorlesung mit integrierten Übungen (Werkstoffe)	2		Weber	30	

Lernzielergebnisse
Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> • die Herstellung verschiedener Werkstoffe (Metalle, Kunststoffe, Keramiken) zu beschreiben • den strukturellen Aufbau von metallischen und nichtmetallischen Werkstoffen zu erklären und sich daraus ergebende Eigenschaften abzuleiten, sowie Prüfverfahren zu erläutern • geeignete Werkstoffe für Anwendungen in der Prozesstechnik, z.B. Chemieanlagenbau auszuwählen

Inhalte
<p>Vorlesung (Werkstoffe)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Struktur und Eigenschaften von metallischen Werkstoffen: metallische Bindung, Kristallstrukturen, Gitterfehler, Polymorphie, Gefüge • Elastische und plastische Verformung: Kaltverfestigung, Rekristallisation • Legierungen: Legierungsarten, Zustandsdiagramme • Werkstoffprüfung: Spannungs-Dehnungs-Diagramm, Bruchverhalten, Kerbschlagbiegeprüfung, Härteprüfungen • Chemische Eigenschaften: Korrosion und Korrosionsschutz • Eisenwerkstoffe: Eisen-Kohlenstoff-Diagramm, Roheisen- und Stahlerzeugung • Nichteisenmetalle: Aluminium, Magnesium, Kupfer, Titan, Nickel • Nichtmetallische Werkstoffe: Kunststoffe, Glas, Keramische Werkstoffe

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS				
Art	Lehrveranstaltung	Form	Dauer	Gewichtung (bei Teilleistungen)

Prüfungsleistung	Vorlesung (Werkstoffe)	Klausur	90 min	
------------------	---------------------------	---------	--------	--

Literatur

Vorlesung (Werkstoffe)

- H. Czichos, B. Skrotzki, F.-G. Simon; Werkstoffe, Springer-Verlag 2013 (auch als ebook verfügbar)
- B. Arnold: Werkstofftechnik für Wirtschaftsingenieure, Springer Vieweg, 2017 (auch als ebook verfügbar)
- H.-J. Bargel: Werkstoffkunde : Strukturen - grundlegende Eigenschaften, 2022, Springer Berlin Heidelberg (auch als ebook verfügbar)

Anmerkungen

Überarbeitet von	Sey	am	01.02.2024
------------------	-----	----	------------

Name des Moduls		Wirtschaft und Recht 1			
Name des Moduls (engl)		Business management and law 1			
Abkürzung des Moduls		WIRR 1			
Originärer Studiengang		Bachelor Green Engineering			
Modulverantwortliche Person		Prof. Dr. Martin Pudlik			
Formale Voraussetzungen		keine			
Workload	180 h	ECTS	6		
Selbststudium	90 h	Gewichtung	6		
Regelsemester	SoSe	Dauer	Ein Semester		
Häufigkeit	Jedes Sommersemester	Sprache	deutsch		
Lehrveranstaltungen					
<i>Art</i>	<i>Kontaktzeit (SWS)</i>	<i>ECTS</i>	<i>Lehrperson</i>	<i>Max. Gruppengröße</i>	<i>Anwesenheitspflicht</i>
Vorlesung	4	4	Prof. Dr. Martin Pudlik		
Lernzielsergebnisse					
Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:					
<ul style="list-style-type: none"> • die Entstehung und die Begründung der BWL als Entscheidungslehre sowie Bezüge zur VWL, Technik und anderen Wissenschaften verstehen • Probleme der betrieblichen Funktionsbereiche im Systemzusammenhang begreifen • Grundlegende Begriffe, Lösungsansätze, Modelle, Methoden und Verfahren der allgemeinen BWL beherrschen. 					
Inhalte					
<ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung der BWL, Ziele, Kennzahlen und betriebswirtschaftliche Produktionsfaktoren • Industriebetriebslehre: Produktionsfunktionen, Produktionsplanung und –steuerung, • Marketing: Marktforschung und grundlegendes absatzpolitisches Instrumentarium • Personal: Personalauswahl, Arbeitsplatzgestaltung, Entlohnung und Mitbestimmung • Rechtsformen, Steuern, Standortfaktoren und Standortwahl • Investition und Finanzierung • Organisation und Unternehmensführung. 					
Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS					
<i>Art</i>	<i>Lehrveranstaltung</i>	<i>Form</i>	<i>Dauer</i>	<i>Gewichtung (bei Teilleistungen)</i>	
Prüfungsleistung	Vorlesung	Klausur, Referat oder mündliche Prüfung	90 min		
Literatur					
Vorlesung					
<ul style="list-style-type: none"> • G. Wöhe (2020): Allgemeine BWL. München. 					

Anmerkungen			
Überarbeitet von	Prof. Dr. Martin Pudlik	am	30.01.2024

Name des Moduls	Statistik
Name des Moduls (engl)	Statistics
Abkürzung des Moduls	STAT
Art des Moduls	Pflicht
Originärer Studiengang	Green Engineering
Modulverantwortliche Person	Dr. Riedel
Formale Voraussetzungen	keine

Workload	90	ECTS	3
Selbststudium	45	Gewichtung	Gemäß Leistungspunkten
Regelsemester	3	Dauer	1 Semester
Häufigkeit	Wintersemester	Sprache	deutsch

Lehrveranstaltungen					
Art	Kontaktzeit (SWS)	ECTS	Lehrperson	Max. Gruppen- größe	Anwesenheits- pflicht
Vorlesung	2		Dr. Riedel		
Übung	1		Dr. Riedel		

Lernzielsergebnisse
Die Studierenden lernen in diesem Modul für das Ingenieurwesen wesentliche statistische Grundlagen und Verfahren kennen. Die Studierenden haben gelernt Datensätze darzustellen und durch Lage- und Streuungsmaßzahlen zu charakterisieren. Sie beherrschen die Grundbegriffe und Methoden der Stochastik, kennen typische Beispiele von Zufallsvariablen, Verteilungsfunktionen und ihrer Maßzahlen und deren Berechnung. Sie können Messreihen mit statistischen Methoden analysieren und beurteilen sowie Statistiken bewerten.

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> • Deskriptive Statistik: Darstellung und Maßzahlen von Messreihen • Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung: Ereignisse und Wahrscheinlichkeiten, Zufallsvariablen und Verteilungsfunktionen, Maßzahlen von Verteilungen, Gesetze der großen Zahlen, zentraler Grenzwertsatz • Induktive Statistik: Punkt- und Intervallschätzungen, Hypothesentests

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS				
Art	Lehr- veranstaltung	Form	Dauer	Gewichtung (bei Teilleistungen)
Prüfungsleistung	Statistik	Klausur oder mündliche Prüfung		

Literatur
Fahrmeir et al.: Statistik, Springer Spektrum Lehn, Wegmann: Einführung in die Statistik, Teubner Sachs: Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik, Hanser

Anmerkungen

--

Überarbeitet von	Riedel	am	19.02.2024
-------------------------	--------	-----------	------------

Name des Moduls	Wärme- und Stoffübertragung
Name des Moduls (engl)	Heat and mass transfer
Abkürzung des Moduls	WSUB
Art des Moduls	Pflichtfach
Originärer Studiengang	Green Engineering
Modulverantwortliche Person	Prof. Dr. Bernhard Seyfang
Formale Voraussetzungen	keine

Workload	90 h	ECTS	3
Selbststudium	60 h	Gewichtung	Anhand ECTS
Regelsemester	3	Dauer	1
Häufigkeit	Jährlich	Sprache	deutsch

Lehrveranstaltungen					
Art	Kontaktzeit (SWS)	ECTS	Lehrperson	Max. Gruppengröße	Anwesenheitspflicht
Vorlesung	2	3	Seyfang	50	Nein
Praktikum	0,5		Seyfang, Schubert	5	Ja

Lernzielergebnisse
<p>Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die grundlegenden Vorgänge des Wärmeübergangs zu unterscheiden, um sie in verfahrenstechnischen Prozessen anwenden zu können • Instationäre Wärmeleitung zu erkennen und die vermittelten Berechnungsgrundlagen auf technische Fragestellungen anzuwenden • einen Wärmeübertrager auszulegen, d.h. die notwendigen Parameter wie Wärmeübertragungsfläche, Rohrquerschnitte, Strömungsgeschwindigkeiten etc. zu berechnen, und die optimalen Betriebsbedingungen festzulegen • für verfahrenstechnische Prozessschritte geeignete Wärmeübertrager auszuwählen • die grundlegenden Vorgänge der Stoffübertragung (Diffusion, konvektiver Stoffübergang, Stoffdurchgang) zu erklären und diese auf verfahrenstechnische Einheitsoperationen zu übertragen, um deren Funktion optimieren zu können.

Inhalte
<p>Wärmeübertragung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arten der Wärmeübertragung; stationäre und instationäre Wärmeleitung; konvektiver Wärmeübergang und Anwendung von Kriteriengleichungen; Wärmeübertragung durch Strahlung; Wärmedurchgang; Wärmeübertrager: Bauarten, Betriebsarten, Berechnungsverfahren. <p>Stoffübertragung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analogie von Wärme- und Stoffübertragung, Diffusion in Gasen, Flüssigkeiten und Feststoffen, Porendiffusion. Stoffübertragung durch Konvektion und Anwendung von Kriteriengleichungen. Stoffdurchgang in fluid – fluid Systemen

Praktikum: Versuche zur Bilanzierung an einem Wärmeübertrager und einem charakteristischen Stoffübertrager

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS

Art	Lehrveranstaltung	Form	Dauer	Gewichtung (bei Teilleistungen)
Prüfungsleistung	Vorlesung	Klausur	90 min	
Studienleistung	Praktikum	Praktikumsbericht		

Literatur

Vorlesung

- Skript zur Vorlesung,
- VDI-Wärmeatlas, VDI-Verlag (ebook)
- E.-U. Schlünder, H. Martin, Einführung in die Wärmeübertragung, Vieweg 1995
- P. v. Böckh, Wärmeübertragung Grundlagen und Praxis, Springer 2014 (ebook)
- H.D. Baehr, K. Stephan, Wärme- und Stoffübertragung, Springer 2016 (ebook)

Praktikum

- Skript zu den Versuchen

Anmerkungen

Überarbeitet von Seyfang am 30.01.2024

Name des Moduls	Strömungsmechanik
Name des Moduls (engl)	Fluid Dynamics
Abkürzung des Moduls	STGM
Art des Moduls	Pflicht
Originärer Studiengang	Green Engineering (Bachelor)
Modulverantwortliche Person	Prof. Dr.-Ing. A. Weiten
Formale Voraussetzungen	keine

Workload	180 h	ECTS	6
Selbststudium	120 h	Gewichtung	6/210
Regelsemester	3	Dauer	1
Häufigkeit	jährlich	Sprache	deutsch

Lehrveranstaltungen					
Art	Kontaktzeit (SWS)	ECTS	Lehrperson	Max. Gruppengröße	Anwesenheitspflicht
Vorlesung	4	6	Weiten	100	nein

Lernzielenergebnisse
<p>Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die grundlegenden Fachbegriffe der Strömungsmechanik zu nennen und zu erklären • die Umwandlung der relevanten Energieformen (Druck-, Lage- und kinetische Energie) inkompressibler Strömungen ineinander mit Hilfe der Bernoulli-Gleichung zu berechnen • das Phänomen der Turbulenz zu erläutern, die Reynoldszahl zu bestimmen und anhand derer die Strömung als laminar oder turbulent einzuordnen • die Druckverluste in gegebenen Rohrnetzen zu berechnen • die Kraftwirkung von Strömungen auf um- oder durchströmte Körper zu berechnen • die Navier-Stokes-Gleichungen mit den Randbedingungen einer Strömung zu verknüpfen und für Sonderfälle zu lösen • die Grundlagen der Grenzschichttheorie zu nennen und zu erläutern • Auftrieb und Widerstand eines umströmten Körpers zu erläutern und zu berechnen • einfache gasdynamische Vorgänge zu erläutern und zu berechnen

Inhalte
<p>Vorlesung</p> <ul style="list-style-type: none"> • hydrostatischer Druck, hydrostatischer Auftrieb • Grundbegriffe der Strömungsmechanik (stationär/instationär, kompressibel/inkompressibel) • Kinematische Beschreibung von Strömungen (Euler, Lagrange, Stromlinie, Bahnlinie) • Kontinuitätsgleichung • Bernoulli-Gleichung für reibungsfreie, inkompressible Strömungen • Turbulenz und Reynoldszahl • Bernoulli-Gleichung für reibungsbehaftete, inkompressible Strömungen • Impulssatz • Navier-Stokes-Gleichungen • Auftrieb und Widerstand • Grundlagen der Gasdynamik

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS				
Art	Lehr- veranstaltung	Form	Dauer	Gewichtung (bei Teilleistungen)
Prüfungsleistung	Vorlesung	Klausur	90 min	

Literatur
Vorlesung <ul style="list-style-type: none"> • Bschorer: Technische Strömungslehre, 12. Auflage (2021), Springer Fachmedien Wiesbaden • Surek, Stempin: Technische Strömungslehre, 3. Auflage (2017), Springer Fachmedien Wiesbaden

Anmerkungen

Überarbeitet von	Prof. Dr.-Ing. A. Weiten	am	07.12.2023
-------------------------	--------------------------	-----------	------------

Name des Moduls	Scientific English
Name des Moduls (engl)	Scientific English
Abkürzung des Moduls	ENG
Art des Moduls	Pflichtmodul
Originärer Studiengang	Bachelor Green Engineering
Modulverantwortliche Person	Mag. phil. Birgit Hoess
Formale Voraussetzungen	keine

Workload	180	ECTS	6
Selbststudium	120	Gewichtung	
Regelsemester	3	Dauer	Ein Semester
Häufigkeit	Jedes Wintersemester	Sprache	Englisch

Lehrveranstaltungen					
Art	Kontaktzeit (SWS)	ECTS	Lehrperson	Max. Gruppen- größe	Anwesenheits- pflicht
Vorlesung	4	6	Mag. phil. Birgit Hoess	50	Nein

Lernzielgergebnisse
Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> • Vokabular aus den für Ihren Studiengang relevanten professionellen Bereichen sowie wissenschaftlicher Quellen einzusetzen, • die sprachlichen Mittel zum Beschreiben, Erörtern, Argumentieren, Schildern, logischen Verknüpfen, Moderieren anzuwenden, • sich Wissen, Vokabular und Strukturen mittels englischer Quellen anzueignen und daraufhin zu kommentieren, weiter- und wiederzugeben, zu evaluieren, • die englische Sprache grammatikalisch richtig zu verwenden.

Inhalte
Seminaristische Vorlesung <ul style="list-style-type: none"> • Vokabular in oben genannten technischen und wissenschaftlichen Bereichen - mittels Fachartikel und englischer Originalquellen, • Souveräner schriftlicher und mündlicher Ausdruck durch workshops: academic writing, presenting, conversation, discussion, paraphrasing • Idiomatische Ausdrucksweise, • Sprachrichtigkeit, Kommunikationstraining - language is a tool.

