

Energie- und Umwelttechnik

Bachelor of Engineering

Modulhandbuch

Prüfungsodnung (PO) 13

Gültig ab: SoSe26

Modulübersicht

Grundstudium

Mathematik 1
IT-Werkzeuge Grundlagen
Physik 1 (Mechanik)
Werkstoffkunde 1 und Umwelt
Technical Drawing and CAD
Chemie
Mathematik 2
IT-Werkzeuge Vertiefung
Physik 2 (Elektrodynamik)
Physikalische Chemie
Thermodynamik und Strömungslehre Grundlagen
Elektrotechnik und Elektronik
Angewandte Mathematik
Mess- und Regelungstechnik Grundlagen
Wärmeübertragung und Strömungslehre
Werkstoffkunde 2 und Nachhaltigkeit
Statics and Mechanics of Materials
Elektronik
English (als Wahlfach)

Hauptstudium

Verpflichtendes Praktisches Studiensemester
Regelungstechnik (Modellierung, Simulation)
Verfahrenstechnik
Turbomaschinen
Regenerative Energien und Photovoltaik
Energiespeicher und Energienetze
Praktikum Energie- und Umwelttechnik
Projekt mit Seminar
Umweltanalytik
Elektrische Antriebstechnik
Energie- und Prozesstechnik
Wahlpflichtmodul 1
Wahlpflichtmodul 2
Bachelorarbeit mit Seminar
Wahlmodul
Modul Schlüsselqualifikationen

Studiengangsziele

Ziel des Bachelorstudiengangs Energie- und Umwelttechnik ist die Ausbildung vielseitig an der Technik interessierter junger Menschen, die über das Grundlagenwissen verfügen, sich in spezielle Gebiete im Themenfeld Energie und Umwelt einzuarbeiten. Die Ausbildung umfasst die Vermittlung von Fachwissen, aber auch die Entwicklung sozialer Fähigkeiten, die das Arbeiten in Gruppen produktiv machen. Darüber hinaus vermittelt der Studiengang die Lehre von Methoden zur Einarbeitung in komplexe Zusammenhänge und zur systematischen Problemlösung. Das Tätigkeitsfeld der Absolventinnen und Absolventen reicht von der Industrie über den Dienstleistungssektor bis zum öffentlichen Dienst. Die Anforderungen an Ingenieurinnen und Ingenieure der Energie- und Umwelttechnik sind sehr vielfältig. Der Studiengang hat daher das Ziel die fachspezifischen technischen Fähigkeiten in der erforderlichen Breite und Tiefe zu transportieren. Schlüsselqualifikationen wie Sprachkenntnisse, betriebswirtschaftliche Grundlagen, Kenntnisse in Projektmanagement und Marketing sowie Kommunikationsfähigkeit und Zeitmanagement sollen vermittelt werden.

Zusammenhang der Module

Die fachlichen und methodischen Grundlagen werden im Grundstudium in den ersten drei Fachsemestern vermittelt. Hierbei wird im Studiengang Energie- und Umwelttechnik besonderer Wert auf eine fundierte und breit angelegte Grundausbildung in Naturwissenschaften und Technik gelegt. Diese umfasst den Bereich Mathematik mit den drei Modulen:

- Mathematik 1
- Mathematik 2
- Angewandte Mathematik

Der Umgang mit rechnergestützten Methoden und Daten wird in den folgenden Modulen gezielt aufgebaut. Ein besonders enger Bezug zur Mess- und Regelungstechnik wird über das Modul zur DV-gestützten Mess- und Regelungstechnik hergestellt:

- IT-Werkzeuge Grundlagen
- IT Werkzeuge Vertiefung
- Mess- und Regelungstechnik Grundlagen

Die Grundlagen für das Hardwareverständnis in Bezug auf Energiesysteme und deren Regelungstechnik werden in den Bereichen Elektrotechnik und Elektronik gelegt. Dies erfolgt in den Modulen:

- Elektrotechnik und Elektronik
- Elektronik

Die Studierenden der Energie- und Umwelttechnik erhalten darüber hinaus eine fundierte naturwissenschaftliche Grundlagenbildung, die der Breite späterer Berufsfelder Rechnung trägt. Diese Funktion erfüllen die Module:

- Physik 1 (Mechanik)
- Physik 2 (Elektrodynamik)
- Chemie
- Physikalische Chemie

Das für viele Energiesysteme zentrale Thema Strömungsmechanik und Wärmeübertragung wird in zwei eigenen Modulen behandelt:

• Grundlagen Thermodynamik und Strömungslehre
• Wärmeübertragung und Strömungslehre

Zur Vorbereitung der Studierenden auf Konstruktionsaufgaben, Berechnungsaufgaben und werkstoffkundliche Problemstellungen dienen vier Module. Von diesen werden zwei Module in englischer Sprache gelehrt, wodurch zugleich die Kenntnisse in technischem Englisch gefördert werden. Werkstoffkunde wird darüber hinaus mit speziellem Bezug zu Nachhaltigkeitsthemen gelehrt. Die Module sind:
• Werkstoffkunde 1 und Umwelt
• Werkstoffkunde 2 und Nachhaltigkeit
• Technical Drawing and CAD
• Statics and Mechanics of Materials

Im Hauptstudium erfolgt über das Praxissemester die erste eigene Schwerpunktsetzung durch die Studierenden. Aufbauend auf den Grundlagen in IT werden weitere IT-Kenntnisse im Modul Regelungstechnik (Modellierung und Simulation) gelehrt. Die Ausbildung in Elektrotechnik wird durch das Modul Elektrische Antriebe und Steuerungen fortgeführt. Das Modul Verfahrenstechnik legt die Grundlagen für das vertiefte Studium von umwelttechnischen und elektrochemischen Verfahren. Diese Themen können neben vielen anderen im Wahl- oder Wahlpflichtbereich weiter vertieft werden. Einen eigenen Schwerpunkt bildet die Lehre von instrumenteller Analytik in Bezug auf Fragestellungen in der Umwelttechnik. Dies erfolgt in Form von Vorlesung und Laborpraktikum im Modul Umweltanalytik. Hier wird vor allem auf die Grundlagen in Chemie und Physikalischer Chemie aufgebaut. Die Lehre zum Themenfeld Energie umfasst die gesamte Breite der Energieerzeugung und trägt damit der Relevanz unterschiedlicher Energieträger in der Energieversorgung Rechnung. Dies gliedert sich in die drei Module:
•Turbomaschinen
•Energie- und Prozesstechnik
•Regenerative Energien und Photovoltaik

Das Modul Energiespeicher und Energienetze behandelt aktuelle Herausforderungen der Energiewende auf Ebene des Stromnetzes ebenso wie die Speicherproblematik. Im Modul Praktikum Energie- und Umwelttechnik werden Inhalte aus den Modulen Turbomaschinen, Energie- und Prozesstechnik, Verfahrenstechnik und Regenerative Energien an Laborversuchen vertieft und praktisch angewendet. Durch zwei Wahlpflichtmodule und ein Wahlmodul können die Studierenden eigene Schwerpunkte nach ihren Interessen definieren. Es werden unter anderem Veranstaltungen zu den Themen Umwelttechnische Verfahren, Batterien, Brennstoffzellen und Wasserkraft angeboten.
Abgerundet wird das Curriculum durch die Projektarbeit und die Bachelorthesis mit zugehörigem Seminar. Diese Module ermöglichen eine weitere individuelle

Schwerpunktsetzung und fördern den Erwerb von Schlüsselkompetenzen wie Teamfähigkeit, Selbstorganisation und Projektmanagement. Hier kommen die übergreifenden Schlüsselqualifikationen, welche im gleichnamigen Modul vermittelt werden, zur praktischen Anwendung.
Durch seine Module vermittelt der Studiengang also eine in Breite und Tiefe angemessene Ausbildung für die anspruchsvollen Berufsfelder der Absolventinnen und Absolventen mit B. Eng. Abschluss in Energie- und Umwelttechnik.

Prüfungskonzept

Das Prüfungskonzept des Bachelorstudiengangs Energie- und Umwelttechnik an der RWU orientiert sich an den Vorgaben der gültigen Studien- und Prüfungsordnung und stellt eine ausgewogene Verteilung der Prüfungsbelastung über alle Semester sicher. Die Modulübersichten des Grund- und Hauptstudiums zeigen, dass jedes Modul klar definierte, in Umfang und Form angemessene Prüfungsleistungen umfasst, darunter Klausuren, mündliche Prüfungen, Praktikums- und Projektarbeiten, Referate sowie Portfolios. Die Anzahl benoteter Prüfungsleistungen pro Semester liegt trotz einzelner Teilprüfungen im Regelfall im Rahmen der von der StAkkrVO als unkritisch angesehenen Belastung; dies wird durch die Struktur eines breit gefächerten Methodenmixes unterstützt, der Belastungsspitzen vermeidet.

Die Verteilung der Prüfungsformen über den Studienverlauf hinweg unterstützt eine kompetenzorientierte Entwicklung: Grundlagenmodule im ersten Studienabschnitt nutzen überwiegend Klausuren und Praktika zur Abprüfung fachlicher Basis- und Methodenkompetenzen, ergänzt durch digitale Prüfungen und praktische Arbeiten.

Im Hauptstudium treten projektbasierte, praxisnahe Prüfungen stärker in den Vordergrund, insbesondere Projektarbeiten, Praktika, Portfolios sowie die Bachelorarbeit mit Kolloquium. Dadurch wird ein ansteigendes Niveau an Analyse-, Problemlöse- und Anwendungskompetenzen erreicht, das dem Studienfortschritt angemessen ist.

Die Integration von Laboren, Projekten und Seminarleistungen fördert darüber hinaus Team- und Kommunikationsfähigkeiten, während Wahlpflicht- und Wahlmodule individuelle Schwerpunktsetzungen ermöglichen und zur Entwicklung personaler sowie sozialer Kompetenzen beitragen. Das Pflichtpraktische Studiensemester mit begleitender Prüfungsleistung gewährleistet eine starke Praxisorientierung und entlastet gleichzeitig die akademische Prüfungsphase im vierten Semester. Insgesamt ermöglicht die Kombination aus vielfältigen Prüfungsformaten, angemessener zeitlicher Verteilung und klar definierten Kompetenzzielen ein faires, motivationsförderndes und studierbares Prüfungssystem.

Umsetzung der Leitbilder der RWU

Die Technik ist ein wichtiges profilbildendes Element der Hochschule. Der Studiengang Physikalische Technik ist zusammen mit dem Studiengang Maschinenbau Gründungsstudiengang der Hochschule im Jahre 1962. Der Studiengang Energie- und Umwelttechnik ist aus dem Studiengang Physikalische Technik zur Stärkung der Schwerpunkte Energie und Umwelt hervorgegangen und leistet damit einen seit Jahrzehnten bewährten zentralen Beitrag zum Lehrangebot der RWU.
Das Studium zeichnet sich durch Anwendungsnähe und enge Verzahnung zwischen Theorie und Praxis aus. Dies spiegelt sich in den zahlreichen Laborpraktika wieder, welche durch entsprechende Vorlesungen vorbereitet werden. Projektarbeiten werden individuell vergeben und dienen der Vertiefung der Praxis und Schwerpunktbildung. Bachelorarbeiten werden oft in Kooperation mit regionalen Firmen erstellt. In vielen Fällen erleichtert dies den Einstieg in den Beruf erheblich.
Der regelmäßige fachliche Austausch mit der Industrie zum Beispiel in Form von Bachelorarbeiten oder Projekten und die regelmäßig durchgeführten Peer-Review-Verfahren führen zur ständigen Weiterentwicklung des Curriculums. Dies stellt eine Qualifikation der Absolventinnen und Absolventen des Studiengangs sicher, die dem Arbeitsmarkt entspricht. Die zahlreichen Beispiele erfolgreicher Übergänge in den Beruf belegen dies.
Die Professorinnen und Professoren aus dem Studiengang sind in der Forschung aktiv und über internationale wissenschaftliche Konferenzen und weitere Formate im Austausch mit anderen Forschern auf ihren Arbeitsgebieten. Dies sorgt für eine stets aktuelle Lehre auf hohem wissenschaftlichen Niveau.
Die Lehre wird darüber hinaus ständig evaluiert und über kontinuierliche Prozesse wie die Studienkommission diskutiert und optimiert. Bei Veränderungen am Curriculum werden Studierende auf Augenhöhe einbezogen.
Die Studentinnen und Studenten können durch zahlreiche Wahlmodule, Projekte, Praxissemester und Abschlussarbeit sehr großen Einfluss auf ihre individuellen Schwerpunkte und deren Ausgestaltung nehmen. Damit ist es jeder und jedem möglich, sein persönliches Berufsziel zu verfolgen.
Die Studiengangschwerpunkte Umwelt und Energie leisten gerade in Zeiten von Klimakrise und Umweltzerstörung einen zentralen Beitrag zur Zielsetzung der RWU, im Dienst der Gesellschaft zu lehren und zu forschen. Insbesondere die technische Nachhaltigkeit ist im Studiengang tief verankert. Der Studiengang bildet junge Leute aus, die technologische Lösungen für die drängenden Fragen des Klimawandels, der Energieversorgung und des Umweltschutzes kennen und weiterentwickeln können. Dies ist ein wichtiger Beitrag zu den ethischen Zielen der RWU.