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS				
Art	Lehr- veranstaltung	Form	Dauer	Gewichtung (bei Teilleistungen)
Prüfungsleistung 1	Vorlesung	Klausur	90 min	1/2
Prüfungsleistung 2	Vorlesung	Präsentation in enger inhaltlicher Absprache mit Prof. Dr. Martin Pudlik	20min + 5 Minuten für Fragen	1/2

Literatur

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Aktuelle wissenschaftliche Publikationen in englischer Sprache |
|--|

Anmerkungen

Überarbeitet von	Mag.phil. Birgit Hoess	am	22.02.2024
-------------------------	------------------------	-----------	------------

Name des Moduls	Angewandte Automatisierung
Name des Moduls (engl)	Applied automation
Abkürzung des Moduls	AUTO
Art des Moduls	Pflichtfach
Originärer Studiengang	Green Engineering
Modulverantwortliche Person	Prof. Dr.-Ing. tbd
Formale Voraussetzungen	Kein

Workload	180	ECTS	6
Selbststudium	90	Gewichtung	Gemäß ECTS
Regelsemester	3.	Dauer	2 Semester
Häufigkeit	Jährlich	Sprache	Deutsch

Lehrveranstaltungen					
<i>Art</i>	<i>Kontaktzeit (SWS)</i>	<i>ECTS</i>	<i>Lehrperson</i>	<i>Max. Gruppengröße</i>	<i>Anwesenheitspflicht</i>
Vorlesung	4	6	tbd	50	nein
Praktikum	2	0	tbd	6	ja
...					

Lernzielenergebnisse
Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> • die Begriffe, Methoden und Anwendungen der Automatisierung in prozesstechnischen Anwendungen zu nutzen und umzusetzen. • Messtechnik und Automatisierung auf Systemebene in derselben zu integrieren und entsprechende Schnittstellen zu programmieren. • sind in der Lage, Lösungsvorschläge für die Planung von Automatisierungsanlagen zu unterbreiten und zu bewerten

Inhalte
<p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Automatisierung (steuern, regeln, Sensorik, Aktorik, kontinuierlich, diskontinuierlich) • Grundlagen der Messtechnik, • Erfassung physikalischer Messgrößen (Temperatur, Druck, Massen-, Volumenstrom,...) • Messsysteme und Messketten, Messfehler, Signalverarbeitung • Sensoren und deren Umfeld, • Signalverarbeitung • Messverstärker und Messbrücken, digitale Messtechnik • AD- / DA-Wandlung • Echtzeitverhalten • Grundlagen der Automatisierung • Steuerung / Regelung • Automatisierungsmodelle, Regelkreise, Stabilität von Regelkreisen • speicherprogrammierbare Steuerung, Prozesssteuerung • Vernetzung, OSI-Modell, Protokolle, (Feldbus, Leitebene, IoT / I 4.0) • Grundlegende Aktoren – Eigenschaften und Ansteuerung

- Fachspezifische Spezialisierungen
- Grundlagen der Automatisierung regenerativer Energieerzeugungsanlagen wie Windkraft-anlagen, PV-Anlagen etc.
- Grundlagen und Topologien der Gebäudeautomation
- Netzwerktechniken und Standardsysteme der Gebäudeautomation wie KNX, LON, ...
- Planung von einfachen Automatisierungsanlagen
- Normen und Vorschriften

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS

Art	Lehr- veranstaltung	Form	Dauer	Gewichtung (bei Teilleistungen)
Studienleistung	Praktikum	Protokoll	-	0
Prüfungsleistung	Vorlesung	Klausur	90 min	100%

Literatur

Vorlesung

- B. Heinrich, P. Linke, M. Glöckler – Grundlagen Automatisierung, Springer 2017
- T. Loose Angewandte Regelungs- und Automatisierungstechnik, Springer 2022
- Vorlesungsunterlagen

Anmerkungen

Überarbeitet von	Sey	am	18.03.2024
-------------------------	-----	-----------	------------

Name des Moduls	Einführung ins Programmieren
Name des Moduls (engl)	Introduction to coding
Abkürzung des Moduls	EPRO
Art des Moduls	Pflichtfach
Originärer Studiengang	Green Engineering
Modulverantwortliche Person	Prof. Dr.-Ing. I. Porschewski
Formale Voraussetzungen	Kein

Workload	90	ECTS	3
Selbststudium	45	Gewichtung	Gemäß ECTS
Regelsemester	3.	Dauer	1 Semester
Häufigkeit	Jährlich	Sprache	Deutsch

Lehrveranstaltungen					
Art	Kontaktzeit (SWS)	ECTS	Lehrperson	Max. Gruppengröße	Anwesenheitspflicht
Vorlesung/Übung	3	3	Porschewski	50	nein
Integriertes Rechnerpraktikum			Porschewski	50	nein

Lernzielenergebnisse
<p>Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Programmiersprache Python zu nutzen und in einer integrierten Entwicklungsumgebung oder in Jupyter-Notebooks anzuwenden. • die wichtigsten Mathematik-Bibliotheken zu verwenden, um mathematisch-naturwissenschaftliche Fragestellungen aus den Grundlagenvorlesungen zu. • Programme für Ingenieuraufgaben mit Schleifen, Verzweigungen, Vektoren und Matrizen erstellen. Sie können Programme debuggen sowie die Funktionsweise fremden Quellcodes beschreiben. • die Visualisierungsmöglichkeiten mit Python verwenden, um ansprechende und aussagekräftige Grafiken zur Datenvisualisierung erstellen. • Die Studierenden können ihre Problemlösungen und eigene Programme ausreichend dokumentieren und beschreiben.

Inhalte
<p>Vorlesung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in Python • Programmieren mit Python • Mathematik mit Python • Grafiken und Datenausgabe <p>Praktikum</p> <ul style="list-style-type: none"> • Praktische Anwendung und Vertiefung am Rechnerarbeitsplatz

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS				
Art	Lehrveranstaltung	Form	Dauer	Gewichtung (bei Teilleistungen)

Prüfungsleistung	Vorlesung	Klausur oder ähnliche Prüfungsform	60 min	100%
------------------	-----------	--	--------	------

Literatur

Vorlesung

- J.L. Zuckarelli, Programmieren lernen mit Python und Java Script, Springer 2023
- Lit2
- Vorlesungsunterlagen

Anmerkungen

Überarbeitet von	Sey	am	18.03.2024
------------------	-----	----	------------

Name des Moduls		Wirtschaft und Recht 2			
Name des Moduls (engl)		Business management and law 2			
Abkürzung des Moduls		WIRR 2			
Originärer Studiengang		Bachelor Green Engineering			
Modulverantwortliche Person		Prof. Dr. Martin Pudlik			
Formale Voraussetzungen		keine			
Workload	90 h	ECTS	3		
Selbststudium	45 h	Gewichtung	3		
Regelsemester	SoSe	Dauer	Ein Semester		
Häufigkeit	Jedes WS	Sprache	deutsch		
Lehrveranstaltungen					
<i>Art</i>	<i>Kontaktzeit (SWS)</i>	<i>ECTS</i>	<i>Lehrperson</i>	<i>Max. Gruppengröße</i>	<i>Anwesenheitspflicht</i>
Vorlesung	2	2	Dr. Georg Schohl		
Lernzielenergebnisse					
Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> • Rechtliche Fragestellungen aus dem Privat- und Wirtschaftsrecht einzuordnen • Folgeabschätzungen für relevante Aspekte des Rechts abzugeben • Grundlegende Begriffe, Lösungsansätze, Modelle, Methoden und Verfahren des Wirtschaftsrechts anzuwenden 					
Inhalte					
<ul style="list-style-type: none"> • Vermögensrecht • Familienrecht • Erbrecht • Deutsche Rechts- und Verfassungsgeschichte • Wirtschaftsrecht 					
Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS					
<i>Art</i>	<i>Lehrveranstaltung</i>	<i>Form</i>	<i>Dauer</i>	<i>Gewichtung (bei Teilleistungen)</i>	
Prüfungsleistung	Vorlesung	Klausur, Referat oder mündliche Prüfung	90 min		
Literatur					
Vorlesung <ul style="list-style-type: none"> • G. Wöhe (2020): Allgemeine BWL. München. 					
Anmerkungen					
Überarbeitet von	Prof. Dr. Martin Pudlik	am	30.01.2024		

Name des Moduls	Kraft- und Arbeitsmaschinen 1
Name des Moduls (engl)	Engine and Machines 1
Abkürzung des Moduls	KRA1
Art des Moduls	Pflichtmodul
Originärer Studiengang	Green Engineering
Modulverantwortliche Person	Weiten
Formale Voraussetzungen	keine

Workload	180 h	ECTS	6
Selbststudium	105 h	Gewichtung	6/210
Regelsemester	4	Dauer	1
Häufigkeit	jährlich	Sprache	deutsch

Lehrveranstaltungen					
Art	Kontaktzeit (SWS)	ECTS	Lehrperson	Max. Gruppengröße	Anwesenheitspflicht
Vorlesung	4	6	Weiten	-	nein
Praktikum	1	-	Weiten	6	ja

Lernzielenergebnisse
<p>Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die unterschiedlichen Arbeitsprinzipien von Turbo- und Verdrängermaschinen zu erläutern • das Betriebsverhalten von Turbo- und Verdrängermaschinen zu erläutern und anhand der unterschiedlichen Arbeitsprinzipien miteinander zu vergleichen • den Aufbau und die grundlegenden Konstruktionsprinzipien von Turbo- und Verdrängermaschinen unterschiedlicher Bauart zu nennen und zu erläutern • die Hauptförderdaten wie Druck/Förderhöhe, Massen-/Volumenstrom und aufgenommene/abgegebene Leistung zu berechnen • für eine gegebene Förderaufgabe eine passende Turbo-/Verdrängermaschine auszuwählen

Inhalte
<p>Vorlesung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arbeitsprinzip von und Energieumsatz in Turbomaschinen • Aufbau einer Turbomaschine • Kennzahlen (Volumenstrom, Förderhöhe, Drehzahl, spez. Drehzahl) und deren Einfluss auf die konstruktive Gestaltung • Kennlinien und Kennfelder, Parallel- und Reihenbetrieb • Konstruktionsprinzipien für verschiedene Anwendungen • Arbeitsprinzip von und Energieumsatz in Verdrängermaschinen • Kennlinien von Verdrängermaschinen im Vergleich zu Turbomaschinen • Maschinenauswahl • Grundlagen der Dampfturbinen <p>Praktikum</p> <ul style="list-style-type: none"> • Messung der Kennlinie einer Pumpe

- Messung der Kennlinie zweier baugleicher Pumpen im Parallel- und Serienbetrieb
- Messung des NPSH-Wertes einer Pumpe

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS

Art	Lehrveranstaltung	Form	Dauer	Gewichtung (bei Teilleistungen)
Prüfungsleistung	Vorlesung	Klausur	90 min	
Studienvorleistung	Keine			
Studienleistung	Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum	Praktikumsbericht	ja	

Literatur

Vorlesung

- Wesche: Radiale Kreiselpumpen, 2. Auflage, Springer Vieweg, Wiesbaden 2016
- Gülich, J.: Kreiselpumpen, 5. Auflage, Springer Vieweg, Wiesbaden 2020
- Eifler et al.: Küttner Kolbenmaschinen, Springer Vieweg, Wiesbaden 2009
- Weber, G.: Strömungs- und Kolbenmaschinen im Anlagenbau, 1. Auflage, Springer Vieweg, Wiesbaden 2020

Praktikum

- keine eigene Literatur

Anmerkungen

Überarbeitet von	Weiten	am	14.12.2023
-------------------------	--------	-----------	------------

Name des Moduls	Praxisphase
Name des Moduls (engl)	Project work
Abkürzung des Moduls	PP
Art des Moduls	Praxisprojekt
Originärer Studiengang	Green Engineering
Modulverantwortliche Person	Sämtliche Modulbeauftragten im Studiengang
Formale Voraussetzungen	Sämtliche Lehrveranstaltungen der Semester 1-6 bestanden.

Workload	450 h	ECTS	15
Selbststudium	450 h	Gewichtung	Anhand ECTS
Regelsemester	7.	Dauer	3 Monate
Häufigkeit	Jährlich	Sprache	Deutsch oder Englisch

Lehrveranstaltungen					
Art	Kontaktzeit (SWS)	ECTS	Lehrperson	Max. Gruppengröße	Anwesenheitspflicht
Praxisprojekt bei Industriepartnern oder an der Hochschule, Projektgespräche mit dem/der Betreuer_in	0	15	Betreuer_in	1	

Lernzielsergebnisse
Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> • Ein vom Betreuer gestelltes Projekt eigenständig zu strukturieren und zu planen • Eine entsprechende Literaturrecherche durchzuführen • Das Thema in einen Gesamtkontext einzuordnen • Experimentelle Arbeiten nach wissenschaftlichen Kriterien zu planen und durchzuführen • Die erhaltenen Ergebnisse strukturiert darzustellen • Die erhaltenen Ergebnisse zu interpretieren

Inhalte
Ein umfangreiches Projekt aus dem Themenkreis der Vertiefungsrichtungen oder angrenzender Gebiete soll, angeleitet durch einen Betreuer oder eine Betreuerin, eigenständig von den Studierenden durchgeführt werden. Abhängig davon, ob das Modul in einem Betrieb oder einer Forschungsinstitution durchgeführt wird, werden die Studierenden mit unterschiedlichen Inhalten konfrontiert. Während im betrieblichen Umfeld die so werden im Forschungsumfeld eher (natur)wissenschaftliches Vorgehen und Deduktion im Fokus stehen.

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS				
Art	Lehrveranstaltung	Form	Dauer	Gewichtung (bei Teilleistungen)

Abgabe Poster A1		Poster, mind. mit ausreichend bewertet	Fristgerechte Einreichung	
------------------	--	--	------------------------------	--

Literatur
<ul style="list-style-type: none">• Leitfaden zur Erstellung von Abschlussarbeiten• Themenbezogen zur Praxisphase

Anmerkungen

Überarbeitet von	Seyfang	am	20.12.2023
-------------------------	---------	-----------	------------

Name des Moduls	Bachelorarbeit
Name des Moduls (engl)	Final thesis
Abkürzung des Moduls	BA
Art des Moduls	Abschlussarbeit
Originärer Studiengang	Green Engineering
Modulverantwortliche Person	Sämtliche Modulbeauftragten im Studiengang
Formale Voraussetzungen	Bestandene Praxisphase

Workload	450 h	ECTS	15
Selbststudium	450 h	Gewichtung	Anhand ECTS
Regelsemester	7.	Dauer	3 Monate
Häufigkeit	Jedes Semester	Sprache	Deutsch oder Englisch

Lehrveranstaltungen					
Art	Kontaktzeit (SWS)	ECTS	Lehrperson	Max. Gruppengröße	Anwesenheitspflicht
Praxisprojekt bei Industriepartnern oder an der Hochschule, Projektgespräche mit dem/der Betreuer_in	0	15	Betreuer_in	1	

Lernzielsergebnisse
<p>Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ein vom Betreuer gestelltes Projekt eigenständig zu strukturieren und zu planen • Eine entsprechende Literaturrecherche durchzuführen • Das Thema in einen Gesamtkontext einzuordnen • Experimentelle Arbeiten nach wissenschaftlichen Kriterien zu planen und durchzuführen • Die erhaltenen Ergebnisse strukturiert darzustellen • Die erhaltenen Ergebnisse zu interpretieren und zu diskutieren • Neuartige Lösungen aufgrund der Ergebnisse vorzuschlagen und zu vertreten • Die Inhalte der Arbeit in Form einer Präsentation in begrenzter Zeit strukturiert und vollständig darzustellen

Inhalte
<p>Ein umfangreiches Projekt aus dem Themenkreis der Vertiefungsrichtungen oder angrenzender Gebiete soll, angeleitet durch einen Betreuer oder eine Betreuerin, eigenständig von den Studierenden durchgeführt werden. Abhängig davon, ob das Modul in einem Betrieb oder einer Forschungsinstitution durchgeführt wird, werden die Studierenden mit unterschiedlichen Inhalten konfrontiert. Während im betrieblichen Umfeld die so werden im Forschungsumfeld eher (natur)wissenschaftliches Vorgehen und Deduktion im Fokus stehen.</p>

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS

Art	Lehr- veranstaltung	Form	Dauer	Gewichtung (bei Teilleistungen)
Ausführliche Dokumentation		Abschlussarbeit, mind. mit ausreichend bewertet	Fristgerechte Einreichung	

Literatur

- Leitfaden zur Erstellung von Abschlussarbeiten
- Themenspezifische Literatur

Anmerkungen

Ein Kolloquium zur Überprüfung des vorhandenen Verständnisses ist abzuhalten.