SEM.	MODULÜBERSICHT						ECTS
1	Mathematik 1 5	IT-Werkzeuge Grundlagen & Praktikum 5	Physik 1 (Mechanik) 5	Werkstoffkunde 1 und Umwelt 5	Technical Drawing and CAD & Praktikum 5	Chemie & Praktikum 5	**30**
2	Mathematik 2 5	IT-Werkzeuge Vertiefung & Praktikum 5	Physik 2 (Elektrodynamik) 5	Physikalische Chemie & Praktikum 5	Thermodynamik und Strömungslehre Grundlagen 5	Elektrotechnik und Elektronik 5	**30**
3	Angewandte Mathematik 5	Mess- und Regelungstechnik & Praktikum 5	Wärmeübertragung und Strömungslehre 5	Werkstoffkunde 2 und Nachhaltigkeit & Praktikum 5	Statics and Mechanics of Materials 5	Elektronik & Praktikum 5	**30**
4	Praxissemester 5						**30**
5	Regelungstechnik (Modellierung, Simulation) 5	Verfahrenstechnik 5	Turbomaschinen 5	Regenerative Energien und Photovoltaik 5	Energiespeicher und Energienetze 5	Praktikum Energie- und Umwelttechnik & Projekt mit Seminar 5	**30**
6	Umweltanalytik & Praktikum 5	Elektrische Antriebe und Steuerungen & Praktikum 5	Energie- und Prozesstechnik 5	Wahlpflichtmodul 5	Wahlpflichtmodul 5	Praktikum Energie- und Umwelttechnik & Projekt mit Seminar 5	**30**
7	Bachelorarbeit mit Seminar 15			Wahlmodul 10		Modul Schlüsselqualifikation 5	**30**

■ Vorlesungsfächer ■ Praktikum und Projektarbeit ■ Abschlussarbeit

Mathematik 1

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EU001
Modultitel:	Mathematik 1
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Tim Nosper
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	deutsch
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	Vermittlung und Vertiefung mathematischer Verfahren und Methoden, welche im Rahmen der Ingenieurausbildung und der späteren Ingenieurtätigkeit relevant sind. Da die Vorkenntnisse der Studienanfänger sehr unterschiedlich sind, wird zunächst ein Ausgleich des Wissenstandes angestrebt. Die Stoffauswahl schließt deshalb auch Gebiete ein, die bereits in den Lehrplänen zur Fachhochschulreife enthalten sind. In die Vorlesung sind zu den jeweiligen Themen Übungen integriert. Themen: Mathematische Grundlagen Funktionen und Stetigkeit Vektoralgebra Differentialrechnung Integralrechnung
Veranstaltungen:	Mathematik 1
Lehr- und Lernformen:	V+Ü
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Gute Kenntnisse in Arithmetik, Algebra, Trigonometrie und elementaren Funktionen
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K60
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150h (90 h Vorlesung, 60 h Selbststudium)
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	Lothar Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler - Band 1 und Band 2 Lothar Papula: Mathematische Formelsammlung Lothar Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Klausur- und Übungsaufgaben
Anwesenheitspflicht:	nein

Kompetenzdimensionen des Moduls Mathematik 1

Wissen und Verstehen: Verbreiterung des Vorwissens

Absolventinnen und Absolventen verfügen über grundlegende Kenntnisse zur Differential- und Integralrechnung im eindimensionalen Raum und beherschen die Grundlagen der Vektorrechnung.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer

Die Studierenden können die wichtigsten mathematischen Grundfunktionen sowie die Differential- und Integralrechnung für Funktionen mit einer Variablen in Beispielen anwenden und können typische Berechnungsaufgaben eigenständig lösen.
Sie können einfache Aufgaben der Vektoralgebra in Ebene und Raum selbständig bearbeiten.
Sie sind in der Lage, die behandelten Methoden selbständig, sicher und kreativ und systematisch anzuwenden.

Kommunikation und Kooperation

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

IT-Werkzeuge Grundlagen

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EU002
Modultitel:	IT-Werkzeuge Grundlagen
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Markus Till
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	deutsch
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	Vorlesung: - Programmablaufpläne - Grundlagen Matlab (Vektoren, Matrizen, Kontrollstrukturen, Funktionen, ...) - Grundlagen Computer - Informationsdarstellung in digitalen Systemen Praktikum (Programmieren mit Matlab): - Matlab als dokumentierter Taschenrechner - Rechnen mit Matrizen und Vektoren - Anwendung von grundlegenden Datentypen und Kontrollstrukturen - Erstellung von Skripten und Funktionen - Auswertung von Messdaten sowie deren grafischen Darstellung
Veranstaltungen:	IT-Werkzeuge Vertiefung
Lehr- und Lernformen:	V+Ü+P
Voraussetzungen für die Teilnahme:	keine
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	PA + DP PA: Am Ende des Praktikums muss eine praktische Arbeit im DV-Labor durchgeführt werden, bei der eine vorgegebene Problemstellung mittels eines MATLAB-Programms gelöst werden muss. DP: Digitale Prüfung begleitend zur Vorlesung und des Praktikums werden digitale Prüfungen gestellt. Anteil an der Gesamtnote: 80% PA, 20% DP
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150h (60h Präsenzzeit, 90h Selbststudium)
Dauer des Moduls:	einsemestrig

Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	Informatik allgemein: – H. Ernst; J. Schmidt; G. Beneken: Grundkurs Informatik. 7. Auflage; Wiesbaden : Springer Vieweg; 2020. – H. Müller; F. Weichert: Vorkurs Informatik. 5. Auflage; Wiesbaden : Springer Vieweg; 2017. Matlab: - Bosl, A; Einführung in MATLAB / Simulink; Hanser Verlag, 2017 - Angermann, A., Beuschel, M., Rau, M., Wohlfahrt, U.: Matlab - Simulink - Stateflow, Oldenbourg, 2014 - Stein, U.: Einstieg in das Programmieren mit MATLAB, Hanser, 2017 - Matlab-Online-Hilfe - Matlab Central - File Exchange https://de.mathworks.com/matlabcentral
Anwesenheitspflicht:	ja
Begründung:	Die Anwesenheitspflicht bezieht sich nur auf das Praktikum. Eine direkte Anleitung der Studierenden ist nur in Anwesenheit möglich

Kompetenzdimensionen des Moduls IT-Werkzeuge Grundlagen

Wissen und Verstehen: Verbreiterung des Vorwissens

Absolventinnen und Absolventen können die grundlegende Funktionsweisen von IT-Werkzeugen erläutern.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer

Die Absolventinnen und Absolventen können basierend auf vorgegebenen abstrakten Algorithmen zur Lösung von Problemen lauffähige Matlab-Programme implementieren, die Ergebnisse visualisieren und interpretieren. Sie sind in der Lage zu beurteilen, welche IT-Werkzeuge für die Lösung von technischen Problemstellungen geeignet sind und können den Nutzen und die Gefahren abschätzen.

Kommunikation und Kooperation

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, die behandelten Werkzeuge und Verfahren im Rahmen von technischen Problemstellungen anzuwenden. Sie können sich selbständig mit Hilfe von Fachliteratur in andere Programmiersprachen und -konzepte einarbeiten.

Physik 1 (Mechanik)

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EU003
Modultitel:	Physik 1 (Mechanik)
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr. rer. nat. Jan Schlemmer
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	deutsch
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	1. Kinematik des Massenpunktes 2. Dynamik des Massenpunktes, Kraft, Kraftstoß, Impuls 3. Energie, Energieerhaltungssatz, Reibung 4. Impulserhaltungssatz, Stoßvorgänge 5. Gravitationsgesetz, Bewegung eines Körpers um ein schweres Zentrum 6. Kinematik und Dynamik des starren Körpers, Drehimpuls, Drehmoment 7. Drehimpulserhaltungssatz, Anwendung auf Abroll- und Kreiselbewegungen 8. Freie und erzwungene Schwingungen, Dämpfung 9. Temperatur und Wärme, Erster Hauptsatz 10. Wärmekraftmaschinen, Kreisprozesse und Wirkungsgrad, Zweiter Hauptsatz
Veranstaltungen:	7805 Physik 1: Mechanik und Thermodynamik
Lehr- und Lernformen:	Vorlesungen Tutorien Demonstrationsexperimente; Sprache: im WiSe auf Deutsch, im SoSe auf Englisch.
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Schulmathematik
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	Modulbegleitende Klausur 120 Minuten: Teil 1 (MidTerm): 45 Min.; Teil 2: 75 Min.
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	Es wird von einem Workload von 30 Stunden je ECTS ausgegangen.
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	Demtröder, "Experimentalphysik 1" Tipler, "Physik" Halliday, "Physik" Dobrinski, „Physik für Ingenieure“ Gerthsen,„Physik“
Anwesenheitspflicht:	nein

Kompetenzdimensionen des Moduls Physik 1 (Mechanik)

Wissen und Verstehen: Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, formelmäßige Zusammenhänge der klassischen Mechanik wiederzugeben und zu erläutern.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, diese formelmäßigen Zusammenhänge in einfachen Situationen anzuwenden.

Kommunikation und Kooperation

Studierende haben die Möglichkeit in einem freiwilligem Tutorium in kleinen Gruppen Lösungsansätze zu diskutieren.

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Absolventinnen und Absolventen lernen die Abgrenzung ihres Tätigkeitsfeldes, gegenüber anderen Berufsgruppen, anhand praktischer Erfahrung.

Werkstoffkunde 1 und Umwelt

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EU004
Modultitel:	Werkstoffkunde 1 und Umwelt
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Thomas Glogowski
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	deutsch
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	Mechanische, chemische, physikalische und technologische Werkstoffeigenschaften Ideale und reale Festkörperbildung Zerstörenden und zerstörungsfreie Prüfverfahren Legierungsbildung (Zustandsdiagramme) Eisen und Stahl (Verhüttung, Gefügeausbildung, Legierung und Wärmebehandlung) Leicht- und Schwermetalle und deren Legierungen Pulvermetallurgische Werkstoffe (Hartmetalle, Sonderkeramik, PM-Stähle) Verschleiß und Korrosion Verschleiß- und korrosionsmindernde Schichten Buntmetalle Werkstoffauswahl
Veranstaltungen:	Werkstoffkunde 1 und Umwelt
Lehr- und Lernformen:	V+Ü
Voraussetzungen für die Teilnahme:	
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K90
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150h (90h Lehrveranstaltungen, 60h für Selbststudium)
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	Hans-Jürgen Bargel, Günter Schulze: Werkstoffkunde Wolfgang Weißbach, Michael Dahms, Christoph Jaroschek: Werkstoffkunde Eckard-Macherauch, Hans-Werner Zoch: Praktikum in Werkstoffkunde
Anwesenheitspflicht:	nein

Kompetenzdimensionen des Moduls Werkstoffkunde 1 und Umwelt

Wissen und Verstehen: Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens

Absolventinnen und Absolventen können die wesentlichen mechanischen Eigenschaften und die dazugehörigen mechanisch-/technologischen Prüfverfahren benennen und beschreiben. Sie sind daher im Stande die Eigenschaften der Werkstoffe zu vergleichen und sich unbekannte Werkstoffe mittels Prüfverfahren zu erschließen. Die stark systemgrößenbeeinflussten Phänomene Korrosion und Verschleiß und das Zusammenspiel im Bilanzierungssystem Umwelt werden vorgestellt und Absolventinnen und Absolventen können die Einsatz- und Randbedingungen hinsichtlich korrosiver Belastung und Verschleiß erkennen, analysieren und beurteilen. Sie sind im Stande die vorgestellten Messmethoden zu erklären und anzuwenden, um zu erkennen, in wieweit eine Extrapolation von Bekanntem in Unbekanntes noch zulässig ist. Sie entwickeln ein Gefühl dafür, wie sensibel insbesondere Korrosion und Verschleiß auf marginale Änderungen der Einsatzrandbedingungen reagieren und welche Auswirkungen auf den Betrieb und damit den Ressourcenverbrauch einhergehen. Sie lernen die relevanten Einflussfaktoren zu identifizieren und basierend darauf, anwendungsnahe Prüfszenarien zu entwickeln, die eine Schlussfolgerung von der Prüfung im Labormaßstab auf die spätere Anwendung gestatten. Sie lernen Methoden des Verschleiß- und Korrosionsschutzes kennen und diese hinsichtlich Wirksamkeit und Kosten-/Nutzen zu bewerten.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer

Ziel dieser Vorlesung ist es, Lernende dahingehend zu qualifizieren, dass sie im Stande sind, bei gegebenen Einsatzrandbedingungen (mechanische Anforderungen, tribologische und korrosive Beanspruchung und Einwirkung auf die Umwelt) eine geeignete Auswahl von Werkstoffen vorzulegen, diese gegeneinander abzuwägen und eine finale Entscheidung zu treffen.

Kommunikation und Kooperation

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Technical Drawing and CAD

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EU005
Modultitel:	Technical Drawing and CAD
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Ralf Stetter
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	deutsch
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	- 3D-Volumenmodellierung im aktuellen CAD-Syste; - Zeichnungserstellung im aktuellen CAD-Syste; - Allgemeine Zeichnungsfestlegungen:- Ansichten und Schnitte, - axonometrische Projektionen, - Maßeintragung, - Gewindedarstellung, - Geometrische Produktspezifikation (GPS), - Toleranzen und Passungen, - Form- und Lagetoleranzen, - Schweißnahtdarstelllung und -bezeichnung, - Oberflächenkennzeichnung, - Darstellung von Maschinenelementen / Normteile;- Grundaufgaben der darstellenden Geometrie (z.Bsp. wahre Länge)
Veranstaltungen:	CAD Grundlagen Technical Drawing
Lehr- und Lernformen:	V+Ü+P
Voraussetzungen für die Teilnahme:	
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	Dieses Modul bietet die Grundlage für alle Entwurfs- und Konstruktionsaufgaben sowie CAD im Rahmen des Studiums insbesondere in Projekt- und Abschlussarbeiten. Auch in vielen weiteren Modulen können beispielsweise Schnitte durch Produkte auf dieser Basis verstanden werden.
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	unbenotet
Arbeitsaufwand:	150h (45 h Vorlesung, 105 h Selbststudium)
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Nur Wintersemester
Literatur:	Wittel, Muhs, Jannasch, Voßiek: Roloff/Matek Maschinenelemente. Springer Vieweg. Hoischen (Technisches Zeichnen: Grundlagen, Normen, Beispiele, Darstellende Geometrie, Geometrische Produktspezifikation) Verlag Cornelen. Wyndorps, P.: 3D-Konstruktion mit Creo Parametric. Europa Lehrmittel
Anwesenheitspflicht:	nein

Kompetenzdimensionen des Moduls Technical Drawing and CAD

Wissen und Verstehen: Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens

Absolventinnen und Absolventen können komplexe technische Zeichnungen detailliert erläutern.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer

Absolventinnen und Absolventen können Skizzen anfertigen und technische Zeichnungen mit umfangreichen Toleranz- und Oberflächenangaben erstellen. Sie können Grundaufgaben der darstellenden Geometrie lösen.