Überarbeitet von	Seyfang	am	08.04.2025
-------------------------	---------	-----------	------------

Module der Vertiefungsrichtung Chemie- und Verfahrenstechnik

Name des Moduls	Organische Chemie
Name des Moduls (engl)	Organic Chemistry
Abkürzung des Moduls	ORCH
Art des Moduls	Pflichtmodul
Originärer Studiengang	B-BT
Modulverantwortliche Person	Prof. Dr. Clemens Weiß
Formale Voraussetzungen	Für die SL: SL in CHEM

Workload	180 h	ECTS	6
Selbststudium	105	Gewichtung	wie 6 LP
Regelsemester	2. Semester	Dauer	1 Semester
Häufigkeit	Jedes SoSe	Sprache	deutsch

Lehrveranstaltungen					
Art	Kontaktzeit (SWS)	ECTS	Lehrperson	Max. Gruppengröße	Anwesenheitspflicht
Vorlesung (Präsenz)	5	4	Prof. Dr. Clemens Weiß		
Praktikum	2	2	Prof. Dr. Clemens Weiß, Jennifer Schubert	6	ja

Lernzielsergebnisse
<p>Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organische Verbindungen umfassend nach IUPAC zu benennen • Organische Verbindungen in Skelettschreibweise darzustellen • Softwaretools zur Darstellung organischer Verbindungen einzusetzen • Stoffklassen aufgrund funktioneller Gruppe zu identifizieren • Einfache Synthesestrategien basierend auf einer Molekülstruktur vorzuschlagen • Bindungsverhältnisse in organischen Verbindungen mit Hilfe des Hybridisierungsmodells zu beschreiben und daraus geometrische Verhältnisse abzuleiten • Den Einfluss von Substrat und Nucleophil auf Additions- und Substitutionsmechanismen an Carbonylverbindungen und gesättigten Kohlenstoffatomen zu benennen • Nebenreaktionen bei nucleophilen Substitutionen am gesättigten Kohlenstoff zu benennen • Maßnahmen vorzuschlagen, Reaktionen zu kontrollieren und Nebenreaktionen zu steuern • Den Einfluss von Substituenten auf die Position und die Geschwindigkeit der Zweitsubstitution an Aromaten abzuschätzen • Reaktionsmechanismen der behandelten Reaktionstypen aufgrund der Reaktanden und der Reaktionsbedingungen vorzuschlagen • Reaktionsmechanismen zu formulieren • Einfache ^1H-, ^{13}C-NMR und IR-Spektren auszuwerten, die Banden zuzuordnen und aus der Kombination der spektralen Informationen einen Strukturvorschlag zu unterbreiten • Ein Versuchsprotokoll nach naturwissenschaftlichen Standards anzufertigen

- Wissenschaftliche Daten mit Hilfe einer Software darzustellen

Inhalte

Vorlesung

- Nomenklatur organischer Verbindungen nach IUPAC incl. Stereonomenkatur
- Darstellung organischer Verbindungen, auch mit Softwaretools
- Stoffklassen und funktionelle Gruppen
- Geometrie und Bindungsverhältnisse organischer Verbindungen
- Spektroskopische Methoden zur Strukturanalytik (^1H -, ^{13}C -NMR, IR)
- Arten von Isomerie und Stereochemie
- Grundzüge der Syntheseplanung
- Detaillierte Betrachtung der Mechanismen und der Einflüsse der beteiligten Komponenten auf folgende Reaktionstypen:
 - Reaktionen an Carbonylverbindungen (Addition, Substitution, Reaktionen mit metallorganischen Reagenzien wie Grignard-Verbindungen)
 - Nucleophile Substitution am gesättigten Kohlenstoffatom
 - Eliminierungsreaktionen
 - Elektrophile Addition an Doppelbindungen (Reaktionen mit isolierten und konjugierten Doppelbindungen)
 - Elektrophile Substitution am Aromaten, Erst- und Zweitsubstitution
 - Radikalische Reaktionen an Alkanen und Alkenen
 - Pericyclische Reaktionen, Diels-Alder-Reaktion

Praktikum

- Aufbau organisch-chemischer Apparaturen
- Trennung eines Stoffgemisches, z.B. mittels Destillation
- Analyse der Komponenten des Stoffgemisches mittels Refraktometrie und ^1H -NMR
- Synthesen von einfachen Präparaten mit grundlegenden Arbeitstechniken (Erhitzen unter Rückfluss, Kühlen, Vakuumfiltration, Abziehen von Lösemitteln, Umkristallisation)
- Analyse der Präparate mit ^1H -NMR und FTIR

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS

Art	Lehrveranstaltung	Form	Dauer	Gewichtung (bei Teilleistungen)
Prüfungsleistung	Vorlesung	Klausur	90 min	
Studienleistung	Praktikum	Praktikumsbericht		

Literatur

Vorlesung

- Clayden, Greeves, Warren; Organische Chemie, Springer, aktuelle Auflage
- Vollhardt, Shore; Organische Chemie, Wiley-VCH, aktuelle Auflage
- Skript zur Vorlesung

Praktikum

- Organikum, Wiley-VCH, aktuelle Auflage
- Skript zum Praktikum
- Ggf. Internetquellen

Anmerkungen

Wird im SG B-GE im 4. Semester angeboten

Überarbeitet von

Wcl

am

231218

Name des Moduls	Verfahrenstechnische Grundoperationen
Name des Moduls (engl)	Process engineering unit operations
Abkürzung des Moduls	VTGO
Art des Moduls	Pflichtfach in Vertiefung CVT, sonst Wahlpflichtfach
Originärer Studiengang	Green Engineering
Modulverantwortliche Person	Prof. Dr. Bernhard Seyfang
Formale Voraussetzungen	keine

Workload	180 h	ECTS	6
Selbststudium	105 h	Gewichtung	Anhand ECTS
Regelsemester	4	Dauer	1
Häufigkeit	Jährlich	Sprache	deutsch

Lehrveranstaltungen					
Art	Kontaktzeit (SWS)	ECTS	Lehrperson	Max. Gruppengröße	Anwesenheitspflicht
Vorlesung	4	6	Seyfang	50	Nein
Praktikum	1		Seyfang, Schubert	6	Ja
3					

Lernzielergebnisse
Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> • Einheitsoperationen aus den drei Fachbereichen der Verfahrenstechnik (chemisch, thermisch, mechanisch) auszulegen, indem Sie fachspezifische Methoden und Heuristiken auf Apparate in Industrieumgebung anwenden. • Die naturwissenschaftlichen Grundlagen der o.g. Einheitsoperationen nachvollziehen • Einen aus Einheitsoperationen bestehenden Prozess auf der Detaillierungsstufe von Blockfließbildern auszulegen

Inhalte
<p>Vorlesung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in das Prinzip der Einheitsoperationen; Fließbilder nach EN 10628 • Chemische Verfahrenstechnik: Gleichgewicht und Kinetik, Grundlagen der Katalyse, ideale Reaktoren, reale Reaktoren, Verweilzeitverteilung, Wärmebilanzen, Auswahlkriterien für Reaktoren • Thermische Verfahrenstechnik: Anwendung der thermodynamischen Grundlagen, Destillation und Rektifikation, Extraktion, Absorption, Kristallisation, Trocknung • Mechanische Verfahrenstechnik: Partikel und disperse Stoffsysteme; Mischen: Homogenität und Mischgüte; Trennen: Sedimentation; Zentrifugieren; Sichten; Zerkleinern: Agglomeration • Formulierungsoperationen <p>Praktikum</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ausgewählte Versuche an Technikumsapparaten: Reaktoren, Extraktionszentrifuge, Siebzentrifuge

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS				
Art	Lehr- veranstaltung	Form	Dauer	Gewichtung (bei Teilleistungen)
Prüfungsleistung	Vorlesung	Klausur	90 min	
Studienleistung	Praktikum	Praktikums- bericht		

Literatur
<p>Vorlesung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Skript zur Vorlesung • Karl Schwister (Hrsg.), Taschenbuch der Verfahrenstechnik 5. Auflage, Hanser Verlag 2017 • A. Jess, P. Wasserscheid - Chemical Technology, Wiley VCH 2020 • G. Emig, E. Klemm, Technische Chemie - Eine Einführung in die Reaktionstechnik, Springer 2017 • K. Sattler, T. Adrian – Thermische Trennverfahren, Wiley-VCH 2016 • M. Walter – Mechanische Verfahrenstechnik und ihre Gesetzmäßigkeiten, De Gruyter 2014 • J. Draxler, M. Siebenhöfer – Verfahrenstechnik in Beispielen, Springer 2014 <p>Praktikum</p> <ul style="list-style-type: none"> • Skript zu den Versuchen

Anmerkungen

Überarbeitet von	Seyfang	am	20.12.2023
-------------------------	---------	-----------	------------

Name des Moduls	Physikalische Chemie 1
Name des Moduls (engl)	Physical Chemistry 1
Abkürzung des Moduls	PYCH
Art des Moduls	Pflichtfach
Originärer Studiengang	Green Engineering
Modulverantwortliche Person	Prof. Dr. Monika Oswald
Formale Voraussetzungen	keine

Workload	180	ECTS	6
Selbststudium	105	Gewichtung	?
Regelsemester	4	Dauer	1 Semester
Häufigkeit	jährlich	Sprache	

Lehrveranstaltungen					
Art	Kontaktzeit (SWS)	ECTS	Lehrperson	Max. Gruppengröße	Anwesenheitspflicht
Vorlesung	4		Prof. Dr. M. Oswald	?	
Praktikum	1		Prof. Dr. M. Oswald, J. Sälzer	6	ja
...					

Lernzielenergebnisse
<p>Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Inhalte der Physikalischen Chemie und ihre Bedeutung für ingenieurwissenschaftliche Tätigkeiten detaillierter zu erklären und tiefer gehend zu diskutieren; • physikalisch-chemische Rechenaufgaben und Aufgabenstellungen aus verschiedenen Teildisziplinen zu lösen; • theoretische Kenntnisse auf praktische Tätigkeiten, wie z.B. im Praktikum, anzuwenden; • Laborversuche eigenständig durchzuführen und auszuwerten, auch indem sie die Ergebnisse verständlich protokollieren und präsentieren; • die Erkenntnisse und Arbeitsweisen der Physikalischen Chemie auf andere Fachgebiete zu übertragen; • herausfordernde physikalisch-chemische Fragestellungen im weiteren Studium und im späteren Berufsleben lösungsorientiert anzugehen.

Inhalte
<p>Vorlesung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Eigenschaften der Gase: Zustandsgleichungen, ideales und reales Verhalten, etc.; • Hauptsätze der Thermodynamik: Wärme, Arbeit, Energieerhaltung, Zustandsfunktionen, Thermochemie, Reaktionsenthalpie, Hess ´scher Satz, Entropie, Freie Enthalpie, etc. • Zustandsänderungen: Physikalische Umwandlungen reiner Substanzen und einfacher Mischungen, Chemische Reaktionen, Gleichgewichte, Freiwilligkeitskriterien;

- Kinetik: kinetische Gastheorie; Transportvorgänge, Diffusion, etc.; Chemische Reaktionen und Gesetze, Analyse der Kinetik, Reaktionsmechanismen;
- Oberflächen: Wachstum, Adsorption, Einblick in die Katalyse;

Praktikum

- Versuche zu verschiedenen Analysemethoden wie z.B. Dichtemessung, Refraktometrie und Bestimmung von Oberflächenspannungen
- Untersuchung von Partiellen Molaren Größen und Thermoanalyse (z.B. DSC).

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS

Art	Lehrveranstaltung	Form	Dauer	Gewichtung (bei Teilleistungen)
Prüfungsleistung	Vorlesung	Klausur oder andere Prüfungsform	Max. 120 min.	
Studienleistung	Praktikum	Praktikumsbericht		

Literatur

Vorlesung

- P.W. Atkins, J. de Paula: Physikalische Chemie, Wiley-VCH Verlag, z.B. 6. Auflage, 2022
- G. Wedler, H.-J. Freund, Lehr- und Arbeitsbuch der Physikalischen Chemie, Wiley-VCH Verlag, z.B. 7. Auflage, 2018
- H. Motschmann, Physikalische Chemie, De Gruyter, 2014 (Ebook)
- Weitere vertiefende Fachliteratur zur Physikalischen Chemie

Praktikum

- Skript zum Praktikum

Anmerkungen

Überarbeitet von	Sey	am	12.03.2024
-------------------------	-----	-----------	------------

Name des Moduls	Mechanische Verfahrenstechnik
Name des Moduls (engl)	Mechanical Separation and Mixing Processes
Abkürzung des Moduls	MEVT
Art des Moduls	Pflichtfach
Originärer Studiengang	Green Engineering
Modulverantwortliche Person	Porschewski
Formale Voraussetzungen	keine

Workload	180 h	ECTS	6
Selbststudium	90 h	Gewichtung	
Regelsemester		Dauer	
Häufigkeit		Sprache	deutsch

Lehrveranstaltungen					
Art	Kontaktzeit (SWS)	ECTS	Lehrperson	Max. Gruppengröße	Anwesenheitspflicht
Vorlesung	30	2	Porschewski	20	Nein
Praktikum	30	2	Porschewski	3	Ja
Seminar	30	2	Porschewski	20	Ja
...					

Lernzielenergebnisse
<p>Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften den Zu- und Ablaufströme zuzuordnen • die Wirkungsweisen der mechanischen Trenn- und Mischverfahren wiederzugeben und überschlägig zu berechnen • Möglichkeiten zur Energieeinsparung zu benennen • die Energieströme überschlägig zu berechnen • ein Verfahren nach Vorgaben begründet auszuwählen • verschiedene Verfahren ähnlicher Wirkungsweise zu vergleichen und die Anwendung zu diskutieren • Versuche zu ausgewählten Verfahren durchzuführen, selbstständig auszuwerten und Vorschläge zur Verbesserung zu erarbeiten

Inhalte
<p>Vorlesung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Charakterisierung der Systeme (Förderverhalten, Dichte, Lückengrad, usw.) • Trennmechanismen der Systeme (Sedimentation, Zentrifugation, Filtration, usw.) • Auswirkungen der Trennung auf das System • Mischvorgänge homogener und heterogener Systeme (Leistung, Mischzeit, Emulgieren, Suspendieren usw.) • Apparate und Maschinen zur Trennung und Mischung (Raumbedarf, Energiebedarf, benötigte Roh- und Hilfsstoffe usw.) <p>Seminar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Übungsaufgaben und Fallbeispiele zu den Vorlesungsthemen • Abschätzung der Wirkung, des Energieverbrauches und des Stoffverbrauches der Verfahren mit Hilfe von Erfahrungswerten (Kennzahlen, Tabellen, Literaturquellen) • überschlägige Berechnung der Auswirkung auf das heterogene System

- überschlägige Berechnung des Trenn- und Mischverlaufes
- überschlägige Berechnung des Raum- und Energiebedarfes
- durchführen von Literatursuchen, Berechnungen mit Taschenrechner und python (sowie weiterer notwendiger Software)

Praktikum

- Siebanalyse eines Partikelkollektivs
- Filtration
- Aufnahme des Leistungsverhaltens eines dynamischen Mischers beim Homogenisieren, Emulgieren und Suspendieren
- auswerten der Ergebnisse mit dem Ziel der Beschreibung des heterogenen Systems
- Vergleich der Ergebnisse mit Erfahrungswerten
- Abschätzen der Verwendung des heterogenen Systems in einem Prozess (Energieeinsatz, Hilfsstoffe, weitere Prozessschritte)

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS

Art	Lehrveranstaltung	Form	Dauer	Gewichtung (bei Teilleistungen)
Prüfungsleistung	Vorlesung	mündliche Prüfung	30 min	1
Studienleistung	Seminar	Präsentation einer Berechnung bzw. Fallstudie	30 min	

Literatur

Vorlesung

- Schwister, Karl; Leven, Volker: Verfahrenstechnik für Ingenieure: ein Lehr- und Übungsbuch, 4. Aktualisierte und erweiterte Auflage, München: Hanser, 2020
- Stieß, Matthias : Mechanische Verfahrenstechnik: Partikeltechnologie 1, 3. vollst. neu bearb. Aufl., Berlin: Springer, 2009
- Stieß, Matthias : Mechanische Verfahrenstechnik, Band 2, Berlin: Springer: 1994
- Bohnet, Matthias : Mechanische Verfahrenstechnik, Weinheim: Wiley-VCH, 2004
- Müller, Walter: Mechanische Verfahrenstechnik: und ihre Gesetzmäßigkeiten, 3.Auflage: Berlin Boston: De Gruyter Oldenbourg, 2022

Praktikum

- Praktikumsskript
- s.o.

Anmerkungen

Überarbeitet von	Porschewski	am	Januar 2024
-------------------------	-------------	-----------	-------------

Name des Moduls	Numerische Strömungssimulation
Name des Moduls (engl)	Computational Fluid Dynamics
Abkürzung des Moduls	NUSS
Art des Moduls	Pflichtmodul
Originärer Studiengang	Green Engineering (Bachelor)
Modulverantwortliche Person	Weiten
Formale Voraussetzungen	keine

Workload	180 h	ECTS	6
Selbststudium	120 h	Gewichtung	6/210
Regelsemester	5	Dauer	1
Häufigkeit	jährlich	Sprache	deutsch

Lehrveranstaltungen					
Art	Kontaktzeit (SWS)	ECTS	Lehrperson	Max. Gruppengröße	Anwesenheitspflicht
Vorlesung	3	6	Weiten	-	nein
Praktikum	1	-	Weiten	9	ja

Lernzielenergebnisse
<p>Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die mathematischen Grundlagen der numerischen Strömungssimulation zu beschreiben (FDM, FVM, Berechnung der Oberflächen- und Volumenintegrale, Druckimplementierung, Matrixerstellung, lineares Gleichungssystem) • verschiedene Randbedingungen zu nennen und ihren Einsatz zu erläutern • die verschiedenen Arten der Behandlung turbulenter Strömungen zu nennen und das jeweils zugrundeliegende Prinzip zu erläutern • verschiedene gebräuchliche Turbulenzmodelle (RANS: k-epsilon, k-omega-SST, Low Reynolds; LES) zu nennen und prinzipielle Stärken und Schwächen zu erläutern • Rechnungen mit Hilfe eines CFD-Programms durchzuführen, auszuwerten und die Ergebnisse auf ihre Güte hin zu prüfen und einzuordnen

Inhalte
<p>Vorlesung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Finite-Differenzen-, Finite-Volumen-Methode • Anwendung auf die Lösung der relevanten, strömungsmechanischen Gleichungen (v. a. Kontinuitäts-, Impulserhaltungsgleichung) • Implementierung des Drucks bei inkompressibler Strömung • Aufbau der Matrixgleichung und Lösungsansätze • Benutzung des CFD-Programms (Openfoam in Verbindung mit Castnet und Paraview) <p>Praktikum</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eigenständige Durchführung zweier CFD-Berechnungen und Auswertung

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS				
Art	Lehrveranstaltung	Form	Dauer	Gewichtung (bei Teilleistungen)
Prüfungsleistung	Vorlesung	Klausur	90 min	

Studienvorleistung	-			
Studienleistung	Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum, nachzuweisen durch Auswertung der Rechnung	Praktikumsbericht		

Literatur
<p>Vorlesung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Greenshields, Weller: Notes on Computational Fluid Dynamics, CFD Direct Ltd., London 2022 • Ferziger, Peric, Street: Numerische Strömungsmechanik, 2. Auflage, Springer Vieweg, Berlin 2020 • Lecheler: Numerische Strömungsberechnung, 5. Auflage, Springer Vieweg, Wiesbaden 2023 <p>Praktikum</p> <ul style="list-style-type: none"> • Skript zum Umgang mit Castnet, Openfoam und Paraview •

Anmerkungen

Überarbeitet von		am	
-------------------------	--	-----------	--

Name des Moduls	Apparate- und Prozessdesign 1
Name des Moduls (engl)	Technology of apparatus and processes
Abkürzung des Moduls	APPD1
Art des Moduls	Pflichtfach in Vertiefung CVT, sonst Wahlpflichtfach
Originärer Studiengang	Green Engineering
Modulverantwortliche Person	Prof. Dr. Bernhard Seyfang
Formale Voraussetzungen	keine

Workload	180 h	ECTS	6
Selbststudium	90 h	Gewichtung	Anhand ECTS
Regelsemester	5.	Dauer	1
Häufigkeit	Jährlich	Sprache	deutsch

Lehrveranstaltungen					
Art	Kontaktzeit (SWS)	ECTS	Lehrperson	Max. Gruppengröße	Anwesenheitspflicht
Vorlesung 1	2	3	Eder	50	Nein
Vorlesung 2	2	3	Sälzer	50	Nein
Designprojekt	2		Eder, Sälzer, Reichert, Seyfang	4	

Lernzielergebnisse
Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> • Verfahrenstechnische Apparate nutzungsgerecht zu entwickeln und richtlinienkonform zu konstruieren, um diese in Gesamtanlagen einbinden zu können. • Verfahrenstechnische Apparate und Anlagen auf einen umweltgerechten Betrieb hin zu evaluieren, um ökologische Aspekte in die Apparate- und Anlagenplanung zu integrieren

Inhalte
<p>Vorlesung 1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Druckbehälterberechnung • Rohrleitungen • Flansche <p>Vorlesung 2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Umwelttechnik • Apparative Umsetzung • Einbindung in Gesamtprozesse <p>Designprojekt</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eigenständige Entwicklung eines exemplarischen Prozesses in Gruppenarbeit

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS				
Art	Lehrveranstaltung	Form	Dauer	Gewichtung (bei Teilleistungen)
Prüfungsleistung	Sämtliche	Klausur	90 min	

Literatur

Vorlesung

- Unterlagen zur Vorlesung
- Siegfried Ripperger, Kai Nikolaus: Entwicklung und Planung verfahrenstechnischer Anlagen
Springer 2020
- Bernd Ebert: Systemverfahrenstechnik in der Ingenieurspraxis, Springer 2022
- Matthias Kraume et al: Integrated Chemical Processes in Liquid Multiphase Systems, De Gruyter 2022
- Ray Sinnott, Gavin Towler: Chemical Engineering Design IChemE 2020
- G.H. Vogel: Verfahrensentwicklung, Wiley VCH, 2002
- Konrad Hungerbühler et al: Chemische Prozesse und Produkte, Springer 1999

Anmerkungen

Überarbeitet von

Seyfang

am

20.12.2023

Name des Moduls	Instrumentelle Analytik
Name des Moduls (engl)	Analytical Chemistry
Abkürzung des Moduls	INAT
Art des Moduls	Pflichtmodul
Originärer Studiengang	B-BT
Modulverantwortliche Person	Prof. Dr. Clemens Weiß
Formale Voraussetzungen	Für die SL: SL in CHEM und ORCH

Workload	180 h	ECTS	6
Selbststudium	90 h	Gewichtung	wie 6 LP
Regelsemester	5. Semester	Dauer	1 Semester
Häufigkeit	Jedes WiSe	Sprache	deutsch

Lehrveranstaltungen					
Art	Kontaktzeit (SWS)	ECTS	Lehrperson	Max. Gruppengröße	Anwesenheitspflicht
Vorlesung (Präsenz)	4	4	Prof. Dr. Clemens Weiß		
Praktikum	2	2	Janos Sälzer, B. Sc.	5	ja

Lernzielenergebnisse
<p>Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Den Ablauf einer chemischen Analyse umfassend zu beschreiben • Die allgemeine Zusammensetzung einer zu analysierenden Probe zu beschreiben • Zu beschreiben und zu berechnen, wie gekoppelte chemische Gleichgewichte (Fällung, Komplexbildung, pH, Redox) Analytkonzentrationen beeinflussen und die qualitative Ionenanalyse ermöglichen • Maßanalytische Verfahren zu benennen • Elektroanalytische Methoden zu benennen und deren Anwendungsgebiete zu benennen • Maßanalytische Verfahren qualitativ und quantitativ zu beschreiben • Die physikalischen und chemischen Grundlagen der behandelten spektroskopischen und chromatographischen Methoden wiederzugeben • Apparative Schemata der behandelten spektroskopischen und chromatographischen Methoden aufzuzeichnen und die Komponenten und deren Funktion zu benennen • Die Auswirkung apparativer Komponenten und deren Einstellungen auf das analytische Ergebnis abzuschätzen • Analytische Fragestellungen umfassend zu bearbeiten, die passenden Methoden auszuwählen und die Auswahl zu begründen • Einschränkungen und Fehlerquellen nasschemischer und instrumenteller analytischer Verfahren zu erkennen und entsprechende Lösungsstrategien vorzuschlagen • Proben durch präanalytische Methoden wie Extraktion, Verdünnung oder Ähnliches in eine analysierbare Form zu überführen • Analytische Instrumente wie Spektrometer (UV-Vis, IR) oder Chromatographen zu bedienen

- Einen wissenschaftlichen Bericht zu verfassen, in dem die Ergebnisse analytischer Bestimmungen mit einfachen statistischen Methoden (Mittelwert, Standardabweichung, Fehlerfortpflanzung) ausgewertet, bewertet und interpretiert werden

Inhalte

Vorlesung

- Der analytische Prozess
- Bewertung von Analyseergebnissen, Umgang mit und Ursachen von Fehlern
- Allg. Probenzusammensetzung, Probenaufbereitung, Abtrennung von Störungen
- Nasschemische Methoden: qualitative Ionenanalyse, maßanalytische Verfahren (Säure-Base-, Fällungs- und Redox Titration)
- Elektroanalytische Verfahren (Elektrogravimetrie, Konduktometrie, ionensensitive Elektroden)
- Präanalytik: Extraktion, Festphasenextraktion, Filtration, Dialyse und weitere Techniken
- Spektroskopische Methoden: physikochemische Grundlagen, instrumentelle Grundlagen, Absorptions- und Emissionstechniken, Atomspektroskopie (AAS, OES), Molekülspektroskopie (IR, UV-Vis, Fluoreszenz)
- Trenntechniken: physikochemische Grundlagen, instrumentelle Grundlagen, Chromatographische Techniken (HPLC, GC)
- Kopplungstechniken: instrumentelle Grundlagen, Kopplung: Trenntechnik-Spektroskopie (z.B. GC-MS, HPLC-MS)

Praktikum

- Nasschemische, maßanalytische Verfahren mit Endpunktsbestimmung und instrumenteller Verfolgung (z. B. Fällungstitration, Säure-Base-Titration)
- Molekülspektroskopische Methoden: Quantitative und qualitative Analyse von organischen und anorganischen Verbindungen mit UV-Vis- und IR-Spektroskopie
- Präanalytische Verfahren: Extraktion von Naturstoffen
- Chromatographische Verfahren: HPLC von Naturstoffextrakten, GC von Naturstoffen

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS

Art	Lehrveranstaltung	Form	Dauer	Gewichtung (bei Teilleistungen)
Prüfungsleistung	Vorlesung	Mündl. Prüfung	20 min	
Studienleistung	Praktikum	Praktikumsbericht		

Literatur

Vorlesung

- Harris; Lehrbuch der quantitativen Analyse, Springer Spektrum, aktuelle Auflage
- Otto; Analytische Chemie, Wiley-VCH, aktuelle Auflage
- Jander, Blasius; Lehrbuch der analytischen und präparativen Chemie, S. Hirzel Verlag, aktuelle Auflage
- Skript zur Vorlesung

Praktikum

- Skript zum Praktikum
- Ggf. Internetquellen

Anmerkungen

Wird auch im SG B-GE angeboten

Überarbeitet von

Wcl

am

231218

Name des Moduls	Thermische Verfahrenstechnik
Name des Moduls (engl)	Thermal Process Engineering
Abkürzung des Moduls	THVT
Art des Moduls	Pflichtfach
Originärer Studiengang	Green Engineering
Modulverantwortliche Person	Porschewski
Formale Voraussetzungen	keine

Workload	180 h	ECTS	6
Selbststudium	90 h	Gewichtung	
Regelsemester		Dauer	
Häufigkeit		Sprache	deutsch

Lehrveranstaltungen					
Art	Kontaktzeit (SWS)	ECTS	Lehrperson	Max. Gruppengröße	Anwesenheitspflicht
Vorlesung	30	2	Porschewski	20	Nein
Praktikum	30	2	Porschewski	3	Ja
Seminar	30	2	Porschewski	20	Ja
Exkursion					
...					