Kommunikation und Kooperation

Die Teilnehmer können 3-D-Volumenmodelle und technische Zeichnungen im CAD erstellen. Die Teilnehmer können ausgewählte Maschinenelemente in Handzeichnungen und CAD Konstruktionen erfolgreich gestalten und fertigungsrelevante Zeichnungsableitungen durchführen und abschließend präsentieren.

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Chemie

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EU006
Modultitel:	Chemie
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr. agr. Saskia Brugger
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	deutsch
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	Erscheinungsformen der Materie; Atommodelle; Periodensystem; Die chemische Bindung; Die chemische Reaktion; Chemie wässriger Lösungen; Chemische Thermodynamik; Chemisches Gleichgewicht; Kinetik; Elektrochemie
Veranstaltungen:	10065 Chemie; 173 Chemie Praktikum
Lehr- und Lernformen:	V+Ü+P
Voraussetzungen für die Teilnahme:	
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	PA+K60
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	Es ergibt sich ein Arbeitsaufwand von 150 h (davon 60 h für Lehrveranstaltungen, 90 h für das Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung).
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Nur Wintersemester
Literatur:	• C. E. Mortimer, U. Müller; Chemie - Das Basiswissen der Chmie; Georg Thieme Verlag; 9. Auflage; 2007 • K. P. Vollhardt, N. E. Schore; Organische Chemie; Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA; 4. Auflage; 2007 • P. W. Atkins, J. de Paula; Physikalische Chemie; Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA; 4. Auflage; 2006 • P. W. Atkins, C. A. Trapp, M. P. Cady, C. Giunta; Physikalische Chemie - Arbeitsbuch; Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA; 4. Auflage; 2007
Anwesenheitspflicht:	nein

Kompetenzdimensionen des Moduls Chemie

Wissen und Verstehen: Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens

Absolventinnen und Absolventen können die chemischen Grundprinzipien wiedergeben. Sie können die Grundlagen zu den Themen Atomaufbau, chemischen Bindung und chemische Reaktion erläutern.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer

Absolventinnen und Absolventen verstehen das Verhalten von Säuren, Basen und Salzen in wässriger Lösung und können mit dem Massenwirkungsgesetz umgehen. Sie verstehen die Grundzüge der Elektrochemie und können mit der Nernst-Gleichung umgehen. Die Studierenden können grundlegende chemische Versuche im Labor unter Anleitung durchführen, auswerten und wissenschaftlich dokumentieren.

Kommunikation und Kooperation

Absolventinnen und Absolventen formulieren durch das Erlernte chemische Lösungsansätze und können diese im Diskurs mit Fachvertreterinnen und Fachvertretern sowie Fachfremden mit theoretisch und methodisch fundierter Argumentation begründen.

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Die erworbenen Fertigkeiten der Absolventinnen und Absolventen beschränken sich nicht auf das theoretische Wissen der Chemie, sondern auch auf gewissenhaftes Arbeiten im Labor. Die Absolventinnen und Absolventen vertiefen und festigen ihr Wissens im zugehörigen Praktikum.

Mathematik 2

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EU007
Modultitel:	Mathematik 2
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Heiko Ratter
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	deutsch
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	- Komplexe Zahlen - Funktionen von mehreren Variablen (Differentialrechnung, Partielle Differentiation, Extremwerte, Linearisierung, Fehlerrechnung, Mehrfachintegrale) - gewöhnliche Differenzialgleichungen 1. Ordnung (separable, lineare) - gewöhnliche Differenzialgleichungen 2. Ordnung (lineare mit konstanten Koeffizienten)
Veranstaltungen:	Mathematik 2
Lehr- und Lernformen:	V+Ü
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Mathematik 1
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K90
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150h (60 h Vorlesung, 90 h Selbststudium)
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	1. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler; Vieweg+Teubner Verlag, 2011 (Band 1 und Band 2) 2. Burg, Haf, Wille: Höhere Mathematik für Ingenieure: Band1: Analysis; Springer Vieweg, 2013 3. Burg, Haf, Wille: Höhere Mathematik für Ingenieure: Band2: Lineare Algebra; Springer Vieweg, 2013 4. Finckenstein, Lehn, Schellhaas, Wegmann: Arbeitsbuch für Ingenieure Band 1; Teubner Verlag, 2006 5. Arens et al.: Mathematik; Spektrum Verlag, 2008
Anwesenheitspflicht:	nein

Kompetenzdimensionen des Moduls Mathematik 2

Wissen und Verstehen: Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens

Die Studierenden sind mit den verschiedenen Darstellungsformen komplexer Zahlen vertraut und beherrschen neben den Grundrechenarten auch das Berechnen von Wurzeln. Sie verstehen die Funktionsapproximation durch Taylorpolynome und können diese auf der Basis bekannter Potenzreihenentwicklungen berechnen. Sie sind sicher im Umgang mit Funktionen mehrerer Veränderlicher insbesondere deren Integration und Differentiation. Sie haben die Grundgedanken zur Behandlung gewöhnlicher Differentialgleichungen verstanden und können sie auf einfache dynamische Vorgänge (z.B. Schwingungen) anwenden.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage weiterführende Begriffe und Regeln der Differential- und Integralrechnung zu erklären und können damit ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen lösen. Sie können einfache Differentialgleichungen mittels diverser Verfahren klassifizieren und analytisch lösen.

Kommunikation und Kooperation

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

IT-Werkzeuge Vertiefung

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EU008
Modultitel:	IT-Werkzeuge Vertiefung
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Markus Till
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	deutsch
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	Vorlesung: - Datenstrukturen - Algorithmen (ausgewählte Algorithmen, Aufstellen von Algorithmen) - Objektorientiertes Programmieren mit MATLAB - Datensicherheit (Verschlüsselung, digitale Unterschrift, Zertifikate, ...) Praktikum: Im Rahmen des Praktikums wird eine umfangreiche Problemstellung (Berechnung des Verbrauchs eines Fahrzeugs basierend auf vorgegebenen Fahrzeugeigenschaften und Fahrzyklen) in Teilprobleme zerlegt, die in aufeinander aufbauenden Schritten objektorientiert modelliert und gelöst werden.
Veranstaltungen:	IT-Werkzeuge Grundlagen
Lehr- und Lernformen:	V+Ü+P
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Besuch IT-Werkzeuge Grundlagen
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	PA + DP PA: Am Ende des Praktikums muss eine praktische Arbeit im DV-Labor durchgeführt werden, bei der eine vorgegebene Problemstellung mittels eines objektorientierten MATLAB-Programms gelöst werden muss. DP: Digitale Prüfung begleitend zur Vorlesung und des Praktikums werden digitale Prüfungen gestellt. Anteil an der Gesamtnote: 80% PA, 20% DP
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150h (60h Präsenzzeit, 90h Selbststudium)
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester

Literatur:	- Bosl, A; Einführung in MATLAB / Simulink; Hanser Verlag, 2017 - Angermann, A., Beuschel, M., Rau, M., Wohlfahrt, U.: Matlab - Simulink - Stateflow, Oldenbourg, 2014 - Stein, U.: Einstieg in das Programmieren mit MATLAB, Hanser, 2017 - Stein, U.: Objektorientierte Programmierung mit MATLAB, Hanser, 2016 - Matlab-Online-Hilfe - Matlab Central - File Exchange https://de.mathworks.com/matlabcentral
Anwesenheitspflicht:	ja
Begründung:	Die Anwesenheitspflicht bezieht sich nur auf das Praktikum. Eine direkte Anleitung der Studierenden ist nur in Anwesenheit möglich

Kompetenzdimensionen des Moduls IT-Werkzeuge Vertiefung

Wissen und Verstehen: Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens

Die Absolventinnen können einfache ingeneurwissenschaftliche Probleme algorithmisch lösen und können die Grundsätze der objektorientierten Programmierung erläutern.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer

Die Absolventinnen können Lösungsalgorithmen für einfache ingeneurwissenschaftliche Probleme in MATLAB implementieren und dazu problemangepasste Datenstrukturen auswählen.

Kommunikation und Kooperation

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Physik 2 (Elektrodynamik)

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EU009
Modultitel:	Physik 2 (Elektrodynamik)
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr. rer. nat. Daniel Kolacyak
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	englisch
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	Elektrostatik: Zusammenhang zwischen ruhenden Ladungsverteilungen und elektrischen Feldern, Arbeit im elektrischen Feld, Potential, Spannung Dielektrika: Polarisation der Materie und Einfluß auf die Felder von Ladungsverteilungen, Arten von Dielektrika, Elektrodynamik: magnetische Felder von Stromverteilungen, Einfluß von Materie auf magnetische Polarisation, Arten von magnetischen Werkstoffen, Elektromagnetische Induktion, Ableitung der Wellengleichung aus den Maxwellgleichungen, Wellenarten, Welleneigenschaften, Phasen- und Gruppengeschwindigkeit Weiteres s. Vorlesung
Veranstaltungen:	1418 Physik 2: Elektrodynamik
Lehr- und Lernformen:	Vorlesungen Tutorien, Demonstrationsexperimente. Sprache: im WiSe auf Englisch, im SoSe auf Deutsch.
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Physik 1, Mathematik 1, parallel zu Mathematik 2
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	Klausur 60 Minuten (K60)
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	Es wird von einem Workload von 30 Stunden je ECTS ausgegangen.

Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	Tipler, Mosca: Physik für Wissenschaftler und Ingenieure (Springer) Griffiths: Elektrodynamik (Pearson) Reineker, Schulz: Elektrodynamik (Wiley) Bartelmann, Feuerbacher, Krüger, Lüst, Rebhan, Wipf: Elektrodynamik (Springer) Fließbach: Elektrodynamnik (Springer) Wolschin: Elektrodynamik (Springer)
Anwesenheitspflicht:	nein

Kompetenzdimensionen des Moduls Physik 2 (Elektrodynamik)

Wissen und Verstehen: Verbreiterung des Vorwissens

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, Formeln aus dem Bereich der Elektrostatik und der Elektrodynamik aufzuzählen. Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, die formelmäßigen Zusammenhänge der Elektrostatik und der Elektrodynamik wiederzugeben und zu erläutern.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, diese formelmäßigen Zusammenhänge in einfachen Situationen anzuwenden.

Kommunikation und Kooperation

Absolventinnen und Absolventen lernen in Kleingruppen eigene Problemlösungsprozesse darzustellen. Spezifische Fragestellungen und praktische Übungen fokussieren die Anwendung eines durchdachten Argumentationsaufbaus und fordern die kommunikative Auseinandersetzung mit unterschiedlichen Lösungsverfahren.

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Absolventinnen und Absolventen kennen die Bedeutung von einfachen physikalischen Gegebenheiten und deren Bedeutung für ihr Berufsfeld.

Physikalische Chemie

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EU010
Modultitel:	Physikalische Chemie
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr. agr. Saskia Brugger
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	deutsch
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	Einführung und Einordnung der Physikalischen Chemie Chemische Thermodynamik: Eigenschaften von Gasen (ideales/reales Gas und Verflüssigung von Gasen, Hauptsätze der Thermodynamik (Grundbegriffe, 1. HS, Thermochemie, 2. HS) Thermodynamik von Stoffsystemen: Physikalische Umwandlung reiner Stoffe (Phasendiagramme, Eigenschaften einfacher Mischungen, Thermodynamische Beschreibung von Mischungen), Phasendiagramme (Phasen, Komponenten, Freiheitsgrade, Gibb'sche Phasenregel) Chemisches Gleichgewicht: Allgemeines Massenwirkungsgesetz, Beeinflussung der Gleichgewichtslage (Le Chatelier), Phasen-, Verdampfungs-, Ionen-, Dissoziations-, Indikatorgleichgewicht Kinetik: Reaktionsgeschwindigkeit, Temperaturabhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit (Aktivierungsenergie), Reaktionsordnung, Elementarreaktionen (Reaktionsmolekularität), Kinetik zusammengesetzter Reaktionen (Kettenreaktionen (Explosionen), Katalyse, Photochemie (Smogbildung, Ozonproblematik)) Elektrochemie: Grundlagen, Galvanische Zelle, Elektrolyse
Veranstaltungen:	1403 Physikalische Chemie; 3029 Physikalische Chemie Praktikum
Lehr- und Lernformen:	V+Ü+P
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Chemie
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	PA+K60
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150 h (davon 60 h für Lehrveranstaltungen, 90 h für das Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung).
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Nur Sommersemester
Literatur:	• C. E. Mortimer, U. Müller; Chemie - Das Basiswissen der Chmie; Georg Thieme Verlag; 9. Auflage; 2007. • K. P. Vollhardt, N. E. Schore; Organische Chemie; Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA; 4. Auflage; 2007. • P. W. Atkins, J. de Paula; Physikalische Chemie; Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA; 4. Auflage; 2006. • P. W. Atkins, C. A. Trapp, M. P. Cady, C. Giunta; Physikalische Chemie - Arbeitsbuch; Giunta; Physikalische Chemie - Arbeitsbuch; Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA; 4. Auflage; 2007. • K. Langeheinecke, P. Jany, G. Thieleke; Thermodynamik für Ingenieure – Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Studium; Vieweg+Teubner Velag; 8. Auflage; 2011

Anwesenheitspflicht:	ja
Begründung:	Laborarbeit

Kompetenzdimensionen des Moduls Physikalische Chemie

Wissen und Verstehen: Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens

Absolventinnen und Absolventen können die Grundprinzipien der physikalischen Chemie wiedergeben. Sie können die Grundlagen der Thermodynamik von Stoffsystemen, der Kinetik von Reaktionen und der Elektrochemie erläutern. Absolventinnen und Absolventen können grundlegende physikalisch-chemische Versuche im Labor unter Anleitung durchführen, auswerten und wissenschaftlich dokumentieren.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer

Absolventinnen und Absolventen können chemische und physikalisch-chemische Grundlagen wie Neutralisation, Säure/Basen-Systeme, Redox-Systeme, Löslichkeit, Fällung, thermodynamische Größen, kinetische Abläufe, Zustandsdiagramme, sowie elektrochemische Gesetzmäßigkeiten erklären und in Form von grundlegenden Experimenten in der Praxis anwenden.