Lernzielenergebnisse
<p>Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften den Zu- und Ablaufströme zuzuordnen • die Wirkungsweisen der thermischen Trennverfahren wiederzugeben und überschlägig zu berechnen • Möglichkeiten zur Energieeinsparung zu benennen • die Energieströme überschlägig zu berechnen • ein Verfahren nach Vorgaben begründet auszuwählen • verschiedene Verfahren ähnlicher Wirkungsweise zu vergleichen und die Anwendung zu diskutieren • Versuche zu ausgewählten Verfahren durchzuführen, selbstständig auszuwerten und Vorschläge zur Verbesserung zu erarbeiten

Inhalte
<p>Vorlesung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Charakterisierung homogener und heterogener Systeme (Viskosität, Konzentrationen, Ein- und Mehrstoffsysteme usw.) • Trennmechanismen homogener Systeme (Rektifikation, Absorption, Trocknung, Membranverfahren usw.) • Auswirkungen der Trennung auf das homogene System • Apparate und Maschinen zur Trennung (Raumbedarf, Energiebedarf, benötigte Roh- und Hilfsstoffe usw.) <p>Seminar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Übungsaufgaben und Fallbeispiele zu den Vorlesungsthemen • Abschätzung der Wirkung, des Energieverbrauches und des Stoffverbrauches der Verfahren mit Hilfe von Erfahrungswerten (Kennzahlen, Tabellen, Literaturquellen)

- überschlägige Berechnung der Auswirkung auf das System
- überschlägige Berechnung des Trenn- und Mischverlaufes
- überschlägige Berechnung des Raum- und Energiebedarfes
- durchführen von Literatursuchen, Berechnungen mit Taschenrechner und python (sowie weiterer notwendiger Software)

Praktikum

- Untersuchungen zur Rektifikation (Trennverhalten, Stufenbedarf, Lastwechsel)
- Trocknung eines Feststoffes
- Extraktion
- auswerten der Ergebnisse mit dem Ziel der Beschreibung des Systems
- Vergleich der Ergebnisse mit Erfahrungswerten
- Abschätzen der Verwendung des Systems in einem Prozess (Energieeinsatz, Hilfsstoffe, weitere Prozessschritte)

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS

Art	Lehrveranstaltung	Form	Dauer	Gewichtung (bei Teilleistungen)
Prüfungsleistung	Vorlesung	mündliche Prüfung	30 min	1
Studienvorleistung	Seminar	Präsentation einer Berechnung bzw. Fallstudie	30 min	
Studienleistung	Praktikum	Praktikumsbericht		

Literatur

Vorlesung

- Schwister, Karl; Leven, Volker: Verfahrenstechnik für Ingenieure: ein Lehr- und Übungsbuch, 4. Aktualisierte und erweiterte Auflage, München: Hanser, 2020
- Lüdecke, Christa; Lüdecke, Dorothea: Thermodynamik, 2nd ed., Berlin Heidelberg, Springer Berlin Heidelberg, 2020
- Sattler, Klaus; Adrian, Till: Thermische Trennverfahren: Aufgaben und Auslegungsbeispiele, 2. Auflage, Weinheim, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, 2016
- Schönbücher, Axel: Thermische Verfahrenstechnik: Grundlagen und Berechnungsmethoden, Berlin: Springer, 2002
- Mersmann, Alfons: Thermische Verfahrenstechnik: Grundlagen und Methoden, Berlin: Springer, 1980

Praktikum

- Praktikumsskript
- s.o.

Anmerkungen

Überarbeitet von	Porschewski	am	Januar 2024
-------------------------	-------------	-----------	-------------

Name des Moduls	Apparate- und Prozessdesign 2
Name des Moduls (engl)	Technology of apparatus and processes
Abkürzung des Moduls	APPD 2
Art des Moduls	Pflichtfach in Vertiefung CVT, sonst Wahlpflichtfach
Originärer Studiengang	Green Engineering
Modulverantwortliche Person	Prof. Dr. Bernhard Seyfang
Formale Voraussetzungen	keine

Workload	180 h	ECTS	6
Selbststudium	90 h	Gewichtung	Anhand ECTS
Regelsemester	6.	Dauer	1
Häufigkeit	Jährlich	Sprache	deutsch

Lehrveranstaltungen					
Art	Kontaktzeit (SWS)	ECTS	Lehrperson	Max. Gruppengröße	Anwesenheitspflicht
Vorlesung 3	2	3	Reichert	50	Nein
Vorlesung 4	2	3	Seyfang	50	Nein
Designprojekt	2		Eder, Sälzer, Reichert, Seyfang	4	

Lernzielergebnisse
Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> • Verfahrenstechnische Prozesse ökonomisch zu evaluieren, indem sie Betriebs- und Investmentkostenmethoden anwenden können • Ganzheitliches Prozessverständnis dahingehend zu anzuwenden, um Anlagen in Realität und in-silico darstellen und weiterentwickeln zu können.

Inhalte
Vorlesung 3 <ul style="list-style-type: none"> • Prozesskostenrechnung • Investitionsrechnung
Vorlesung 4 <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Systemverfahrenstechnik • Regulatorische Rahmenbedingungen • Modellierung und Simulation • Data Science und KI-Tools
Designprojekt <ul style="list-style-type: none"> • Eigenständige Entwicklung eines exemplarischen Prozesses in Gruppenarbeit

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS				
Art	Lehrveranstaltung	Form	Dauer	Gewichtung (bei Teilleistungen)
Prüfungsleistung	Sämtliche	Mündl. Prüfung	30 min	

Literatur

Vorlesung

- Unterlagen zur Vorlesung
- Siegfried Ripperger, Kai Nikolaus: Entwicklung und Planung verfahrenstechnischer Anlagen
Springer 2020
- Bernd Ebert: Systemverfahrenstechnik in der Ingenieurspraxis, Springer 2022
- Matthias Kraume et al: Integrated Chemical Processes in Liquid Multiphase Systems, De Gruyter 2022
- Ray Sinnott, Gavin Towler: Chemical Engineering Design IChemE 2020
- G.H. Vogel: Verfahrensentwicklung, Wiley VCH, 2002
- Konrad Hungerbühler et al: Chemische Prozesse und Produkte, Springer 1999

Anmerkungen

Überarbeitet von

Seyfang

am

12.03.2024

Module der Vertiefungsrichtung Energie- und Umweltmanagement

Name des Moduls	Energietechnik 1
Name des Moduls (engl)	Power Engineering
Abkürzung des Moduls	ENTE1
Art des Moduls	Pflichtmodul
Originärer Studiengang	Green Engineering (Bachelor)
Modulverantwortliche Person	Weiten
Formale Voraussetzungen	keine

Workload	180	ECTS	6
Selbststudium	120	Gewichtung	6/210
Regelsemester	4	Dauer	1
Häufigkeit	jährlich	Sprache	deutsch

Lehrveranstaltungen					
Art	Kontaktzeit (SWS)	ECTS	Lehrperson	Max. Gruppengröße	Anwesenheitspflicht
Vorlesung	4	6	Weiten	-	nein

Lernzielenergebnisse
<p>Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die aktuellen energiepolitischen Fragen unter Einbeziehung der Energiereserven und –ressourcen zu analysieren • die grundlegenden Verfahren der Energieerzeugung zu erläutern • thermodynamisches Grundwissen auf Energieerzeugungsprozessen anzuwenden, um Leistungen sowie exergetische und thermodynamische Wirkungsgrade zu berechnen • Kraftwerksprozesse zu analysieren und mögliche Verbesserungsvorschläge auszuarbeiten • Mindestluftmassen und Abgaszusammensetzungen für gegebene Brennstoffe zu berechnen • die Verbrennungsendtemperatur eines Verbrennungsprozesses zu berechnen • die Schadstoffentstehung zu beschreiben und Maßnahmen zur Rauchgasreinigung zu erläutern und hinsichtlich ihrer Wirksamkeit miteinander zu vergleichen

Inhalte
<p>Vorlesung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energiereserven und –ressourcen • Exergie und Anergie • Kraftwerksprozesse: idealer und realer Clausius-Rankine- und Joule-Prozess • Verbrennungsrechnung: Mindestsauerstoff- und –luftmenge, Luftzahl, Abgaszusammensetzung, Verbrennungsendtemperatur • Komponenten von Kohle- und Gaskraftwerken: Kessel, Verbrennungsraum/Brennkammer, Dampfturbinen, Gasturbinen, Kondensator, Rauchgasreinigung • ORC-Prozess • neue Entwicklungen und Einsatzperspektiven

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS

Art	Lehr- veranstaltung	Form	Dauer	Gewichtung (bei Teilleistungen)
Prüfungsleistung	Vorlesung	Klausur	90 min	-

Literatur
Vorlesung <ul style="list-style-type: none"> • Zahoransky: Energietechnik, 9. Auflage, Springer Vieweg, Wiesbaden 2022 • Strauß: Kraftwerkstechnik, 7. Auflage, Springer Vieweg, Berlin Heidelberg 2016 • Wiesche, Joos: Handbuch Dampfturbinen, Springer Vieweg, Wiesbaden 2018

Anmerkungen

Überarbeitet von	Weiten	am	15.12.2023
-------------------------	--------	-----------	------------

Name des Moduls		Energiesystemplanung und Simulation			
Name des Moduls (engl)		Energy economy and energy trading			
Abkürzung des Moduls		ELSA			
Originärer Studiengang		Bachelor Green Engineering			
Modulverantwortliche Person		Prof. Dr. Martin Pudlik			
Formale Voraussetzungen		keine			
Workload	180 h	ECTS	6		
Selbststudium	90 h	Gewichtung	6		
Regelsemester	WoSe	Dauer	Ein Semester		
Häufigkeit	Jedes Sommersemester	Sprache	deutsch		
Lehrveranstaltungen					
<i>Art</i>	<i>Kontaktzeit (SWS)</i>	<i>ECTS</i>	<i>Lehrperson</i>	<i>Max. Gruppengröße</i>	<i>Anwesenheitspflicht</i>
Vorlesung	4	4	Prof. Dr. Martin Pudlik		
Lernzielenergebnisse					
Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:					
<ul style="list-style-type: none"> • Methoden und Software aus dem Bereich der Datenauswertung, Planung, Modellierung und Simulation zu kennen • Methoden und Software aus dem Bereich der Datenauswertung, Planung, Modellierung und Simulation im Einsatzgebiet der Energiewirtschaft anwenden zu können • Komplexe energiewirtschaftliche Fragestellungen in Teilmodelle zu zerlegen und diese selbständig softwaregestützt lösen zu können 					
Inhalte					
<ul style="list-style-type: none"> • Modellentwicklung in den benannten Softwareumgebungen und Programmiersprachen • Bestimmung von Flächenverfügbarkeiten für Erneuerbare Energien mit Landnutzungs- sowie Flächennutzungsmodellen • Modellhafte Berechnung der Erzeugung Erneuerbarer Energien (z.B. Wind, PV, Wasserkraft) Umsetzung der Kenntnisse in praktischen Übungen (Planspiel Stromhandel) 					
Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS					
<i>Art</i>	<i>Lehrveranstaltung</i>	<i>Form</i>	<i>Dauer</i>	<i>Gewichtung (bei Teilleistungen)</i>	
Prüfungsleistung	Vorlesung	Klausur, Referat oder mündliche Prüfung	90 min		
Literatur					
Vorlesung					
<ul style="list-style-type: none"> • Jeweils aktuelle Literatur (inkl. Handbücher) werden in den Seminaren ausgegeben 					

Anmerkungen			
Überarbeitet von	Prof. Dr. Martin Pudlik	am	30.01.2024

Name des Moduls		Energie- und Umweltmanagement			
Name des Moduls (engl)		Energy and environmental management			
Abkürzung des Moduls		EUML			
Originärer Studiengang		Bachelor Green Engineering			
Modulverantwortliche Person		Prof. Dr. Martin Pudlik			
Formale Voraussetzungen		keine			
Workload	180 h	ECTS	6		
Selbststudium	90 h	Gewichtung	6		
Regelsemester	SoSe	Dauer	Ein Semester		
Häufigkeit	Jedes Sommersemester	Sprache	deutsch		
Lehrveranstaltungen					
<i>Art</i>	<i>Kontaktzeit (SWS)</i>	<i>ECTS</i>	<i>Lehrperson</i>	<i>Max. Gruppengröße</i>	<i>Anwesenheitspflicht</i>
Vorlesung	4	4	Prof. Dr. Martin Pudlik		
Lernzielenergebnisse					
Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:					
<ul style="list-style-type: none"> • Industrie- und Wirtschaftsprozesse in den Kontext des Energie- und Umweltmanagements (EUMS) einzuordnen • Probleme der betrieblichen Funktionsbereiche des EUMS im Systemzusammenhang begreifen • Grundlegende Begriffe, Lösungsansätze, Modelle, Methoden und Verfahren des EUMS zu beherrschen. 					
Inhalte					
<ul style="list-style-type: none"> • Erfassung und Analyse des Energieverbrauchs in einem Unternehmen. • Entwicklung von Strategien zur effizienten Nutzung von Energie. • Implementierung von Maßnahmen zur Reduzierung des Energieverbrauchs. • Überwachung und kontinuierliche Optimierung der Energieeffizienz. • Identifikation und Bewertung umweltrelevanter Aspekte und Auswirkungen. • Definition von Umweltzielen und -maßnahmen zur Reduzierung von Umweltauswirkungen. • Einhaltung gesetzlicher Vorschriften und Standards im Umweltbereich. • Monitoring und Berichterstattung über Umweltleistungen. 					
Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS					
<i>Art</i>	<i>Lehrveranstaltung</i>	<i>Form</i>	<i>Dauer</i>	<i>Gewichtung (bei Teilleistungen)</i>	
Prüfungsleistung	Vorlesung	Klausur, Referat oder mündliche Prüfung	90 min		
Literatur					
Vorlesung					

- D. Engelmann (2020): Energiemanagement. Wiesbaden.

Anmerkungen

Überarbeitet von	Prof. Dr. Martin Pudlik	am	30.01.2024
-------------------------	-------------------------	-----------	------------

Name des Moduls		Energienetze und Infrastrukturen			
Name des Moduls (engl)		Energy grids and infrastructures			
Abkürzung des Moduls		ERIN			
Originärer Studiengang		Bachelor Green Engineering			
Modulverantwortliche Person		Prof. Dr. Ralf Simon			
Formale Voraussetzungen		keine			
Workload	90 h	ECTS	6		
Selbststudium	45 h	Gewichtung	6		
Regelsemester	SoSe	Dauer	Ein Semester		
Häufigkeit	Jedes Sommersemester	Sprache	deutsch		
Lehrveranstaltungen					
<i>Art</i>	<i>Kontaktzeit (SWS)</i>	<i>ECTS</i>	<i>Lehrperson</i>	<i>Max. Gruppengröße</i>	<i>Anwesenheitspflicht</i>
Vorlesung (Teil Smart Grids)	2	2	Prof. Dr. Ralf Simon		
Praktikum	0,67	1	Prof. Dr. Ralf Simon		
Vorlesung (Teil Energienetze)	2	3	LB		
Lernzielenergebnisse					
Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:					
<ul style="list-style-type: none"> • die Bedeutung des Smart Grid / virtuellen Kraftwerks in der regenerativen Energiewirtschaft zu erklären. • die aktuellen gesetzlichen und wirtschaftlichen Erwartungen wiederzugeben • mögliche Komponenten, Anforderungen an die Kommunikation der Komponenten zu nennen • Märkte mit den technischen Anforderungen und den wirtschaftlichen Möglichkeiten auszuwählen • Wertschöpfungspotenziale betriebswirtschaftlich zu prognostizieren und diese Prognosen zu bewerten. • Beispiele von umgesetzten Systemen und Erfahrungen zu erklären 					
Inhalte					
<ul style="list-style-type: none"> • Wandel der Energiewirtschaft von der zentralen zur dezentralen, regenerativen Versorgung • Anforderungen an die zukünftige Stromversorgung • Definition und Komponenten des Smart Grid / virtuellen Kraftwerks vom Smart Home zum Demand • Side Management • Methoden der Stromspeicherung im Smart Grid • Anforderungen an die Kommunikation • Energiewirtschaftliche Flexibilitätsmärkte für Stromerzeuger und -verbraucher im Smart Grid • (Regelenergiemärkte, Spotmärkte, usw.) 					