Kommunikation und Kooperation

Absolventinnen und Absolventen formulieren durch das Erlernte physikalisch-chemische Lösungsansätze sowie Problemlösungen und können diese im Diskurs mit Fachvertreterinnen und Fachvertretern sowie Fachfremden mit theoretisch und methodisch fundierter Argumentation begründen.

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Die erworbenen Fertigkeiten der Absolventinnen und Absolventen beschränken sich nicht auf das theoretische Wissen der Physikalischen Chemie, sondern auch auf gewissenhaftes Arbeiten im Labor. Die Absolventinnen und Absolventen vertiefen und festigen ihr Wissens im zugehörigen Praktikum.

Thermodynamik und Strömungslehre Grundlagen

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EU011
Modultitel:	Thermodynamik und Strömungslehre Grundlagen
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Florian Kauf
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	deutsch
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	Thermodynamische und strömungsdynamische Systeme und ihre Beschreibung; Stoff- und Systemeigenschaften; Energien (Erster Hauptsatz, Arbeit, Wärme, Enthalpie); Zweiter Hauptsatz (Entropie, Exergie, Anergie); Zustandsgleichungen Idealer Gase; Zustandsänderungen Idealer Gase; Gasgemische; Erhaltungssätze der Strömungslehre; Thermische Maschinen (Vergleichsprozesse, Dampfkraft- und Dampfkältemaschinen)
Veranstaltungen:	Grundlagen Thermodynamik und Strömungslehre
Lehr- und Lernformen:	V+Ü
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Mathematik 1/2
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K90
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet Formelsammlung (auf Moodle bereitgestellt); Durchführung an den moodle-basierten Tests (pro Vorlesungskapitel während des Semesters): bei umfänglicher und korrekter Bearbeitung kann eine Notenverbesserung erfolgen: 90 - 100% der Tests erfolgreich teilgenommen: Verbesserung 0,2. 80 - 89% der Tests erfolgreich teilgenommen: Verbesserung 0,1. Eine Verschlechterung kann nicht erfolgen. Tests können außerhalb der Vorlesung in moodle jeweils einmalig bearbeitet werden.
Arbeitsaufwand:	150h (60h Vorlesung mit integrierten Übungen, 90h Selbststudium und angeleitetes Lernen in Tutorien)
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	Langeheinecke, K., Jany, P., Thieleke, G.: Thermodynamik für Ingenieure, Vieweg+Teubner Verlag Wiesbaden, 10. Aufl. 2017 Zierep, J.: Grundzüge der Strömungslehre, Springer Verlag, 11. Aufl. 2018 Moran, M., Shaprio, H.: Fundamentals of Engineering Thermodynamics, Wiley, 9th Ed. 2018 VDI-Wärmeatlas, VDI Gesellschaft, Springer Verlag, 12. Aufl. 2019
Anwesenheitspflicht:	nein

Kompetenzdimensionen des Moduls Thermodynamik und Strömungslehre Grundlagen

Wissen und Verstehen: Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens

Absolventinnen und Absolventen können die konkreten Termini und Definitionen thermodynamischer und strömungstechnischer Systeme sowie Vor- und Nachteile thermodynamischer Verfahren benennen. Absolventinnen und Absolventen können Sachverhalte der technischen Thermodynamik und der technischen Strömungslehre erklären. Absolventinnen und Absolventen können geschlossene und offene Systeme auf Basis des 1. und 2. Hauptsatzes berechnen. Das Ausmaß möglicher Vereinfachungen kann abgeschätzt werden.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer

Absolventinnen und Absolventen können Stoffeigenschaften aus Tabellenwerken entnehmen und Eigenschaften idealer kalorisch perfekter Gase berechnen. Sie können einfache Energieumwandlungsprozesse berechnen sowie die Hauptsätze der Thermodynamik und Strömungslehre auf vorgegebene Rahmenbedingungen anwenden.

Kommunikation und Kooperation

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Elektrotechnik und Elektronik

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EU012
Modultitel:	Elektrotechnik und Elektronik
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr. Thomas Doderer
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	deutsch
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	- Ohmsches Gesetz, Widerstand, Kirchhoffsche Regeln, Berechnung von Gleichstromnetzwerken (Ersatzspannungsquelle, Maschen- und Knotenanalyse) - Schutzmaßnahmen gegen gefährliche Körperströme - Elektrisches Feld: Kondensator als Bauelement, Anwendungen elektrischer Felder - Magnetisches Feld: Berechnung, Kräfte auf stromdurchflossene Leiter, Induktionsgesetz, Wirbelströme, Induktivität als Bauelement, Transformator; Anwendungen - Berechnung von einfachen Wechselstromschaltungen mithilfe komplexer Rechnung - Drehstrom
Veranstaltungen:	Elektrotechnik
Lehr- und Lernformen:	V+Ü
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Mathematik 1
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K90
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150h (60h Lehrveranstaltung, 90h Selbststudium)
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	- R. Fischer, H. Linse: Elektrotechnik für Maschinenbauer, Springer Verlag - A. Führer, K. Heidemann, W. Nerreter: Grundgebiete der Elektrotechnik 1 und 2, Springer Verlag - M. Vömel, D. Zastrow: Aufgabensammlung Elektrotechnik 1 und 2, Springer Verlag
Anwesenheitspflicht:	nein

Kompetenzdimensionen des Moduls Elektrotechnik und Elektronik

Wissen und Verstehen: Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens

Absolventinnen und Absolventen haben ihr Wissen auf folgenden Gebieten erweitert und können dieses Wissen auch wiedergeben: Elektrische Bauelemente: Kondensator, Spule und Widerstand, Spannung und Strom, Gleichstrom und Wechselstrom. Absolventinnen und Absolventen können Spannungen und Ströme in elektrischen Netzwerken für Gleich- und Wechselstrom berechnen. Sie können Drehstromschaltungen berechnen.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer

Absolventinnen und Absolventen können die Methoden der Schaltungsanalyse wiedergeben und können diese auf Schaltkreise anwenden. Sie können unter Auswahl der geeigneten Lösungsmethode Aufgaben Schaltungsentwurfs lösen.

Kommunikation und Kooperation

Absolventinnen und Absolventen kommunizieren und kooperieren mit anderen Fachvertreterinnen und Fachvertretern sowie Fachfremden, um eine Aufgabenstellung verantwortungsvoll zu lösen.

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Absolventinnen und Absolventen entwickeln ein berufliches Selbstbild, das sich an Zielen und Standards professionellen Handelns in vorwiegend außerhalb der Wissenschaft liegenden Berufsfeldern orientiert.

Angewandte Mathematik

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EU013
Modultitel:	Angewandte Mathematik
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Zerrin Harth
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	deutsch
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	- Numerische Lösung linearer Gleichungssysteme mit direkten und iterativen Methoden, - Numerische Lösung nichtlinearer Gleichungssysteme, - Numerische Differentiation und Integration - Approximative Lösung gewöhnlicher Anfangswertprobleme. - Approximation und Interpolation - Einführung in die Statistik
Veranstaltungen:	6996 Angewandte Mathematik
Lehr- und Lernformen:	V+Ü
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Mathematik 1 und Mathematik 2
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K90
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150h (60 h Vorlesung, 90 h Selbststudium)
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	1. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler; Vieweg+Teubner Verlag, 2011 2. Burg, Haf, Wille: Höhere Mathematik für Ingenieure: Band1: Analysis; Springer Vieweg, 2013 3. Burg, Haf, Wille: Höhere Mathematik für Ingenieure: Band2: Lineare Algebra; Springer Vieweg, 2013 4. Finckenstein, Lehn, Schellhaas, Wegmann: Arbeitsbuch für Ingenieure Band 1; Teubner Verlag, 2006 5. Christoph Weigand: Statistik mit und ohne Zufall, Physica-Verlag, 2009 6. Michael Knorrenschild: Numerische Mathematik: Eine beispielorientierte Einführung, Carl Hanser Verlag, 2017
Anwesenheitspflicht:	nein

Kompetenzdimensionen des Moduls Angewandte Mathematik

Wissen und Verstehen: Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage
- die Grundlagen der Mathematik und der Statistik anzuwenden,
- die grundlegenden Methoden der numerischen Mathematik auf Problemstellungen aus dem Ingenieurbereich anzuwenden,
- mathematische Problemstellungen selbständig zu analysieren, einzuordnen und zu lösen,
- eine technische Problemstellung aus dem Maschinenbau in ein mathematisches Modell zu überführen und zu lösen.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer

Absolventinnen und Absolventen können die wesentlichen Grundlagen der numerischen Mathematik erläutern. Sie können die erlernten Grundlagen selbständig anzuwenden (z.B. durch rechnergestützte Lösung numerischer Problemstellungen). Außerdem können sie die notwendigen Grundlagen zur Anwendungquantitativer ingenieurwissenschaftlicher Modelle erläutern.

Kommunikation und Kooperation

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Mess- und Regelungstechnik Grundlagen

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EU014
Modultitel:	Mess- und Regelungstechnik Grundlagen
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Tobias Miunske
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	deutsch
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	- Grundlagen der Messtechnik (Begriffe und Definitionen, Maßeinheiten, Messfehler), - Digitale Messdatenerfassung (Abtastung, Filter, Sample & Hold, Analog-Digital-Umsetzung), - Aufbau eines Digitalmultimeters bzw. einer Messkarte. - Grundlagen der Regelungstechnik (Begriffe und Definitionen der Regelungstechnik wie System, Steuerung, Regelung), - Darstellung regelungstechnischer Strukturen (Übertragungssystem, Signalflussplan, Blockschaltbild etc.) - Steuer- und Regelaufgaben - Beschreibung des Übertragungsverhaltens (Differentialgleichungen, Laplace-Transformation, Übertragungsfunktion, Antwortfunktion) - Grafische Darstellung der Übertragungsfunktionen (Pol-Nullstellen-Verteilung, Frequenzgang) - Lineare Regelstrecken (Modellbildung physikalischer Systeme) - Lineare Regler - Reglerentwurf (Einstellregelen nach Erfahrungswerten). Folgende Versuche werden durchgeführt: - Messen von Verformungen mit Dehnmessstreifen - Messen mechanischer Schwingungen - Messen und Regeln mit LabView - Messen von Funktionsgenerator- und OP-Verstärker-Signalen mit Oszilloskopen - Messen von elektronischen Grundschaltungen mit PC-Oszilloskope
Veranstaltungen:	Mess- und Regelungstechnik Vorlesung Mess- und Regelungstechnik Prakikum
Lehr- und Lernformen:	V+Ü+P
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Elektrotechnik, Mathematik 1 + 2
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	PA+K60
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150h (75h Präsenzzeit, 75h Selbststudium)

Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	Parthier: Messtechnik, Springer Vieweg, 2019. Jaschek, Voos: Grundkurs der Regelungstechnik, Oldenbourg Verlag, 2010; Lutz, Wendt: Taschenbuch der Regelungstechnik, Verlag Harri Deutsch, 2007; Mann, Schiffelgen, Froriep: Einführung in die Regelungstechnik, Carl Hanser Verlag, 2009; Unbehauen: Regelungstechnik I, Springer Vieweg Verlag, 2008; - Schrüfer, Reindl, Zagar: Elektrische Messtechnik, Carl Hanser Verlag, 2012; - Hoffmann: Taschenbuch der Messtechnik, Carl Hanser Verlag, 2010; - Tieste, Romberg: Keine Panik vor Regelungstechnik, Springer Vieweg, 2012; - Lutz, Wendt: Taschenbuch der Regelungstechnik mit MATLAB und Simulink, Verlag Harri Deutsch, 2014; - Mann, Schiffelgen, Froriep: Einführung in die Regelungstechnik, Carl Hanser Verlag, 2009; - Unbehauen: Regelungstechnik I, Springer Vieweg Verlag, 2008; - Georgi, Hohl: Einführung in LabVIEW, Carl Hanser Verlag, 2015
Anwesenheitspflicht:	ja
Begründung:	Im Praktikum werden Versuche mit dem Oszilloskop und Anwendungen von verschiedenen Sensoren durchgeführt.

Kompetenzdimensionen des Moduls Mess- und Regelungstechnik Grundlagen

Wissen und Verstehen: Wissensverständnis

Absolventinnen und Absolventen können die Wirkungsweisen elektrischer Messeinrichtungen zur Messung unterschiedlicher nichtelektrischer Größen benennen. Absolventinnen und Absolventen können heute verwendete Sensoren zur Temperaturmessung benennen und unterscheiden sowie regelungstechnische Zusammenhänge verstehen und erklären. Die Studierenden können die Modellbildung innerhalb der Regelungstechnik einsetzen und einfache Regelkreise berechnen.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, Versuche durchzuführen und auszuwerten und dabei die Arbeitsschritte zu reflektieren. Sie können die gewonnenen Erkenntnisse im Praktikum mit der Theorie verbinden und sind in der Lage, selbstständig Messdaten unter der besonderen Berücksichtigung der digitalen Signalverarbeitung zu analysieren sowie einfache Messfehler zu erkennen.

Kommunikation und Kooperation

Die erworbene Kompetenz im Bereich der Kommunikation ist das Erstellen und Vertreten eines Berichtes über die durchgeführten Arbeiten nach wissenschaftlichen Aspekten. Die Berichte werden in Teams von 3 Personen erstellt, wodurch die Studierenden fachliche und sachbezogene Problemlösungen formulieren und durch den reflektierenden, internen Diskurs im Team sowie mit den Betreuern, die für den Ingenieurberuf wichtige theoretisch und methodisch fundierte Argumentation zur verantwortungsvollen Lösung der Aufgabenstellungen, gefördert wird.

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Zum Selbstverständnis ingenieurwissenschaftlichen Handelns gehört als eine Grundlage nachvollziehbares und gewissenhaftes Durchführen und Auswerten von Versuchen. Dies wird im Praktikum Mess- und Regelungstechnik gefordert und gefördert.

Wärmeübertragung und Strömungslehre

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EU015
Modultitel:	Wärmeübertragung und Strömungslehre
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Heiko Ratter
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	deutsch
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	Wärmeübertragung: - Fouriersche Differentialgleichung; - Wärmeleitung stationär; - Wärmeleitung einstationär; - Einführung dimensionslose Kennzahlen; - Wärmeübergang freie Konvektion; - Wärmeübergabe erzwungene Konvektion; - Wärmeübertragung durch Strahlung; - Wärmetauscher berechnen (NTU Verfahren) Strömungslehre: - Stoffeigenschaften, Viskosität; - Erhaltungssätze: Massenerhaltung, Impulserhaltung, Energieerhaltung; - Stromfadentheorie; - inkompressible Strömungen; - Rohrhydraulik
Veranstaltungen:	Wärmeübertragung und Strömungslehre
Lehr- und Lernformen:	V+Ü
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Mathematik 1/2, Technische Mechanik 1/2, Thermodynamik 1
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K90
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150h (60h Präsenz, 90h Selbststudium)
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	Thermodynamik für Ingenieure, 9. Auflage, Klaus Langeheinecke et al, Springer - Thermodynamik, Grundlagen und technische Anwendungen, Hans Dieter Baehr, Springer - Thermodynamik, Grundlagen und technische Anwendungen, Band 1 Einstoffsysteme, Peter Stephan et al, Springer - Technische Thermodynamik, Heinz Herwig et al, Pearson - Keine Panik vor Thermodynamik, Dirk Labuhn und Oliver Romberg, Vieweg - Wärme- und Stoffübertragung, Hans Dieter Baehr und Karl Stephan, Springer - VDI-Wärmeatlas, VDI Gesellschaft, Springer - Marek, Praxis der Wärmeübertragung - Zierep, J. Grundzüge der Strömungslehre
Anwesenheitspflicht:	nein

Kompetenzdimensionen des Moduls Wärmeübertragung und Strömungslehre

Wissen und Verstehen: Verbreiterung des Vorwissens

Absolventinnen und Absolventen können verschiedene Wärmeübertragungsmechanismen unterscheiden und Erhaltungssätze wiedergeben. Sie können die Bilanzgleichungen der Strömungslehre aufstellen und auf einfache Aufgabenstellungen anwenden.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer

Absolventinnen und Absolventen können Wärmeübertragungs- und Strömungsphänomene analysieren und Ansätze für eine Optimierung ableiten. Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage dimensionslose Kennzahlen zu ermitteln und eine Wärmeübertragung zu berechnen sowie Wärmeübertrager zu dimensionieren. Sie können den Druckabfall in Strömungen sowie Strömungskräfte berechnen und zugehörige Elemente der Rohrhydraulik dimensionieren.

Kommunikation und Kooperation

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Werkstoffkunde 2 und Nachhaltigkeit

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EU016
Modultitel:	Werkstoffkunde 2 und Nachhaltigkeit
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Thomas Schreier-Alt
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	deutsch
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	- Übersicht zu Kunststofftechnik im Maschinenbau - Werkstoffverhalten I: Vom Monomer zum Polymer (Chemie einzelner Kunststoffe) - Werkstoffverhalten II: Vom Polymer zum Kunststoff (Festkörpereigenschaften) - Verarbeitung (Spritzguss, Extrusion, Thermoformen, Laminieren) - Bearbeitung (Spanen, Schweißen, Umformen) - Produktentwicklung(Einsatzbereiche, Konstruktion, Rapid Prototyping) - Maschinenelemente aus Kunststoff WERKSTOFFPRÜFUNG PRAKTIKUM - Ermittlung mechanischer Werkstoffeigenschaften im Zugversuch - Härteprüfung (Vickers, Brinell, Rockwell, ...) und Kerbschlagbiegeversuch - Metallografische Analyse - Messende und analytische Mikroskopie - Analytik (Glimmentladungsspektrometrie und Tiefenprofilanalyse SDPA) Die Nachhaltigkeit wird in Form eines die Vorlesung begleitenden Seminars anwendungsorientiert behandelt. Die Inhalte erstrecken sich auf die Werkstoffauswahl (z.B. Recyclingfähigkeit, Toxizität), die Verfahrensauswahl (z.B. Energiebilanz) und das Design (z.B. "Design for Repairability"). Diese Aspekte werden in Form von Produktanalysen vertieft und auf konkrete Bauteile des Maschinenbaus und der Fahrzeugtechnik angewandt. Durch eine begleitende Projektarbeit zu Fragestellung der Nachhaltigkeit wird die praktische Arbeit auf theoretische Zusammenhänge, gesamtheitliches Bilanzieren und soziale Gerechtigkeit erweitert. Es wird auf die Themen Gender und Diversity eingegangen im Hinblick auf die Konsequenzen einer nicht-nachhaltigen Entwicklung.
Veranstaltungen:	7057 Kunststofftechnik und nachhaltige Entwicklung 42 Werkstoffprüfung Praktikum
Lehr- und Lernformen:	V+Ü+P
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Werkstoffkunde 1
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	PA+K60
ECTS-Leistungspunkte:	5

Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150h (60h Lehrveranstaltungen, 15h Praktikum, 75h für Selbststudium)
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	Bonten, C.; Kunststofftechnik: Einführung und Grundlagen, Carl Hanser Verlag, München, 2014 Ehrenstein, G.W.; Polymer Werkstoffe: Struktur, Eigenschaften, Anwendung, Carl Hanser Verlag, München, 2011 Michaeli, W.; Einführung in die Kunststoffverarbeitung, Carl Hanser Verlag, München, 2010 Menges, G. u. a.; Werkstoffkunde Kunststoffe, Carl Hanser Verlag, München, 2011 Domininghaus, Hans, Die Kunststoffe und ihre Eigenschaften, Springer Verlag, Berlin, 2012 Erhard, Gunter, Konstruieren mit Kunststoffen, Carl Hanser, München, Wien, 2008
Anwesenheitspflicht:	nein

Kompetenzdimensionen des Moduls Werkstoffkunde 2 und Nachhaltigkeit

Wissen und Verstehen: Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage ihr Wissen und ihr Verständnis bezüglich polymerer Werkstoffe (Eigenschaften / Anwendungsmöglichkeiten / Grenzen / Umweltverträglichkeit) und der Werkstoffverarbeitung zur Produktherstellung wiederzugeben und zu erläutern.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer

Absolventinnen und Absolventen können produktionsgerecht polymere Werkstoffe auswählen, Kunststoffkombinationen einsetzen und in Produkten umsetzen. Basierend auf den Erkenntnissen, die sie in der Werkstoffprüfung gewonnen haben, sind sie in der Lage, die richtigen Werkstoffkennwerte zur Bauteildimensionierung in der Konstruktion anzuwenden. Sie sind in der Lage, die Zusammenhänge zwischen den Themen "Art der Werkstoffe, Verarbeitung, Produkteigenschaften und Recycling" zu benennen und zu strukturieren.

Kommunikation und Kooperation

Die Studierenden erstellen und vertreten Berichte über die im Werkstoffprüfpraktikum durchgeführten Arbeiten nach wissenschaftlichen Aspekten. Die Berichte werden in Teams erstellt, wodurch die Studierenden fachliche und sachbezogene Problemlösungen formulieren. Durch den reflektierenden, internen Diskurs im Team sowie mit den Betreuern wird die für den Ingenieurberuf wichtige theoretisch und methodisch fundierte Argumentation zur verantwortungsvollen Lösung der Aufgabenstellungen gefördert.

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Zum Selbstverständnis ingenieurwissenschaftlichen Handelns gehört als eine Grundlage nachvollziehbares und gewissenhaftes Durchführen und Auswerten von Versuchen. Diese wird im Werkstoffprüfpraktikum unter Anleitung erfahrener Kommilitonen und Wissenschaftler erlernt und eingeübt. Die ethische Auseinandersetzung mit den ökologischen und sozialen Folgen ökonomischen Handelns wird im Seminar zur Nachhaltigkeit anhand eigenständiger wissenschaftlich-technischer Projekte gefordert und gefördert.

Statics and Mechanics of Materials

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EU017
Modultitel:	Statics and Mechanics of Materials
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr. Michael Winkler
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	englisch
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	Statics: - Introduction; Basic concepts; Systems of forces; Systems of rigid bodies; Center of forces and centroids; Stress resultants Mechanics of Materials: - Fundamentals of Mechanics of Materials; Tension and compression; Bending; Transverse shear; Torsion; Stress state, combination of loadings and strain state; Buckling
Veranstaltungen:	Statics and Mechanics of Materials
Lehr- und Lernformen:	V+Ü (with several supporting e-learning-materials)
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Mathematik 1 und 2 (EUT); Analysis 1 (IPE)
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	Portfolioprüfung (PF) with 10% Onlinetests and 90% exam (90 minutes)
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150 h (45h presence, 105h self-study)
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Nur Wintersemester
Literatur:	- Gross, D.; Hauger, W.; Schröder, J.; Wall, W.A.; Rajapakse, N.: Engineering Mechanics 1 – Statics; Springer; 2013. - Gross, D.; Hauger, W.; Schröder, J.; Wall, W.A.; Bonet, J.: Engineering Mechanics 2 – Mechanics of Materials; Springer; 2018. - Gross, D.; Ehlers, W.; Wriggers, P.; Schröder, J.; Müller, R.: Statics – Formulas and Problems. Springer; 2017. - Gross, D.; Ehlers, W.; Wriggers, P.; Schröder, J.; Müller, R.: Mechanics of Materials – Formulas and Problems. Springer; 2017. - Mittelstedt, C.: Engineering Mechanics 2; Strength of Materials - An introduction with many examples; Springer Vieweg; 2023.
Anwesenheitspflicht:	nein

Kompetenzdimensionen des Moduls Statics and Mechanics of Materials

Wissen und Verstehen: Verbreiterung des Vorwissens

The graduates can describe the basic principles of statics and the basic equations of mechanics of materials (kinematical relations, Hooke's law, equilibrium). The graduates can explain the different types of loading and the according theoretical approaches.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer

Graduates can draw free-body diagrams and use these in order to calculate support reactions and calculate centroids and stress resultants (internal forces and moments).
Graduates can use the theoretical approaches for the different types of loading in order to calculate stresses and deformations.
They can determine the load-bearing capacity of a structure and dimension parts.

Kommunikation und Kooperation

Graduates can solve mechanical problems in the fields of statics and mechanics of materials on their own. Especially, they can adequatly justify the procedure for the solution. The acquirement of the communication competence is supported by solving problems.

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Graduates acquire a high degree of professional working by conducting analytical calculations. Especially, the conscientious and correct execution is of high importance. Such precise working is also important in an industrial environment. They acquire the capability to manage the learning process on their own (time planning, self-study). This is an important competence for the job.

Elektronik

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EU018
Modultitel:	Elektronik
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Samuel Vogel
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	deutsch
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	Operationsverstärker: Ideale Verstärker, invertierender und nicht-invertierender Verstärker; Summierer und Subtrahierer; Eingangswiderstand, Ausgangswiderstand, Übertragungsfunktion, ... ; Hochpaß, Tiefpaß, Bandpaß, ... ; Diskrete Bauelemente, Dioden und Transistoren; PN-Übergang, Transistor-Effekt, Kennlinien, zulässiger Arbeitspunkt; Beschaltung zur Festlegung des Arbeitspunktes; Verhalten bei hohen und tiefen Frequenzen, EBC-Grundschaltungen; Anwendungen in der Digitaltechnik, Schaltverhalten; Logikfamilien und deren Eigenschaften. Integrierte Schaltungen: Herstellung integrierter Schaltungen, Fertigungsverfahren; Vorfertigungsgrad und Personalisierung; "full-custom", "gate-array", FPGA, technologiebezogene Leistungsmerkmale; Beispiele ausgewählter Schaltungsfamilien.
Veranstaltungen:	10355 Elektronik in Steuerungen
Lehr- und Lernformen:	Entsprechend der Studien- und Prüfungsordnung des anbietenden Studiengangs.
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Elektrotechnik und Elektronik
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	Die Elektronik besteht aus einem Elektronik Praktikum und der Vorlesung Elektronik. Das Elektronik-Praktikum wird benotet und mit der Prüfung der Elektronik Vorlesung verrechnet (50%/50%).
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150 h
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Nur Wintersemester
Literatur:	[1] Skript Elektronik Für tiefergehendes Studium: Tietze, Schenk: Halbleiterschaltungstechnik, Springer Horowitz, Hill: Die Hohe Schule der Elektronik 1 und 2, Elektor-Verlag Kernighan, Ritchie: Programmieren in C, Carl Hanser Verlag Bosl: Einführung in MATLAB/Simulink, Carl Hanser Verlag