- Berechnung der Wirtschaftlichkeitssteigerung von Anlagen, die über ein Smart Grid in die
- Flexibilitätsmärkte geführt werden
- Vergleich der Wertschöpfungspotenziale in den verschiedenen Flexibilitätsmärkten
- Anwendungsbeispiele und -erfahrungen

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS

<i>Art</i>	<i>Lehrveranstaltung</i>	<i>Form</i>	<i>Dauer</i>	<i>Gewichtung (bei Teilleistungen)</i>
Prüfungsleistung (Teil Smart Grids)	Vorlesung	Klausur, Referat oder mündliche Prüfung	90 min	0,5
Prüfungsleistung (Teil Energienetze)	Vorlesung	Klausur, Referat oder mündliche Prüfung	90 min	0,5

Literatur

Vorlesung

- Hiller, T.; Bodach, M.; Castor, W. (2014): Praxishandbuch Stromverteilungsnetze. Würzburg.

Anmerkungen

Überarbeitet von	Prof. Dr. Martin Pudlik	am	30.01.2024
-------------------------	-------------------------	-----------	------------

Name des Moduls	Energietechnik 2
Name des Moduls (engl)	Power Engineering 2
Abkürzung des Moduls	ENTE2
Art des Moduls	Pflichtmodul
Originärer Studiengang	Green Engineering (Bachelor)
Modulverantwortliche Person	Weiten
Formale Voraussetzungen	-

Workload	180	ECTS	6
Selbststudium	120	Gewichtung	6/210
Regelsemester	5	Dauer	1
Häufigkeit	jährlich	Sprache	deutsch

Lehrveranstaltungen					
Art	Kontaktzeit (SWS)	ECTS	Lehrperson	Max. Gruppengröße	Anwesenheitspflicht
Vorlesung	4	6	Weiten	-	nein

Lernzielenergebnisse
Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> • theoretisch und praktisch nutzbare Potenziale erneuerbarer Energien zu nennen und den Unterschied zu erläutern • technische Möglichkeiten zur Nutzung der Potenziale zu beschreiben • die nach dem jeweils aktuellen Stand der Technik nutzbaren Potenziale zu berechnen • zum gegebenen Standort passende Systeme regenerativer Energieerzeugung auszuwählen und Ertragsprognosen aufzustellen • Sachverhalte aus dem Gebiet der Energietechnik zu präsentieren, eigene Schlussfolgerungen zu ziehen und in der Diskussion zu vertreten

Inhalte
Vorlesung <ul style="list-style-type: none"> • Theoretische und praktisch nutzbare Potenziale • Wirkungsgrad und Erntefaktor • Technische Möglichkeiten zur Nutzung von Wind, Sonne, Wasser, Biomasse, Meeresströmungen • Standortauswahl

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS				
Art	Lehrveranstaltung	Form	Dauer	Gewichtung (bei Teilleistungen)
Prüfungsleistung	Vorlesung	Hausarbeit und Vortrag	25 min	-

Literatur
Vorlesung

- Wesselak et al.: Handbuch Regenerative Energietechnik, 3. Auflage, Springer Vieweg, Berlin 2017
- Hau: Windkraftanlagen, 6. Auflage, Springer Vieweg, Berlin 2016
- Kaltschmitt et al.: Erneuerbare Energien, 6. Auflage, Springer Vieweg, Berlin 2020

Anmerkungen

Überarbeitet von	Weiten	am	15.12.2023
-------------------------	--------	-----------	------------

Name des Moduls	Heizungs- und Lüftungstechnik
Name des Moduls (engl)	Heating and Ventilation Engineering
Abkürzung des Moduls	HELT
Art des Moduls	Pflichtfach in Vertiefung GE, sonst Wahlpflichtfach
Originärer Studiengang	Green Engineering
Modulverantwortliche Person	Prof. Dr. Jasmin Dell'Anna
Formale Voraussetzungen	keine

Workload	180 h	ECTS	6
Selbststudium	90 h	Gewichtung	Anhand ECTS
Regelsemester	5.	Dauer	1
Häufigkeit	Jährlich	Sprache	deutsch

Lehrveranstaltungen					
Art	Kontaktzeit (SWS)	ECTS	Lehrperson	Max. Gruppengröße	Anwesenheitspflicht
Vorlesung	2	3	Dell'Anna	30	Nein
Übung	1	1,5	Dell'Anna	30	Nein
Praktikum	1	1,5	Dell'Anna	30	Ja

Lernzielenergebnisse
<p>Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lösungsvorschläge für heizungs- und lüftungstechnische Anlagen und Installationen von Räumen und Gebäuden auszuarbeiten • Berechnungsmethoden und die nationalen und europäischen Normen und Regelwerke für die wesentlichen Anlagenkomponenten und Anlagensysteme der Heizungs- und Lüftungstechnik anzuwenden • Möglichkeiten des Einsatzes von konventionellen oder erneuerbaren Energien zu bewerten

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Heizungs- und Lüftungstechnik • Einführung in das nationale und europäische Regelwerk • Energiebedarf beheizter Gebäude • Luftwechsel in Wohn- und Nichtwohngebäuden • Schallschutz, Brandschutz und Hygiene bei Heizungs- und Lüftungsanlagen • Arten von Heizungsanlagen und die Anlagenkomponenten • Arten von Lüftungsanlagen und die Anlagenkomponenten • Auswahl der Heizungs- und Lüftungssysteme und Anlagenkomponenten • Bemessung des Wärmeerzeugers • Bemessung der Raumheizeinrichtungen • Bemessung der Heizungsrohre und Rohrnetzrechnung • Hydraulischer Abgleich

- Auslegung der Umwälzpumpe
- Bemessung des Lüftungsgeräts
- Bemessung der Lüftungsauslässe
- Bemessung der Lüftungskanäle und Druckverlustberechnung
- Auslegung der Ventilatoren

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS

Art	Lehr- veranstaltung	Form	Dauer	Gewichtung (bei Teilleistungen)
Prüfungsleistung	Vorlesung	Klausur oder Referat oder Hausarbeit oder mündliche Prüfung	90 min	
Studienleistung	Praktikum oder Hausarbeit	Praktikums- bericht oder Hausarbeits- bericht		

Literatur

- Unterlagen zur Vorlesung
- Casties/Boiting: Handbuch der Klimatechnik, Band 1: Grundlagen. VDE Verlag
- Casties/Boiting: Handbuch der Klimatechnik, Band 2: Anwendungen. VDE Verlag
- Recknagel/Sprenger/Albers: Taschenbuch für Heizung + Klimatechnik. Vulkan Verlag
- Pistohl/Rechenauer/Scheuerer: Handbuch der Gebäudetechnik. Reguvis Verlag
- Ihle/Bader: Tabellenbuch Sanitär Heizung Lüftung. Westermann Verlag
- Einschlägige Normen (siehe Skript zur Vorlesung)

Anmerkungen

Überarbeitet von	Dell'Anna	am	30.01.2024
-------------------------	-----------	-----------	------------

Name des Moduls		Energierrecht und Energiepolitik			
Name des Moduls (engl)		Energy law and energy policy			
Abkürzung des Moduls		ERP			
Originärer Studiengang		Bachelor Green Engineering			
Modulverantwortliche Person		Prof. Dr. Martin Pudlik			
Formale Voraussetzungen		keine			
Workload	90 h	ECTS	3		
Selbststudium	45 h	Gewichtung	3		
Regelsemester	SoSe	Dauer	Ein Semester		
Häufigkeit	Jedes WS	Sprache	deutsch		
Lehrveranstaltungen					
<i>Art</i>	<i>Kontaktzeit (SWS)</i>	<i>ECTS</i>	<i>Lehrperson</i>	<i>Max. Gruppengröße</i>	<i>Anwesenheitspflicht</i>
Vorlesung	2	2	Prof. Christian Held		
Lernzielenergebnisse					
Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:					
<ul style="list-style-type: none"> • die wichtigsten gesetzlichen und untergesetzlichen Regelungen im Energierrecht und im energie- und planungsbezogenen Umweltrecht zu nennen und zu erläutern • den rechtlichen Rahmen der Regulierung von Strom- und Gasnetzen zu beschreiben • die Grundlagen des planungsbezogenen Energierrechts zu erklären 					
Inhalte					
<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen des Energierrechts: Deutscher und europäischer Rahmen für das Energierrecht, Überblick über die zentralen Vorschriften und ihre Funktionsweise • Rechtliche Grundlagen für die Erzeugung, den Energiehandel und die Regulierung der Strom- und Gasnetze • Rechtlichen Rahmenbedingungen für Erneuerbare Energien und energieeffiziente Erzeugung (KWK) • Planungsbezogenes Energierrecht (insbesondere Bauleitplanung, kommunale Gestaltungsmöglichkeiten im Hinblick auf Erneuerbare Energien, Energieeffizienz, usw.) 					
Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS					
<i>Art</i>	<i>Lehrveranstaltung</i>	<i>Form</i>	<i>Dauer</i>	<i>Gewichtung (bei Teilleistungen)</i>	
Prüfungsleistung	Vorlesung	Klausur, Referat oder mündliche Prüfung	90 min		
Literatur					
Vorlesung					
<ul style="list-style-type: none"> • Energierrecht, Beck-texte im dtv, jeweils in der neuesten Auflage 					
Anmerkungen					

Überarbeitet von	Prof. Dr. Martin Pudlik	am	30.01.2024

Name des Moduls		Energiewirtschaft und Energiehandel			
Name des Moduls (engl)		Energy economy and energy trading			
Abkürzung des Moduls		EETE			
Originärer Studiengang		Bachelor Green Engineering			
Modulverantwortliche Person		Prof. Dr. Martin Pudlik			
Formale Voraussetzungen		keine			
Workload	180 h	ECTS	6		
Selbststudium	90 h	Gewichtung	6		
Regelsemester	WS	Dauer	Ein Semester		
Häufigkeit	Jedes Wintersemester	Sprache	deutsch		
Lehrveranstaltungen					
<i>Art</i>	<i>Kontaktzeit (SWS)</i>	<i>ECTS</i>	<i>Lehrperson</i>	<i>Max. Gruppengröße</i>	<i>Anwesenheitspflicht</i>
Vorlesung	4	4	Prof. Dr. Martin Pudlik		
Lernzielenergebnisse					
Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:					
<ul style="list-style-type: none"> • Auswirkungen des Strommarktdesigns und seiner Anpassungen abzuschätzen • Die Funktionsweise des Strommarktes und seiner Instrumente zu kennen und zu bewerten • Stromerzeugungsportfolios zu optimieren und Beschaffungsstrategien abzuleiten • Neuste Entwicklungen im Bereich der Energiewirtschaft (z.B. EEG Novellierungen) zu verstehen und zu diskutieren sowie anzuwenden 					
Inhalte					
<ul style="list-style-type: none"> • Aktuelle Entwicklungen der Energiewirtschaft • Vertiefte Funktionsweise des Strommarktes inklusive der Betrachtung und Optimierung von Beschaffungsinstrumenten • Genese und Entwicklung des Strommarktdesigns und ihre Einbettung in die jeweils aktuelle Diskussion • Umsetzung der Kenntnisse in praktischen Übungen (Planspiel Stromhandel) 					
Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS					
<i>Art</i>	<i>Lehrveranstaltung</i>	<i>Form</i>	<i>Dauer</i>	<i>Gewichtung (bei Teilleistungen)</i>	
Prüfungsleistung	Vorlesung	Klausur, Referat oder mündliche Prüfung	90 min		
Literatur					
Vorlesung					

- Zenke, I.; Schäfer, R. (2012): Energiehandel in Europa. München.
- Aktuelle Literatur zum Marktdesign und Energiehandel (inklusive Technischen Berichten)

Anmerkungen

Überarbeitet von	Prof. Dr. Martin Pudlik	am	30.01.2024
-------------------------	-------------------------	-----------	------------

Name des Moduls	Integrale Planung von Energie- und Versorgungskonzepten
Name des Moduls (engl)	Integral Planning of Energy and Supplying Concepts
Abkürzung des Moduls	INPE
Art des Moduls	Pflichtfach in Vertiefung GE, sonst Wahlpflichtfach
Originärer Studiengang	Green Engineering
Modulverantwortliche Person	Prof. Dr. Jasmin Dell'Anna
Formale Voraussetzungen	keine

Workload	270 h	ECTS	9
Selbststudium	165 h	Gewichtung	Anhand ECTS
Regelsemester	6.	Dauer	1
Häufigkeit	Jährlich	Sprache	deutsch

Lehrveranstaltungen					
Art	Kontaktzeit (SWS)	ECTS	Lehrperson	Max. Gruppengröße	Anwesenheitspflicht
Vorlesung	2	3	Dell'Anna	30	Nein
Exkursion/Planspiel	4	6	Dell'Anna	30	Ja

Lernzielsergebnisse
<p>Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • marktgängige Produkte für die Technische Gebäudeausrüstung auszuwählen und zu bewerten • Planungsaufgaben selbstständig zu lösen • unterschiedliche Konzepte der Gebäudetechnik und Energiewirtschaft mit anderen Planungsbeteiligten zu diskutieren

Inhalte
<p>Vorlesung</p> <ul style="list-style-type: none"> • integrale, gemeinsame und mehrstufige Planung der heizungs-, lüftungs- und sanitärtechnischen Anlagen sowie der Energieversorgung eines Projekts • Einweisung in Berechnungs- und Konstruktionsprogramme aus der Gebäudetechnik • Fachvorträge zu aktuellen versorgungstechnischen Fragestellungen <p>Exkursion/Planspiel</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fachexkursionen zu Herstellern aus dem Bereich Technische Gebäudeausrüstung • Mehrtägiger Planungsworkshop gemeinsam mit Studierenden der Architektur und/oder des Bauingenieurwesens

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS				
Art	Lehrveranstaltung	Form	Dauer	Gewichtung (bei Teilleistungen)

Prüfungsleistung	Vorträge, seminaristischer Unterricht	Klausur oder Referat oder Hausarbeit oder mündl. Prüfung	90 min	
Studienleistung	Exkursion und Planspiel	Präsentation		

Literatur

- Unterlagen zur Vorlesung
- Casties/Boiting: Handbuch der Klimatechnik, Band 1: Grundlagen. VDE Verlag
- Casties/Boiting: Handbuch der Klimatechnik, Band 2: Anwendungen. VDE Verlag
- Recknagel/Sprenger/Albers: Taschenbuch für Heizung + Klimatechnik. Vulkan Verlag
- Pistohl/Rechenauer/Scheuerer: Handbuch der Gebäudetechnik. Reguvis Verlag
- Ihle/Bader: Tabellenbuch Sanitär Heizung Lüftung. Westermann Verlag
- Einschlägige Normen (siehe Skript zur Vorlesung)