Anwesenheitspflicht:	nein

Kompetenzdimensionen des Moduls Elektronik

Wissen und Verstehen: Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens

Absolventinnen und Absolventen können Basiskomponenten, typische Grundschaltungen und grundlegende Analysemethoden der Elektronik benennen. Basiskomponenten sind ideale (Operations-) Verstärker oder diskrete Bauteile wie Dioden, MOS- und Bipolartransistoren. Sie können einfache Grundschaltungen anlysieren. Diese enthalten in der Regel eine aktive Basiskomponente, das Verhalten der Schaltung wird im Zeit- und im Frequenzbereich bei einfachen und in der Praxis gängigen Schaltungen "von Hand" analysiert. Sie sind in der Lage rechnergestützter Analysemethoden wird am Beispiel von SPICE einzusetzten.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer

Kommunikation und Kooperation

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Verpflichtendes Praktisches Studiensemester

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EU019
Modultitel:	Verpflichtendes Praktisches Studiensemester
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Zerrin Harth
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	deutsch
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	Im Verpflichtenden Praktischen Studiensemester (VPS) sollen die Studierenden ingenieurmäßig an einer Aufgabenstellung aus dem Gebiet des Maschinenbaus mitarbeiten und dabei die fachlichen Anforderungen, die industrielle Arbeitsweise und das betriebliche Umfeld kennenlernen. Beispielhafte Tätigkeiten: Konstruktion; Vorrichtungs- und Werkzeugbau; Entwicklung und Versuch; Fertigungsplanung, -steuerung, Verfahrensentwicklung; Qualitätssicherung;auf die angestrebte Studienrichtung bezogene Tätigkeit(en)
Veranstaltungen:	10496 Veranstaltung zum praktischen Studiensemester regelmäßig zu Beginn des vorangehenden Vorlesungszeitraumes: Informationsveranstaltung zum Praxissemester regelmäßig ca. Mitte des Praxissemesters: sog. "Praktikantentage" an der Hochschule (siehe jeweils aktueller Praxiskalender)
Lehr- und Lernformen:	Praktisches Studiensemester: 1. Vor-Ort-Tätigkeit / Projektdurchführung im Praxisbetrieb 2. regelmäßige Milestone-Berichte an Praxisamt 3. begleitende Veranstaltung zum Praxissemester an der Hochschule (sog. Praktikantentage) (siehe jeweils aktueller Praxiskalender)
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Das VPS im nicht-ausbildungsintegrierten Studiengang ist in der Regel im vierten Fachsemester abzulegen. Das VPS kann nur aufgenommen werden, wenn die oder der Studierende bis zum Ende des dritten Fachsemesters Prüfungen der ersten beiden Fachsemester im Umfang von 60 ECTS erbracht hat. In der ausbildungsintegrierenden Studienvariante kann das VPS auch in Praxisphasen in der vorlesungsfreien Zeit in den Theoriesemestern im kooperierenden Unternehmen abgeleistet werden (vgl. §34 Abschnitt 11 SPO).
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	Praxismeldung; Zieldefinition; Zwischenbericht; Praktikantentage-Absolvierung; Kompetenzerwerbs-Nachweis; min. 95 Präsenztage; Praxis-Zeugnis; Praxissemester-Abschlussbericht
ECTS-Leistungspunkte:	30
Benotung:	nicht benotet
Arbeitsaufwand:	900h
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	keine spezielle Literatur im Praxissemester

Anwesenheitspflicht:	ja
Begründung:	Das Praxissemester umfasst in der Regel 6 Monate. Davon sind mindestens 95 Präsenztage nachzuweisen

Kompetenzdimensionen des Moduls Verpflichtendes Praktisches Studiensemester

Wissen und Verstehen: Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens

Die Studierenden im Praxissemester kennen die Aufgaben, Tätigkeiten und Pflichten eines Ingenieurs im betrieblichen Umfeld der industriellen Praxis.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer

Im praktischen Studiensemester können die Studierenden ingenieurmäßig an einer Aufgabenstellung aus dem Gebiet des Maschinenbaus mitarbeiten und dabei die fachlichen Anforderungen, die industrielle Arbeitsweise und das betriebliche Umfeld kennen lernen.

Kommunikation und Kooperation

Absolventinnen und Absolventen des Praxissemesters formulieren innerhalb ihres Handelns fachliche und sachbezogene Problemlösungen und können diese im Diskurs mit Fachvertreterinnen und Fachvertretern sowie Fachfremden mit praxisbezogenen Argumentation begründen. Sie kommunizieren und kooperieren mit anderen Fachvertreterinnen und Fachvertretern sowie Fachfremden, um eine praktische Aufgabenstellung real verantwortungsvoll zu lösen und reflektieren und berücksichtigen unterschiedliche Sichtweisen und Interessen anderer Beteiligter im betrieblichen Umfels.

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Absolventinnen und Absolventen des Praxissemesters entwickeln ein berufliches Selbstbild, das sich an Zielen und Standards professionellen Handelns in vorwiegend außerhalb der Wissenschaft liegenden Berufsfeldern orientiert und begründen das eigene berufliche Handeln mit praktischem und methodischem Wissen. Sie können die eigenen Fähigkeiten einschätzen, reflektieren autonom sachbezogene Gestaltungs- und Entscheidungsfreiheiten und erkennen situationsadäquat praktische Rahmenbedingungen beruflichen Handelns und begründen ihre Entscheidungen verantwortungsethisch. Sie reflektieren ihr berufliches Handeln kritisch in Bezug auf gesellschaftliche Erwartungen und Folgen.

Regelungstechnik (Modellierung, Simulation)

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EU020
Modultitel:	Regelungstechnik (Modellierung, Simulation)
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Markus Till
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	deutsch
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	- Grundlagen der Modellbildung im Ingenieurwesen (algebraische Gleichungen, gewöhnliche und partielle DGLn, numerische Modelle) - Überblick über grundlegende Simulationsalgorithmen und deren Anwendungsgebiete - Modellierung und Simulation einfacher physikalischer Systeme in Matlab/Simulink (lineare Regelstrecken) - Modellierung von lineare Reglern, Reglerentwurf - Anwendung an unterschiedlichen Problemstellungen
Veranstaltungen:	
Lehr- und Lernformen:	V+Ü Vorlesung mit integrierten Programmierübungen
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Mathematik 1-3 IT-Werkzeuge Grundlagen IT-Werkzeuge Vertiefung Mess- und Regelungstechnik Grundlagen
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K60
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150h (60h Präsenzzeit, 90h Selbststudium)
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	- Angermann, A., Beuschel, M., Rau, M. und Wohlfarth, U.: Matlab-Simulink-Stateflow, Oldenbourg München, 2015. - Bosl, A.: Einführung in MATLAB/Simulink: Berechnung, Programmierung, Simulation, Hanser, 2012. - Lunze, J.: Regelungstechnik 1: systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen, Springer, 2020
Anwesenheitspflicht:	nein

Kompetenzdimensionen des Moduls Regelungstechnik (Modellierung, Simulation)

Wissen und Verstehen: Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens

Die Studierenden können die verschiedenen virtuellen Simulations- und Modellierungstechniken innerhalb der Regelungstechnik erläutern und bewerten.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer

- Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, die verschiedenen Simulations- und Modellierungstechniken zur Lösung von Regelproblemen anzuwenden und zu entscheiden, welche die geeignete Technik zur Problemlösung ist.
- Absolventinnen und Absolventen können Experimente mit Simulationsmodellen auf Basis von Matlab/Simulink entwickeln und durchführen und Problemlösungen erarbeiten.

Kommunikation und Kooperation

Absolventinnen und Absolventen kommunizieren und kooperieren anderen Studierenden, um eine Aufgabenstellung verantwortungsvoll zu lösen.

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Die Studierenden erkennen die Rahmenbedingungen des beruflichen Handelns und reflektieren Entscheidungen verantwortungsbewusst.

Verfahrenstechnik

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EU021
Modultitel:	Verfahrenstechnik
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr. Christoph Ziegler
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	deutsch
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	1) Mechanische Verfahrenstechnik: - Partikeltechnologie; - Zerkleinerung von Stoffen; - Trenntechnik disperser Systeme; - Mischtechnik; - Agglomeration 2) Thermische Verfahrenstechnik: - Kristallisation und Fällung; - Trocknung;- Destillation und Rektifikation
Veranstaltungen:	7059 Verfahrenstechnik
Lehr- und Lernformen:	V+Ü
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Grundlagen in Mathematik, Physik und Chemie; Grundlagen in Wärmeübertragung und Strömungslehre
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K90
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150h (60h Präsenz, 90h Selbststudium)
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Nur Wintersemester
Literatur:	Schwister K., Leven V., Verfahrenstechnik für Ingenieure, Hanser-Verlag Bockhardt H.-D., Güntzschel P., Poetschukat A., Grundlagen der Verfahrenstechnik für Ingenieure Sattler K., Thermische Trennverfahren, Grundlagen, Auslegung, Apparate, Wiley-VCH Stieß M., Mechanische Verfahrenstechnik, Springer
Anwesenheitspflicht:	nein

Kompetenzdimensionen des Moduls Verfahrenstechnik

Wissen und Verstehen: Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens

Absolventinnen und Absolventen können die wichtigsten Grundlagen und Methoden der Verfahrenstechnik erläutern. Die Studierenden können die verfahrenstechnischen Grundoperationen ("Unit Operations") sowie deren theoretische Grundlagen und apparative Konzepte erklären.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, typische verfahrenstechnische Fragestellungen zu behandeln und quantitative Auslegungsrechnungen zu den einzelnen Operationen der thermischen, mechanischen und elektrochemischen Verfahrenstechnik durchzuführen.

Kommunikation und Kooperation

Absolventinnen und Absolventen kennen die Grundlagen der Verfahrenstechnik und führen auf dieser Basis selbstständig Verfahrensauslegungen und Verfahrensoptimierungen durch. Sie können ihre Ergebnisse im Diskurs durch fundiertes Wissen argumentativ vertreten.

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Das technische Selbstverständnis und die Professionalität werden durch die Übungen an Verfahrensbeispielen aus der Industrie geübt und weiterentwickelt. Das Arbeiten in Kleingruppen und somit die Teamfähigkeit werden durch die in der Veranstaltung integrierten Übungen ausgebaut.

Turbomaschinen

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EU022
Modultitel:	Turbomaschinen
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Heiko Ratter
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	deutsch
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	Einleitung Grundlagen Systemanalyse Elementare Theorie Betriebsverhalten, Kennfelder Ähnlichkeitsgesetze Regelung Gehäuselose Strömungsmaschinen Strömungsmaschinen Axialer und Radialer Bauart Kavitation
Veranstaltungen:	Strömungsmaschinen
Lehr- und Lernformen:	V+Ü
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Grundlagen der Thermodynamik und Strömungslehre
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K90
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150h
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Nur Wintersemester
Literatur:	Fister,W.: Fluidenergiemaschinen I & II, Springer-Verlag Bohl, W.: Strömungsmaschinen I & II . Vogel-Verlag Traupel, W.: Thermische Turbomaschinen Bd. I, II, Springer-Verlag Gülich, J.F.: Kreiselpumpen, Springer-Verlag Pfleiderer, C.: Die Kreiselpumpen. Springer-Verlag Carolus, T.: Ventilatoren. Teubner-Verlag Kreiselpumpenlexikon. KSB Aktiengesellschaft Zierep, J., Bühler, K.: Grundzüge der Strömungslehre. Teubner-Verlag

Anwesenheitspflicht:	nein

Kompetenzdimensionen des Moduls Turbomaschinen

Wissen und Verstehen: Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens

Kenntnisse über Grundlagen zur Berechnung und zum Betrieb von hydraulischen und thermischen Strömungsmaschinen (Pumpen, Ventilatoren, Wasserturbinen, Windturbinen, Hydrodynamische Kupplungen und Wandler, Gas- und Dampfturbinen) sowie die Anwendung des Erlernten auf Problemstellungen in verschiedenen Bereichen des Ingenieurwesens.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer

Kommunikation und Kooperation

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Regenerative Energien und Photovoltaik

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EU023
Modultitel:	Regenerative Energien und Photovoltaik
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr. Christoph Ziegler
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	deutsch
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	10063 Regenerative Energien: Treiber der Energiewende: - Klimawandel global und in Deutschland; Technologien regenerativer Energiesysteme:- Solarthermie/solarthermische Absorber; - Photovoltaik-Systeme; - Windkraftanlagen; - Geothermie 5513 Photovoltaik: 1. Einleitung 2. Sonnenstrahlung - charakteristische Größen 3. Festkörperphysikalische Grundlagen der Photovoltaik (PV) 4. Verschiedene Bauformen von PV-Zellen 5. Zukunft der PV
Veranstaltungen:	10063 Regenerative Energien; 5513 Photovoltaik
Lehr- und Lernformen:	V+Ü
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Grundlagen in Mathematik, Physik, Chemie und Thermodynamik
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K90
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	30 Stunden je ECTS, davon 60h in Präsenz und 90h im Selbststudium.
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	- Quaschning, V., Regenerative Energiesysteme: Technologie, Berechnung, Simulation, Hanser Verlag - Kaltschmitt, M, Streicher, W., Wiese, A., Erneuerbare Energien, Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte, Springer - H.-G. Wagemann, H. Eschrich: Photovoltaik : Solarstrahlung und Halbleitereigenschaften, Solarzellenkonzepte und Aufgaben, Vieweg + Teubner - A. Wagner: Photovoltaik Engineering : Handbuch für Planung, Entwicklung und Anwendung, Springer
Anwesenheitspflicht:	nein

Kompetenzdimensionen des Moduls Regenerative Energien und Photovoltaik

Wissen und Verstehen: Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens

Die Studierenden erlangen ein Grundverständnis über den Klimawandel und die in diesem Zusammenhang in ihrer Bedeutung stark zunehmenden Technologien zur regenerativen Energieerzeugung. Darüber hinaus erlangen die Studierenden in diesem Modul ein vertieftes Grundverständnis der Photovoltaik.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer

Die Studierenden können Grundkonzepte der Technologien zur regenerativen Energieerzeugung wiedergeben und grundlegende Auslegungsrechnungen durchführen. Die Studierenden können auch die Rahmenbedingungen für den wirtschaftlichen Betrieb von erneuerbaren Energiesystemen evaluieren. Darüber hinaus erlangen die Studierenden vertiefte Kenntnisse zur Beurteilung der Kenngrößen von PV Zellen und Modulen.

Kommunikation und Kooperation

Absolventinnen und Absolventen führen selbstständig Systemauslegungen und Systemanalysen im Bereich der erneuerbaren Energien durch und können diese im Diskurs mit der Fachcommunity durch fundiertes Wissen begründen.

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Das wissenschaftliche Selbstverständnis und die Professionalität werden durch das Berechnen und Lösen konkreter und praxisnaher Aufgaben trainiert und weiterentwickelt. Das Arbeiten in Kleingruppen und somit die Teamfähigkeit werden durch die in der Veranstaltung integrierten Übungen ausgebaut.

Energiespeicher und Energienetze

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EU024
Modultitel:	Energiespeicher und Energienetze
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Heiko Ratter
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	deutsch
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	Biomasse als Energiespeicher: Biogasherstellung und -nutzung Thermische Energiespeicherung: - Sensible thermische Speicher (z.B. Wasserspeicher), - Latentwärmespeicher, - Thermochemische Speicher (z.B. Adsorption), - Power-to-Heat Chemische Energiespeicherung: - Elektrolyse, - Methanisierung und Synthesen (Power-to-Gas, Power-to-Liquid), - Thermochemische und photokatalytische Herstellung von Wasserstoff, - Galvanische Elemente 1. Elektrische Energieversorgung: Geschichte und Grundlagen; 2. Situation in Deutschland, Europa und der Welt; 3. Erzeugungstechnologien; 4. Das Netz und seine Bestandteile; 5. Netzdienstleistungen und Strommarkt; 6. Was die Zukunft bringen kann
Veranstaltungen:	10064 Energiespeicherung 6335 Energie und Netze
Lehr- und Lernformen:	V+Ü
Voraussetzungen für die Teilnahme:	
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K90
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	Der Aufwand beträgt 30 Stunden je ECTS, davon 60h in Präsenz und 90h im Selbststudium.
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	- Heuck/Dettmann/Schulz: Elektrische Energieversorgung. 8. Aufl.2010, Vieweg+Teubner - Diekmann/Rosenthal: Energie, 3. Aufl. 2014, Springer Spektrum - Schufft: Taschenbuch der elektrischen Energietechnik, Fachbuchverlag Leipzig 2007
Anwesenheitspflicht:	nein

Kompetenzdimensionen des Moduls Energiespeicher und Energienetze

Wissen und Verstehen: Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens

Absolventinnen und Absolventen können die Grundlagen der gängigsten derzeitigen und zukünftigen Formen der Energiespeicherung beschreiben. Die Studierenden bauen Verständnis in folgenden Bereichen auf:

- naturwissenschaftliche und technische Prinzipien der wichtigsten Energiespeichertechnologien bei steigendem Anteil regenerativer Energieerzeugung
- Grundlagen der elektrischen Energieerzeugung und -übertragung
- Zusammenhänge zwischen Kraftwerkstechnik (konventionell und regenerativ) und Anforderungen eines stabilen Netzbetriebs, insbesondere bei steigendem Anteil regenerativer Erzeugung
- Marktstrukturen der elektrischen Energieversorgung

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer

Absolventinnen und Absolventen kennen die technischen Grundlagen der konventionellen und regenerativen Energieerzeugung und Energiespeicherung und können Auslegungsberechnungen und Systemanalysen im Bereich der Energieversorgung und Energiespeicherung durchführen.

Kommunikation und Kooperation

Absolventinnen und Absolventen führen selbstständig Systemauslegungen und Systemanalysen durch und können diese im Diskurs mit der Fachcommunity durch fundiertes Wissen begründen.

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Das wissenschaftliche Selbstverständnis und die Professionalität werden durch das Berechnen und Lösen konkreter und praxisnaher Ingenieurprobleme trainiert und weiterentwickelt. Das Arbeiten in Kleingruppen und somit die Teamfähigkeit werden durch die in der Veranstaltung integrierten Übungen ausgebaut.

Praktikum Energie- und Umwelttechnik

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EU025
Modultitel:	Praktikum Energie- und Umwelttechnik
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Heiko Ratter
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	deutsch
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	Praktikumsteil bei Prof. Ratter: Sondenkalibrierung; Tragflügel im Windkanal; Axialverdichter; Rohrturbine (Kaplanprinzip); Gasturbine Praktikumsteil bei Prof. Ziegler: - Nicht-Newtonsche Fluide; - Strahlungstrocknung partikelförmiger Materialien; - Adsorption von Kohlendioxid; - Solarthermischer Absorber;- Virtuelle Elektrolyseanlage;
Veranstaltungen:	Praktikum Energie- und Umwelttechnik
Lehr- und Lernformen:	P
Voraussetzungen für die Teilnahme:	
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	PA
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	unbenotet
Arbeitsaufwand:	Es wird von einem Workload von 30 Stunden je ECTS ausgegangen.
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	Praktikumsteil bei Prof. Ratter: Ratter, H.: Vorlesungsunterlagen zur Vorlesung Strömungsmaschinen 1, Energie- und Prozesstechnik, Strömungslehre, Thermodynamik Praktikumsteil bei Prof. Ziegler: Schwister, K., Leven, V., Verfahrenstechnik für Ingenieure, Hanser Bockhardt, H.-D., Güntzschel, P., Poetschukat, A., Grundlagen der Verfahrenstechnik für Ingenieure, 4.Aufl., Wiley-VCH, 1997
Anwesenheitspflicht:	ja
Begründung:	Laborveranstaltung

Kompetenzdimensionen des Moduls Praktikum Energie- und Umwelttechnik

Wissen und Verstehen: Verbreiterung des Vorwissens

Absolventinnen und Absolventen können die theoretischen Zusammenhänge in energietechnischen und verfahrenstechnischen Anlagen und deren Betriebsverhalten in experimentellen Versuchsständen nachvollziehen und verstehen.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer

Absolventinnen und Absolventen können thermodynamische Zusammenhänge beispielhaft in Experimenten untersuchen, einige verfahrenstechnische Grundoperationen beispielhaft praktisch betreiben. Sie kennen die Praxis der Messung verfahrenstechnischer Zusammenhänge, können theoretische Konzepte aus der Vorlesung praktisch anwenden und die Durchführung und Ergebnisse der Versuche in auszuarbeitenden Protokollen darlegen. Absolventinnen und Absolventen können die Inhalte des gesamten Studiums auf eine gestellte Aufgabe anwenden.

Kommunikation und Kooperation

Die Studierenden führen selbstständig Versuche im Bereich der erneuerbaren Energien und Umwelttechnik durch und können die Ergebnisse in der Fachdiskussion durch fundiertes Wissen erläutern und begründen. Sie können darüber hinaus mit anderen Teammitgliedern zielgerichtet und arbeitsteilig kooperieren.

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Das wissenschaftliche Selbstverständnis und die Professionalität werden durch das Bearbeiten konkreter Laboraufgaben trainiert und entwickelt. Das Arbeiten in Kleingruppen und somit die Teamfähigkeit werden durch das Praktikum weiter ausgebaut.

Projekt mit Seminar

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EU026
Modultitel:	Projekt mit Seminar
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr. Christoph Ziegler
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	deutsch
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	- Lösung von Aufgabenstellungen des Allgemeinen Maschinenbaus - theoretische und/oder praktische Inhalte - Aufgabenstellungen ggf. unter Nutzung der Labore oder mit industriellem Hintergrund Beispiel: Konzeption, Konstruktion, Bau und Inbetriebnahme von technischen Systemen (Schwerpunkt Allgemeiner Maschinenbau: Vorrichtungen, Maschinen, Antriebe u.ä.) und Üben von Problemlösungen. Arbeiten in der Gruppe von 2 bis 4 Personen
Veranstaltungen:	Projekt mit Seminar
Lehr- und Lernformen:	PR+S
Voraussetzungen für die Teilnahme:	
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	G/PA/M
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150h
Dauer des Moduls:	zweisemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	
Anwesenheitspflicht:	nein

Kompetenzdimensionen des Moduls Projekt mit Seminar

Wissen und Verstehen:

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst:

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage selbstständig Teilergebnisse zu erarbeiten und diese zu Gesamtergebnissen zusammenzuführen. Absolventinnen und Absolventen können ihr Fachwissen eigenständig erweitern und entwickeln Lösungsfindungskompetenzen durch praktische Arbeitserfahrung im Projekt am Problem.

Kommunikation und Kooperation

Absolventinnen und Absolventen können die Arbeiten im Team organisieren.

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Umweltanalytik

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EU027
Modultitel:	Umweltanalytik
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr. agr. Saskia Brugger
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	deutsch
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	Vorlesung und Übung: Grundbegriffe der Analytik; Spektroskopische Methoden; Chromatographische Methoden; Elektrochemische Verfahren Praktikum: Ionenchromatographie (IC); Ionensensitive Elektrode (ISE); UV/VIS-Spektroskopie (UV); Stickstoff nach Kjeldahl
Veranstaltungen:	1485 Umweltanalytische Verfahren; 7061 Umweltanalytik Praktikum
Lehr- und Lernformen:	V+Ü+P
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Grundkenntnisse in Chemie und Physikalischer Chemie
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	PA+K60
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150h (60h Präsenz, 90h Selbststudium)
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	• M. Otto; Analytische Chemie; Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA; 3. Auflage; 2006 • D. A. Skoog, J. J. Leary; Instrumentelle Analytik - Grundlagen, Geräte, Anwendungen; Springer-Verlag; 1996 • G. Schwedt; Taschenatlas der Analytik; Georg Thieme Verlag; 2. Auflage; 1996 • G. Schwedt; Analytische Chemie - Grundlagen, Mezhoden und Praxis; Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA; 2. Auflage; 2008 • H. Kuchling; Taschenbuch der Physik; Carl Hanser Verlag; 2007 • C. Bliefert; Umwetchemie; Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA; 1995 • C. E. Mortimer, U. Müller; Chemie - Das Basiswissen der Chmie; Georg Thieme Verlag; 9. Auflage; 2007 • K. P. Vollhardt, N. E. Schore; Organische Chemie; Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA; 4. Auflage; 2007 • P. W. Atkins, J. de Paula; Physikalische Chemie; Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA; 4. Auflage; 2006 • P. W. Atkins, C. A. Trapp, M. P. Cady, C. Giunta; Physikalische Chemie - Arbeitsbuch; Giunta; Physikalische Chemie - Arbeitsbuch; Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA; 4. Auflage; 2007
Anwesenheitspflicht:	ja
Begründung:	Laborarbeit

Kompetenzdimensionen des Moduls Umweltanalytik

Wissen und Verstehen: Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens

Absolventinnen und Absolventen können die Grundlagen moderner spektroskopischer, chromatographischer und elektrochemischer Analysemethoden hinsichtlich Theorie, apparativem Aufbau und praktischen Anwendungsbeispielen erläutern und grundlegende Versuche hierzu unter Anleitung im Labor durchführen, auswerten und wissenschaftlich dokumentieren.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer

Absolventinnen und Absolventen können die Konzepte und Methoden der instrumentellen Analytik auf Fragestellungen aus der Umweltanalytik bzw. aus dem Umweltschutz anwenden.

Kommunikation und Kooperation

Absolventinnen und Absolventen formulieren durch das Erlernte analytische Lösungsansätze und können diese im Diskurs mit Fachvertreterinnen und Fachvertretern sowie Fachfremden mit theoretisch und methodisch fundierter Argumentation begründen.

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Die erworbenen Fertigkeiten der Absolventinnen und Absolventen beschränken sich nicht auf das theoretische Wissen der Analytischen Chemie bzw. Instrumentellen Analytik, sondern auch auf gewissenhaftes Arbeiten im Labor. Die Absolventinnen und Absolventen vertiefen und festigen ihr Wissens im zugehörigen Praktikum.