Anmerkungen

Überarbeitet von	Dell'Anna	am	30.01.2024
-------------------------	-----------	-----------	------------

Module der Vertiefungsrichtung Gebäude- und Energietechnik

Name des Moduls	Energietechnik 1
Name des Moduls (engl)	Power Engineering
Abkürzung des Moduls	ENTE1
Art des Moduls	Pflichtmodul
Originärer Studiengang	Green Engineering (Bachelor)
Modulverantwortliche Person	Weiten
Formale Voraussetzungen	keine

Workload	180	ECTS	6
Selbststudium	120	Gewichtung	6/210
Regelsemester	4	Dauer	1
Häufigkeit	jährlich	Sprache	deutsch

Lehrveranstaltungen					
Art	Kontaktzeit (SWS)	ECTS	Lehrperson	Max. Gruppengröße	Anwesenheitspflicht
Vorlesung	4	6	Weiten	-	nein

Lernzielenergebnisse
<p>Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die aktuellen energiepolitischen Fragen unter Einbeziehung der Energiereserven und –ressourcen zu analysieren • die grundlegenden Verfahren der Energieerzeugung zu erläutern • thermodynamisches Grundwissen auf Energieerzeugungsprozessen anzuwenden, um Leistungen sowie exergetische und thermodynamische Wirkungsgrade zu berechnen • Kraftwerksprozesse zu analysieren und mögliche Verbesserungsvorschläge auszuarbeiten • Mindestluftmassen und Abgaszusammensetzungen für gegebene Brennstoffe zu berechnen • die Verbrennungsendtemperatur eines Verbrennungsprozesses zu berechnen • die Schadstoffentstehung zu beschreiben und Maßnahmen zur Rauchgasreinigung zu erläutern und hinsichtlich ihrer Wirksamkeit miteinander zu vergleichen

Inhalte
<p>Vorlesung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energiereserven und –ressourcen • Exergie und Anergie • Kraftwerksprozesse: idealer und realer Clausius-Rankine- und Joule-Prozess • Verbrennungsrechnung: Mindestsauerstoff- und –luftmenge, Luftzahl, Abgaszusammensetzung, Verbrennungsendtemperatur • Komponenten von Kohle- und Gaskraftwerken: Kessel, Verbrennungsraum/Brennkammer, Dampfturbinen, Gasturbinen, Kondensator, Rauchgasreinigung • ORC-Prozess • neue Entwicklungen und Einsatzperspektiven

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS

Art	Lehr- veranstaltung	Form	Dauer	Gewichtung (bei Teilleistungen)
Prüfungsleistung	Vorlesung	Klausur	90 min	-

Literatur
Vorlesung <ul style="list-style-type: none"> • Zahoransky: Energietechnik, 9. Auflage, Springer Vieweg, Wiesbaden 2022 • Strauß: Kraftwerkstechnik, 7. Auflage, Springer Vieweg, Berlin Heidelberg 2016 • Wiesche, Joos: Handbuch Dampfturbinen, Springer Vieweg, Wiesbaden 2018

Anmerkungen

Überarbeitet von	Weiten	am	15.12.2023
-------------------------	--------	-----------	------------

Name des Moduls	Sanitärtechnik
Name des Moduls (engl)	Sanitary Engineering
Abkürzung des Moduls	SANT
Art des Moduls	Pflichtfach in Vertiefung GE, sonst Wahlpflichtfach
Originärer Studiengang	Green Engineering
Modulverantwortliche Person	Prof. Dr. Jasmin Dell'Anna
Formale Voraussetzungen	keine

Workload	180 h	ECTS	6
Selbststudium	90 h	Gewichtung	Anhand ECTS
Regelsemester	4.	Dauer	1
Häufigkeit	Jährlich	Sprache	deutsch

Lehrveranstaltungen					
Art	Kontaktzeit (SWS)	ECTS	Lehrperson	Max. Gruppengröße	Anwesenheitspflicht
Vorlesung	2	3	Dell'Anna	50	Nein
Übung	2	3	Dell'Anna	50	Nein

Lernzielsergebnisse
<p>Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Berechnungsmethoden und die nationalen und europäischen Normen und Regelwerke für die wesentlichen Anlagenkomponenten und Anlagensysteme der Sanitärtechnik anzuwenden • die Planung sanitärtechnischer Anlagen in Räumen und Gebäuden selbständig zu erstellen • Vor- und Nachteile unterschiedlicher Installationsvarianten und Anlagentypen zu diskutieren

Inhalte
<p>Trinkwasserversorgung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wasserhygiene und Trinkwasserverordnung • Sicherungsmaßnahmen zum Schutz von Trinkwasser • Schallschutz und Brandschutz in der Sanitärtechnik • Aufbau und Bestandteile von Trinkwasserinstallationen • Berechnung von Trinkwasserrohrnetzen • Auslegung von Trinkwassererwärmungsanlagen (zentral/dezentral) <p>Abwasserentsorgung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entwässerungsverfahren und Entwässerungssysteme in der Gebäudetechnik • Aufbau und Bestandteile von Entwässerungsinstallationen • Allgemeine Planungsregeln für Schmutz- und Regenwasserentsorgungsanlagen • Berechnung von Schmutz- und Regenwasserentsorgungsanlagen

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS

Art	Lehr- veranstaltung	Form	Dauer	Gewichtung (bei Teilleistungen)
Prüfungsleistung	Vorlesung	Klausur oder Referat oder Hausarbeit oder mündliche Prüfung	90 min	
Studienleistung	Praktikum oder Hausarbeit	Praktikums- bericht oder Hausarbeits- bericht		

Literatur

- Unterlagen zur Vorlesung
- Recknagel/Sprenger/Albers: Taschenbuch für Heizung + Klimatechnik. Vulkan Verlag
- Pistohl/Rechenauer/Scheuerer: Handbuch der Gebäudetechnik. Reguvis Verlag
- Ihle/Bader: Tabellenbuch Sanitär Heizung Lüftung. Westermann Verlag
- Einschlägige Normen (siehe Skript zur Vorlesung)

Anmerkungen

Überarbeitet von	Dell'Anna	am	29.01.2024
-------------------------	-----------	-----------	------------

Name des Moduls	Klima- und Kältetechnik
Name des Moduls (engl)	Air Conditioning and Refrigeration Technology
Abkürzung des Moduls	KKTE
Art des Moduls	Pflichtfach in Vertiefung GE, sonst Wahlpflichtfach
Originärer Studiengang	Green Engineering
Modulverantwortliche Person	Prof. Dr. Jasmin Dell'Anna
Formale Voraussetzungen	keine

Workload	180 h	ECTS	6
Selbststudium	90 h	Gewichtung	Anhand ECTS
Regelsemester	4.	Dauer	1
Häufigkeit	Jährlich	Sprache	deutsch

Lehrveranstaltungen					
Art	Kontaktzeit (SWS)	ECTS	Lehrperson	Max. Gruppengröße	Anwesenheitspflicht
Vorlesung	2	3	Dell'Anna	30	Nein
Übung	1	2	Dell'Anna	30	Nein
Praktikum	1	1	Dell'Anna	30	Ja

Lernzielenergebnisse
<p>Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die vertiefenden physikalischen Grundlagen der Klima- und Kältetechnik zu erklären • Lüftungs- und Kälteanlagen für verschiedene Anwendungen technisch zu konzipieren und auszulegen • Die Kühllast überschlägig zu berechnen • Methoden zu Steigerung der Energieeffizienz in der Klima- und Kältetechnik zu erklären

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> • Thermodynamische Grundlagen (Gasgemische, feuchte Luft) • Meteorologische und physiologische Grundlagen • Wärmerückgewinnung in Lüftungstechnischen Anlagen • Kühllastberechnung • Arbeitsprinzip und Leistungszahl von Kältemaschinen • Kompressionskältemaschinen • Absorptionskältemaschinen • Alternative Kühltechniken (z.B. Nachtluftkühlung, geothermische Kühlung, solare Kühlung) • Kältespeicher

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS				
Art	Lehrveranstaltung	Form	Dauer	Gewichtung (bei Teilleistungen)
Prüfungsleistung	Vorlesung	Klausur oder Referat oder Hausarbeit oder	90 min	

		mündliche Prüfung		
Studienleistung	Praktikum oder Hausarbeit	Praktikumsbericht oder Hausarbeitsbericht		

Literatur

- Unterlagen zur Vorlesung
- Casties/Boiting: Handbuch der Klimatechnik, Band 1: Grundlagen. VDE Verlag
- Casties/Boiting: Handbuch der Klimatechnik, Band 2: Anwendungen. VDE Verlag
- Langeheinecke/Kaufmann/Thieleke: Thermodynamik für Ingenieure. Springer Verlag
- Recknagel/Sprenger/Albers: Taschenbuch für Heizung + Klimatechnik. Vulkan Verlag
- Pistohl/Rechenauer/Scheuerer: Handbuch der Gebäudetechnik. Reguvis Verlag
- Ihle/Bader: Tabellenbuch Sanitär Heizung Lüftung. Westermann Verlag
- Vorlesungsskript *Thermodynamik*
- Einschlägige Normen (siehe Skript zur Vorlesung)

Anmerkungen

Überarbeitet von	Dell'Anna	am	10.01.2024
-------------------------	-----------	-----------	------------

Name des Moduls		Energie- und Umweltmanagement			
Name des Moduls (engl)		Energy and environmental management			
Abkürzung des Moduls		EUML			
Originärer Studiengang		Bachelor Green Engineering			
Modulverantwortliche Person		Prof. Dr. Martin Pudlik			
Formale Voraussetzungen		keine			
Workload	180 h	ECTS	6		
Selbststudium	90 h	Gewichtung	6		
Regelsemester	SoSe	Dauer	Ein Semester		
Häufigkeit	Jedes Sommersemester	Sprache	deutsch		
Lehrveranstaltungen					
<i>Art</i>	<i>Kontaktzeit (SWS)</i>	<i>ECTS</i>	<i>Lehrperson</i>	<i>Max. Gruppengröße</i>	<i>Anwesenheitspflicht</i>
Vorlesung	4	4	Prof. Dr. Martin Pudlik		
Lernzielergebnisse					
Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:					
<ul style="list-style-type: none"> • Industrie- und Wirtschaftsprozesse in den Kontext des Energie- und Umweltmanagements (EUMS) einzuordnen • Probleme der betrieblichen Funktionsbereiche des EUMS im Systemzusammenhang begreifen • Grundlegende Begriffe, Lösungsansätze, Modelle, Methoden und Verfahren des EUMS zu beherrschen. 					
Inhalte					
<ul style="list-style-type: none"> • Erfassung und Analyse des Energieverbrauchs in einem Unternehmen. • Entwicklung von Strategien zur effizienten Nutzung von Energie. • Implementierung von Maßnahmen zur Reduzierung des Energieverbrauchs. • Überwachung und kontinuierliche Optimierung der Energieeffizienz. • Identifikation und Bewertung umweltrelevanter Aspekte und Auswirkungen. • Definition von Umweltzielen und -maßnahmen zur Reduzierung von Umweltauswirkungen. • Einhaltung gesetzlicher Vorschriften und Standards im Umweltbereich. • Monitoring und Berichterstattung über Umweltleistungen. 					
Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS					
<i>Art</i>	<i>Lehrveranstaltung</i>	<i>Form</i>	<i>Dauer</i>	<i>Gewichtung (bei Teilleistungen)</i>	
Prüfungsleistung	Vorlesung	Klausur, Referat oder mündliche Prüfung	90 min		
Literatur					

Vorlesung

- D. Engelmann (2020): Energiemanagement. Wiesbaden.

Anmerkungen

Überarbeitet von

Prof. Dr. Martin Pudlik

am

30.01.2024

Name des Moduls	Energietechnik 2
Name des Moduls (engl)	Power Engineering 2
Abkürzung des Moduls	ENTE2
Art des Moduls	Pflichtmodul
Originärer Studiengang	Green Engineering (Bachelor)
Modulverantwortliche Person	Weiten
Formale Voraussetzungen	-

Workload	180	ECTS	6
Selbststudium	120	Gewichtung	6/210
Regelsemester	5	Dauer	1
Häufigkeit	jährlich	Sprache	deutsch

Lehrveranstaltungen					
Art	Kontaktzeit (SWS)	ECTS	Lehrperson	Max. Gruppengröße	Anwesenheitspflicht
Vorlesung	4	6	Weiten	-	nein

Lernzielenergebnisse
Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> • theoretisch und praktisch nutzbare Potenziale erneuerbarer Energien zu nennen und den Unterschied zu erläutern • technische Möglichkeiten zur Nutzung der Potenziale zu beschreiben • die nach dem jeweils aktuellen Stand der Technik nutzbaren Potenziale zu berechnen • zum gegebenen Standort passende Systeme regenerativer Energieerzeugung auszuwählen und Ertragsprognosen aufzustellen • Sachverhalte aus dem Gebiet der Energietechnik zu präsentieren, eigene Schlussfolgerungen zu ziehen und in der Diskussion zu vertreten

Inhalte
Vorlesung <ul style="list-style-type: none"> • Theoretische und praktisch nutzbare Potenziale • Wirkungsgrad und Erntefaktor • Technische Möglichkeiten zur Nutzung von Wind, Sonne, Wasser, Biomasse, Meeresströmungen • Standortauswahl

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS				
Art	Lehrveranstaltung	Form	Dauer	Gewichtung (bei Teilleistungen)
Prüfungsleistung	Vorlesung	Hausarbeit und Vortrag	25 min	-

Literatur
Vorlesung

- Wesselak et al.: Handbuch Regenerative Energietechnik, 3. Auflage, Springer Vieweg, Berlin 2017
- Hau: Windkraftanlagen, 6. Auflage, Springer Vieweg, Berlin 2016
- Kaltschmitt et al.: Erneuerbare Energien, 6. Auflage, Springer Vieweg, Berlin 2020

Anmerkungen

Überarbeitet von	Weiten	am	15.12.2023
-------------------------	--------	-----------	------------

Name des Moduls	Heizungs- und Lüftungstechnik
Name des Moduls (engl)	Heating and Ventilation Engineering
Abkürzung des Moduls	HELT
Art des Moduls	Pflichtfach in Vertiefung GE, sonst Wahlpflichtfach
Originärer Studiengang	Green Engineering
Modulverantwortliche Person	Prof. Dr. Jasmin Dell'Anna
Formale Voraussetzungen	keine

Workload	180 h	ECTS	6
Selbststudium	90 h	Gewichtung	Anhand ECTS
Regelsemester	5.	Dauer	1
Häufigkeit	Jährlich	Sprache	deutsch

Lehrveranstaltungen					
Art	Kontaktzeit (SWS)	ECTS	Lehrperson	Max. Gruppengröße	Anwesenheitspflicht
Vorlesung	2	3	Dell'Anna	30	Nein
Übung	1	1,5	Dell'Anna	30	Nein
Praktikum	1	1,5	Dell'Anna	30	Ja

Lernzielenergebnisse
<p>Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lösungsvorschläge für heizungs- und lüftungstechnische Anlagen und Installationen von Räumen und Gebäuden auszuarbeiten • Berechnungsmethoden und die nationalen und europäischen Normen und Regelwerke für die wesentlichen Anlagenkomponenten und Anlagensysteme der Heizungs- und Lüftungstechnik anzuwenden • Möglichkeiten des Einsatzes von konventionellen oder erneuerbaren Energien zu bewerten

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Heizungs- und Lüftungstechnik • Einführung in das nationale und europäische Regelwerk • Energiebedarf beheizter Gebäude • Luftwechsel in Wohn- und Nichtwohngebäuden • Schallschutz, Brandschutz und Hygiene bei Heizungs- und Lüftungsanlagen • Arten von Heizungsanlagen und die Anlagenkomponenten • Arten von Lüftungsanlagen und die Anlagenkomponenten • Auswahl der Heizungs- und Lüftungssysteme und Anlagenkomponenten • Bemessung des Wärmeerzeugers • Bemessung der Raumheizeinrichtungen • Bemessung der Heizungsrohre und Rohrnetzrechnung • Hydraulischer Abgleich

- Auslegung der Umwälzpumpe
- Bemessung des Lüftungsgeräts
- Bemessung der Lüftungsauslässe
- Bemessung der Lüftungskanäle und Druckverlustberechnung
- Auslegung der Ventilatoren

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS

Art	Lehr- veranstaltung	Form	Dauer	Gewichtung (bei Teilleistungen)
Prüfungsleistung	Vorlesung	Klausur oder Referat oder Hausarbeit oder mündliche Prüfung	90 min	
Studienleistung	Praktikum oder Hausarbeit	Praktikums- bericht oder Hausarbeits- bericht		

Literatur

- Unterlagen zur Vorlesung
- Casties/Boiting: Handbuch der Klimatechnik, Band 1: Grundlagen. VDE Verlag
- Casties/Boiting: Handbuch der Klimatechnik, Band 2: Anwendungen. VDE Verlag
- Recknagel/Sprenger/Albers: Taschenbuch für Heizung + Klimatechnik. Vulkan Verlag
- Pistohl/Rechenauer/Scheuerer: Handbuch der Gebäudetechnik. Reguvis Verlag
- Ihle/Bader: Tabellenbuch Sanitär Heizung Lüftung. Westermann Verlag
- Einschlägige Normen (siehe Skript zur Vorlesung)

Anmerkungen

Überarbeitet von	Dell'Anna	am	30.01.2024
-------------------------	-----------	-----------	------------

Name des Moduls	Building Information Modeling
Name des Moduls (engl)	Building Information Modeling
Abkürzung des Moduls	BIMO
Art des Moduls	Pflichtfach in Vertiefung GE, sonst Wahlpflichtfach
Originärer Studiengang	Green Engineering
Modulverantwortliche Person	Prof. Dr. Jasmin Dell'Anna
Formale Voraussetzungen	keine

Workload	180 h	ECTS	6
Selbststudium	90 h	Gewichtung	Anhand ECTS
Regelsemester	5.	Dauer	1
Häufigkeit	Jährlich	Sprache	deutsch

Lehrveranstaltungen					
Art	Kontaktzeit (SWS)	ECTS	Lehrperson	Max. Gruppengröße	Anwesenheitspflicht
Seminar	4	6	Dell'Anna	30	Nein

Lernzielergebnisse
<p>Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anlagen und Installationen verschiedener Gewerke mit BIM-Software in 3D zu modellieren • die Energieströme eines Gebäudes im Jahresverlauf softwareunterstützt zu simulieren • Berechnungen mit Hilfe einschlägiger Programme selbstständig zu erstellen • auf dieser Grundlage unterschiedliche hochbauliche Ausstattungen und Versorgungskonzepte zu vergleichen und zu diskutieren

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> • Eingabe von Geometrien und Randbedingungen von Gebäuden, wie <ul style="list-style-type: none"> ○ Grundrisse, Geschosshöhen ○ Nutzungszonen ○ Aufbauten der Umschließungsflächen und Komponenten der technischen Gebäudeausrüstung • Simulation und Optimierung von <ul style="list-style-type: none"> ○ Randbedingungen ○ Hochbaukomponenten ○ Anlagenkomponenten

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS				
Art	Lehrveranstaltung	Form	Dauer	Gewichtung (bei Teilleistungen)
Prüfungsleistung	Seminaristischer Unterricht, Planspiel	Klausur oder Referat oder Hausarbeit oder	90 min	

		mündliche Prüfung		
--	--	----------------------	--	--

Literatur

- Unterlagen zur Vorlesung
- Borrmann et al.: Building Information Modeling. Springer Verlag
- LINEAR: eLearning Platform
- Autodesk Revit: eLearning Platform

Anmerkungen

Überarbeitet von	Dell'Anna	am	29.01.2024
-------------------------	-----------	-----------	------------

Name des Moduls		Energierrecht und Energiepolitik			
Name des Moduls (engl)		Energy law and energy policy			
Abkürzung des Moduls		ERP			
Originärer Studiengang		Bachelor Green Engineering			
Modulverantwortliche Person		Prof. Dr. Martin Pudlik			
Formale Voraussetzungen		keine			
Workload	90 h	ECTS	3		
Selbststudium	45 h	Gewichtung	3		
Regelsemester	SoSe	Dauer	Ein Semester		
Häufigkeit	Jedes WS	Sprache	deutsch		
Lehrveranstaltungen					
<i>Art</i>	<i>Kontaktzeit (SWS)</i>	<i>ECTS</i>	<i>Lehrperson</i>	<i>Max. Gruppengröße</i>	<i>Anwesenheitspflicht</i>
Vorlesung	2	2	Prof. Christian Held		
Lernzielenergebnisse					
Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:					
<ul style="list-style-type: none"> • die wichtigsten gesetzlichen und untergesetzlichen Regelungen im Energierrecht und im energie- und planungsbezogenen Umweltrecht zu nennen und zu erläutern • den rechtlichen Rahmen der Regulierung von Strom- und Gasnetzen zu beschreiben • die Grundlagen des planungsbezogenen Energierrechts zu erklären 					
Inhalte					
<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen des Energierrechts: Deutscher und europäischer Rahmen für das Energierrecht, Überblick über die zentralen Vorschriften und ihre Funktionsweise • Rechtliche Grundlagen für die Erzeugung, den Energiehandel und die Regulierung der Strom- und Gasnetze • Rechtlichen Rahmenbedingungen für Erneuerbare Energien und energieeffiziente Erzeugung (KWK) • Planungsbezogenes Energierrecht (insbesondere Bauleitplanung, kommunale Gestaltungsmöglichkeiten im Hinblick auf Erneuerbare Energien, Energieeffizienz, usw.) 					
Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS					
<i>Art</i>	<i>Lehrveranstaltung</i>	<i>Form</i>	<i>Dauer</i>	<i>Gewichtung (bei Teilleistungen)</i>	
Prüfungsleistung	Vorlesung	Klausur, Referat oder mündliche Prüfung	90 min		
Literatur					
Vorlesung					
<ul style="list-style-type: none"> • Energierrecht, Beck-texte im dtv, jeweils in der neuesten Auflage 					
Anmerkungen					

Überarbeitet von	Prof. Dr. Martin Pudlik	am	30.01.2024

Name des Moduls	Integrale Planung von Energie- und Versorgungskonzepten
Name des Moduls (engl)	Integral Planning of Energy and Supplying Concepts
Abkürzung des Moduls	INPE
Art des Moduls	Pflichtfach in Vertiefung GE, sonst Wahlpflichtfach
Originärer Studiengang	Green Engineering
Modulverantwortliche Person	Prof. Dr. Jasmin Dell'Anna
Formale Voraussetzungen	keine

Workload	270 h	ECTS	9
Selbststudium	165 h	Gewichtung	Anhand ECTS
Regelsemester	6.	Dauer	1
Häufigkeit	Jährlich	Sprache	deutsch

Lehrveranstaltungen					
Art	Kontaktzeit (SWS)	ECTS	Lehrperson	Max. Gruppengröße	Anwesenheitspflicht
Vorlesung	2	3	Dell'Anna	30	Nein
Exkursion/Planspiel	4	6	Dell'Anna	30	Ja

Lernzielsergebnisse
Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> • marktgängige Produkte für die Technische Gebäudeausrüstung auszuwählen und zu bewerten • Planungsaufgaben selbstständig zu lösen • unterschiedliche Konzepte der Gebäudetechnik und Energiewirtschaft mit anderen Planungsbeteiligten zu diskutieren

Inhalte
<p>Vorlesung</p> <ul style="list-style-type: none"> • integrale, gemeinsame und mehrstufige Planung der heizungs-, lüftungs- und sanitärtechnischen Anlagen sowie der Energieversorgung eines Projekts • Einweisung in Berechnungs- und Konstruktionsprogramme aus der Gebäudetechnik • Fachvorträge zu aktuellen versorgungstechnischen Fragestellungen <p>Exkursion/Planspiel</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fachexkursionen zu Herstellern aus dem Bereich Technische Gebäudeausrüstung • Mehrtägiger Planungsworkshop gemeinsam mit Studierenden der Architektur und/oder des Bauingenieurwesens

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS				
Art	Lehrveranstaltung	Form	Dauer	Gewichtung (bei Teilleistungen)

Prüfungsleistung	Vorträge, seminaristischer Unterricht	Klausur oder Referat oder Hausarbeit oder mündl. Prüfung	90 min	
Studienleistung	Exkursion und Planspiel	Präsentation		

Literatur

- Unterlagen zur Vorlesung
- Casties/Boiting: Handbuch der Klimatechnik, Band 1: Grundlagen. VDE Verlag
- Casties/Boiting: Handbuch der Klimatechnik, Band 2: Anwendungen. VDE Verlag
- Recknagel/Sprenger/Albers: Taschenbuch für Heizung + Klimatechnik. Vulkan Verlag
- Pistohl/Rechenauer/Scheuerer: Handbuch der Gebäudetechnik. Reguvis Verlag
- Ihle/Bader: Tabellenbuch Sanitär Heizung Lüftung. Westermann Verlag
- Einschlägige Normen (siehe Skript zur Vorlesung)

Anmerkungen

Überarbeitet von	Dell'Anna	am	30.01.2024
-------------------------	-----------	-----------	------------

Weitere Pflichtmodule im grundständigen Studiengang

Name des Moduls	Projektarbeit
Name des Moduls (engl)	Project work
Abkürzung des Moduls	PA
Art des Moduls	Praxisprojekt
Originärer Studiengang	Green Engineering
Modulverantwortliche Person	Sämtliche Modulbeauftragten im Studiengang
Formale Voraussetzungen	keine

Workload	270 h	ECTS	9
Selbststudium	270 h	Gewichtung	Anhand ECTS
Regelsemester	6.	Dauer	1 Semester
Häufigkeit	Jedes Semester	Sprache	Deutsch oder Englisch

Lehrveranstaltungen					
Art	Kontaktzeit (SWS)	ECTS	Lehrperson	Max. Gruppengröße	Anwesenheitspflicht
Praxisprojekt bei Industriepartnern oder an der Hochschule, Projektgespräche mit dem/der Betreuer_in	0	9	Betreuer_in	1	

Lernzielsergebnisse
<p>Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ein vom Betreuer gestelltes Projekt eigenständig zu strukturieren und zu planen • Eine entsprechende Literaturrecherche durchzuführen • Das Thema in einen Gesamtkontext einzuordnen • Experimentelle Arbeiten nach wissenschaftlichen Kriterien zu planen und durchzuführen • Die erhaltenen Ergebnisse strukturiert darzustellen • Die erhaltenen Ergebnisse zu interpretieren und zu diskutieren

Inhalte
<p>Ein umfangreiches Projekt aus dem Themenkreis der Vertiefungsrichtungen oder angrenzender Gebiete soll, angeleitet durch einen Betreuer oder eine Betreuerin, eigenständig von den Studierenden durchgeführt werden. Abhängig davon, ob das Modul in einem Betrieb oder einer Forschungsinstitution durchgeführt wird, werden die Studierenden mit unterschiedlichen Inhalten konfrontiert. Während im betrieblichen Umfeld die so werden im Forschungsumfeld eher (natur)wissenschaftliches Vorgehen und Deduktion im Fokus stehen.</p>

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS

Art	Lehr- veranstaltung	Form	Dauer	Gewichtung (bei Teilleistungen)
Ausführliche Dokumentation		Projektarbeit, mind. mit ausreichend bewertet	Fristgerechte Einreichung	

Literatur
<ul style="list-style-type: none"> • Leitfaden zur Erstellung von Abschlussarbeiten • Themenbezogen zur Projektarbeit

Anmerkungen

Überarbeitet von	Seyfang	am	20.12.2023
-------------------------	---------	-----------	------------

Weitere Pflichtmodule im praxisintegrierenden Studiengang

Name des Moduls	Betriebliche Praxis
Name des Moduls (engl)	Project work
Abkürzung des Moduls	BP
Art des Moduls	Praxisprojekt im praxisintegrierenden Studienmodell
Originärer Studiengang	Green Engineering
Modulverantwortliche Person	Sämtliche Modulbeauftragten im Studiengang
Formale Voraussetzungen	Sämtliche Lehrveranstaltungen der Semester 1-6 bestanden.

Workload	900 h	ECTS	30
Selbststudium	900 h	Gewichtung	Anhand ECTS
Regelsemester	6.	Dauer	6 Monate
Häufigkeit	Jedes Semester	Sprache	Deutsch oder Englisch

Lehrveranstaltungen					
Art	Kontaktzeit (SWS)	ECTS	Lehrperson	Max. Gruppengröße	Anwesenheitspflicht
Praxisprojekt bei Industriepartnern	0	30	Betreuer_in	1	

Lernzielsergebnisse
<p>Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ein vom Industriepartner gestelltes Projekt eigenständig zu strukturieren und zu planen • Eine entsprechende Literaturrecherche durchzuführen • Das Thema in einen Gesamtkontext einzuordnen • Praxisnahe Arbeiten nach internen Kriterien zu planen und durchzuführen • Die erhaltenen Ergebnisse strukturiert darzustellen • Die erhaltenen Ergebnisse zu interpretieren

Inhalte
<p>Ein umfangreiches Projekt aus dem Themenkreis der Vertiefungsrichtungen oder angrenzender Gebiete soll, angeleitet durch einen Betreuer oder eine Betreuerin, eigenständig von den Studierenden durchgeführt werden. Die betriebliche Praxis im Unternehmen soll im Mittelpunkt stehen.</p>

Zu erbringende Leistungen für die Vergabe von ECTS				
Art	Lehrveranstaltung	Form	Dauer	Gewichtung (bei Teilleistungen)
Abgabe 10 seitiger Bericht		Bericht, mind. mit ausreichend bewertet	Fristgerechte Einreichung	

Literatur

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Leitfaden zur Erstellung von Abschlussarbeiten• Themenbezogen zum Modul |
|--|

Anmerkungen

Überarbeitet von	Seyfang	am	20.12.2023
-------------------------	---------	----	------------