Elektrische Antriebstechnik

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EU028
Modultitel:	Elektrische Antriebstechnik
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Andreas Haag
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	deutsch
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	Technologieunabhängige Kenndaten und Festlegungen wie IP-Code, IC-Code, Werkstoffe und Materialien des Elektromaschinenbaus; Wichtige Beziehungen und Bezeichnungen, Größen des Ersatzschaltbildes, komplexes Kalkül, Grundgleichungen, thermische Analogie; Gleichstrommaschinen und Bürstenmotoren; die allgemeine Drehfeldmaschine, was ist ein Drehfeld, Entstehung, Kenngrößen, Begrifflichkeiten des Drehstromsystems; Asynchronmaschine, Aufbau, Typen, Wirkungsweise, Leistungsbilanz, Betriebseigenschaften, Steuerung, Anlass- und Bremsverfahren, spezielle Ausprägungen; Normmaschinen, mechanische Schnittstellen, Wachstumsgesetze, IM-Code, Lagerkonzepte, Nennspannungen, Stern-Dreieck- Anlauf, Softstarter, Arbeitsmaschinen, Hochlaufkennlinien, Auswahl aus Herstellerlisten, Hochlaufzeit, Verlustleistungsbilanz, Hochlaufwärme, Betriebsart, Kupplung zur Arbeitsmaschine, Explosionsgeschützte Maschinen; Synchronmaschine, Aufbau, Tyoen, Wirkungsweise, Leistungsbilanz, Betriebseigenschaften, Steuerung, spezielle Ausprägungen; Fahrantriebe, Vergleich Verbrennungsmotor/Elektroantrieb, Fahrzeugmodell, Fahrwiderstand, Zugkraftdiagamm Elektroantrieb, Standard Fahrprofile, reales Fahrprofil; Leistungselektronik und Wechselrichter-Hardware, Einführung, Stromrichtertypen, Sensoren, Steuerverfahren; Wechselrichter-Software und Regelungstechnik, Einführung (Regler, Reglereinstellung), Regelung von Gleichstromantrieben (Grundlagen, Regelkreis), Regelung von Drehstromantrieben (Grundlagen und Prinzip der Feldorientierung, Struktur eines geregelten Drehstromantriebssystems, Regelung von PM-erregten Synchronmaschinen, Regelung von Asynchronmaschinen), Steuerverfahren; rundfrequenzsteuerung, Trägerverfahren, Drehzeigermodulation), Sensoren (Spannungsmessung, Strommessung, Drehzahlmessung, Winkellagemessung, Temperaturmessung)
Veranstaltungen:	7024 Elektrische Antriebstechnik 7068 Elektrische Antriebstechnik Praktikum
Lehr- und Lernformen:	V+Ü+P
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Elektrotechnik, Mess- und Regelungstechnik
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	PA+K90
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150h (90 h Präsenzzeit, 60 h Selbststudium)
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester

Literatur:	Bechtloff: Regelungstechnik, Vogel Weidauer: Elektrische Antriebstechnik, Siemens Hagl: Elektrische Antriebstechnik, Hanser Brosch: Moderne Stromrechterantriebe, Vogel Bederke-Vaske: Elektrische Antriebe und Steuerungen, Teubner Stölting: Handbuch Elektrische Kleinantriebe, Hanser Fischer: Elektrische Maschinen, Hanser Schröder: Elektrische Antriebe – Grundlagen, Springer Müller: Grundlagen elektrischer Maschinen, Wiley-VCH Binder: Elektrische Antriebe, Springer Heumann: Grundlagen der Leistungselektronik, Teubner Jenni: Steuerverfahren für selbstgeführte Stromrichter, vdf/Teubner Leonhard: Control of Electrical Drives, Springer Quang: Praxis der feldorientierten Drehstromantriebsregelungen, Expert
Anwesenheitspflicht:	nein

Kompetenzdimensionen des Moduls Elektrische Antriebstechnik

Wissen und Verstehen: Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Wissenschaftliche Innovation

Absolventinnen und Absolventen können die Funktionsweise der üblichen elektrischen Maschinen erklären und sind in der Lage, einen elektrischen Antrieb zu spezifizieren. Sie können eine Auswahl aus einer Herstellerliste treffen, Listendaten vergleichen und notwendige Ausführungsdetails angeben. Absolventinnen und Absolventen können Schnittstellenprobleme erkennen und reagieren, sofern eine nützlich Verwendung von üblicher Software Excel, Matlab/Octave, etc. sich aufzeigt.

Kommunikation und Kooperation

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Energie- und Prozesstechnik

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EU029
Modultitel:	Energie- und Prozesstechnik
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Heiko Ratter
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	deutsch
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	Energiewirtschaft und Energiebedarf in Deutschland; Gesamtaufbau von Energietechnischen Anlagen und Kraftwerken wie thermische Kraftwerke, Kernkraftwerke, Wasserkraftwerke, Gasturbinenkraftwerke, kombinierte Gas- u. Dampfkraftwerke Thermodynamik des Kraftwerksprozesses, Exergie und Anergie Umweltrelevante Probleme, Kohlendioxid- Emissionen, Abwärme, Abfälle und Abgase
Veranstaltungen:	Energie- und Prozesstechnik
Lehr- und Lernformen:	V+Ü
Voraussetzungen für die Teilnahme:	
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K90
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	Es wird von einem Workload von 30 Stunden je ECTS ausgegangen.
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Nur Sommersemester
Literatur:	Zahoransky, R.: Energietechnik, Vieweg Verlag Braunschweig, 4. Auflage, 2009 Langeheinecke, K; Kaufmann, A.; Thieleke, G.; Thermodynamik für Ingenieure; Springer/Vieweg 11. Auflage 2020 Baehr, H. Thermodynamik, Springer, 11. Auflage 2002 Dolezal, R.: Energetische Verfahrenstechnik, Teubner Verlag Stuttgart, 1983
Anwesenheitspflicht:	nein

Kompetenzdimensionen des Moduls Energie- und Prozesstechnik

Wissen und Verstehen:

Absolventinnen und Absolventen können den Aufbau und die Betriebsweise von energietechnischen Anlagen, insbesondere Thermische Anlagen zur Strom- und Wärmeerzeugung angeben und anwenden.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst:

Absolventinnen und Absolventen können den Aufbau und die Betriebsweise von energietechnischen Anlagen, insbesondere Thermische Anlagen zur Strom- und Wärmeerzeugung bewerten und analysieren.

Kommunikation und Kooperation

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Wahlpflichtmodul 1

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EU030
Modultitel:	Wahlpflichtmodul 1
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr. Christoph Ziegler
Art des Moduls:	Wahlpflicht
Vorlesungssprache:	deutsch
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	Jede Studienrichtung wird durch Wahlpflichtmodule im 5. und 6. Fachsemester ergänzt, die eine weitere Möglichkeit zur vertieften Kompetenzentwicklung in der jeweiligen Studienrichtung geben. Die möglichen Wahlpflichtmodule werden per Aushang bekannt gegeben.
Veranstaltungen:	
Lehr- und Lernformen:	
Voraussetzungen für die Teilnahme:	
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	
Arbeitsaufwand:	
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	
Anwesenheitspflicht:	nein

Kompetenzdimensionen des Moduls Wahlpflichtmodul 1

Wissen und Verstehen: Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer

Kommunikation und Kooperation

Jede Studienrichtung wird durch Wahlpflichtmodule im 5. und 6. Semester ergänzt, die eine weitere Möglichkeit zur vertieften Kompetenzentwicklung in der jeweiligen Studienrichtung geben.

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Wahlpflichtmodul 2

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EU031
Modultitel:	Wahlpflichtmodul 2
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr. Christoph Ziegler
Art des Moduls:	Wahlpflicht
Vorlesungssprache:	deutsch
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	Jede Studienrichtung wird durch Wahlpflichtmodule im 5. und 6. Fachsemester ergänzt, die eine weitere Möglichkeit zur vertieften Kompetenzentwicklung in der jeweiligen Studienrichtung geben. Die möglichen Wahlpflichtmodule werden per Aushang bekannt gegeben.
Veranstaltungen:	
Lehr- und Lernformen:	
Voraussetzungen für die Teilnahme:	
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	
Arbeitsaufwand:	
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	
Anwesenheitspflicht:	nein

Kompetenzdimensionen des Moduls Wahlpflichtmodul 2

Wissen und Verstehen:

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst:

Kommunikation und Kooperation

Jede Studienrichtung wird durch Wahlpflichtmodule im 5. und 6. Semester ergänzt, die eine weitere Möglichkeit zur vertieften Kompetenzentwicklung in der jeweiligen Studienrichtung geben.

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Bachelorarbeit mit Seminar

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EU032
Modultitel:	Bachelorarbeit mit Seminar
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr. Christoph Ziegler
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	deutsch
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	
Veranstaltungen:	7050 Bachelor-Arbeit und Seminar
Lehr- und Lernformen:	BA+S
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Die Bachelorarbeit kann nur begonnen werden, wenn alle Studienleistungen der ersten fünf Fachsemester einschließlich des Verpflichtenden Praktischen Studiensemesters erfolgreich absolviert sind.
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	B+M
ECTS-Leistungspunkte:	15
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	Thema, Aufgabenstellung und Umfang der Bachelor-Arbeit sind von der Aufgabenstellerin oder dem Aufgabensteller so zu begrenzen, dass die Arbeit in ca. 360 Arbeitsstunden, entsprechend 12 ECTS, absolviert werden kann.
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	
Anwesenheitspflicht:	nein

Kompetenzdimensionen des Moduls Bachelorarbeit mit Seminar

Wissen und Verstehen: Wissensverständnis

Die Studierenden können wissenschaftliche Themen definieren, bearbeiten, bewerten und erklären

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Wissenschaftliche Innovation

Absolventinnen und Absolventen können die Inhalte des gesamten Studiums auf eine gestellte Aufgabe anwenden.

Kommunikation und Kooperation

Absolventinnen und Absolventen können anhand eines umfangreichen Projekts ihre während des Studiums erworbenen theoretischen und praktischen Fähigkeiten zum Einsatz bringen und vortragen.

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Absolventinnen und Absolventen erkennen ihre eigenen Stärken und Schwächen im Hinblick auf ihren Studienverlauf und erarbeiten ein Bild ihrer eigenen Entwicklung als zukünftiger Absolvent des Studiengangs.
Sie zeigen Bereitschaft Hinweise anderer aufzugreifen und wählen für sich geeignete Lösungsansätze und sind in der Lage nachhaltige Produkte zu entwerfen. Die Wichtigkeit einer nachhaltigen Wirtschaft wird erkannt. Absolventinnen und Absolventen können die Entwurfs- und Lösungsverfahren für Systeme im Maschinenbau ermitteln und anwenden.

Wahlmodul

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EU033
Modultitel:	Wahlmodul
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr. Christoph Ziegler
Art des Moduls:	Wahl
Vorlesungssprache:	deutsch
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	Im Wahlmodule können Lehrveranstaltungen aus den jeweils anderen Studienrichtungen der Fakultät Maschinenbau ODER den anderen Fakultäten der Hochschule nach Genehmigung durch die zuständige Prüfungsausschussvorsitzende oder den zuständigen Prüfungsausschussvorsitzenden gewählt werden, soweit sie nicht Pflichtfächer der Studierenden sind. Ausserdem wird in jedem Semester eine Liste an Wahlveranstaltungen per Aushang bekannt gemacht. Innerhalb des Wahlmoduls können außerdem folgende Lehrveranstaltungen gewählt werden, die zur Entwicklung individueller, neigungsbasierter Kompetenzen führen und im Gesamtkonzept der wissenschaftlichen Ausbildung stehen: Studienarbeit (2ECTS/4ECTS) ODER maximal eine Tutorentätigkeit.
Veranstaltungen:	
Lehr- und Lernformen:	
Voraussetzungen für die Teilnahme:	
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	Vor Beginn der Vorlesungszeit eines Semesters werden vom zuständigen Prüfungsausschuss mögliche Wahlfächer durch Aushang bekannt gegeben. Darin muss der Name und die Art der Lehrveranstaltung, die Anzahl der SWS und der gewährten ECTS, die Anerkennung als unbenotete Prüfungsleistung oder benotete Prüfungsleistung sowie die Art der Leistung bekannt gegeben werden.
ECTS-Leistungspunkte:	10 ECTS. Die dazugehörigen Lehrveranstaltungen müssen die gewählte Studienrichtung sinnvoll ergänzen. Mind. 4 ECTS müssen benotete Prüfungsleistungen sein.
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	300h
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	
Anwesenheitspflicht:	nein

Kompetenzdimensionen des Moduls Wahlmodul

Wissen und Verstehen: Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens

Absolventinnen und Absolventen haben ihr Wissen je nach Neigung vertieft.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst:

Kommunikation und Kooperation

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Modul Schlüsselqualifikationen

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EU034
Modultitel:	Modul Schlüsselqualifikationen
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr. Christoph Ziegler
Art des Moduls:	Pflicht
Vorlesungssprache:	deutsch
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	Gesprächsführung, Konfliktmanagement, Technische Ethik, Technikfolgenabschätzung, nachhaltige Entwicklung. Didaktik der Technik. Industrienahe weiterbildende Vorträge. Näheres: Information zum Modul Schlüsselqualifikation der Fakultät Maschinenbau
Veranstaltungen:	
Lehr- und Lernformen:	
Voraussetzungen für die Teilnahme:	
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	Schlüsselqualifikationen können auch durch Tätigkeiten wie Tutorentätigkeit oder ehrenamtliches Engagement anderer Art erlangt werden, je nach Wahl der einzelnen Komponenten des Moduls. Über die Anerkennung solcher Tätigkeiten im Sinne des Erwerbs von ECTS entscheidet der Prüfungsausschuss des Studiengangs auf Antrag der oder des Studierenden. Für die Tätigkeit als gewählte studentische Mitglieder in gesetzlich vorgesehenen Gremien oder satzungsmäßigen Organen der Hochschule oder des Studierendenwerkes gilt § 31 des Allgemeinen Teils der SPO. Tutorentätigkeiten können im Wahlmodul im 7. Fachsemester und im Modul Schlüsselqualifikation angerechnet werden, wobei eine Tutorentätigkeit nur einmal angerechnet werden kann.
ECTS-Leistungspunkte:	Die Studierenden haben im Modul Schlüsselqualifikationen 5 ECTS zu erlangen.
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150h
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	
Anwesenheitspflicht:	nein

Kompetenzdimensionen des Moduls Modul Schlüsselqualifikationen

Wissen und Verstehen: Wissensverständnis

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Wissenschaftliche Innovation

Kommunikation und Kooperation

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Absolventinnen und Absolventen sind sensibilisiert für ethische und soziale Probleme der beruflichen Praxis, erkennen Ethik-relevante Fragestellungen (Verantwortung), können Elemente gelingender Kommunikation anwenden und haben eine Anleitung zur Weitergabe technisch-organisatorischer Zusammenhänge erhalten. Sie haben technologische und soziologische Weiterbildungen in aktuellen Zeitfragen erhalten.

English (als Wahlfach)

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M037Wahl
Modultitel:	English (als Wahlfach)
Modulverantwortliche/r:	Natalia De Pascale Speck
Art des Moduls:	Wahl
Vorlesungssprache:	englisch
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	Englisch ist eine Schlüsselqualifikation für das Berufsleben, sehr gute Englischkenntnisse sind für einen erfolgreichen Einstieg in die Arbeitswelt nach Abschluss des Studiums unbedingt erforderlich. Aus diesem Grund empfehlen wir dringend den Besuch dieser Module. MODUL Englisch B1: Der Kurs richtet sich an Studierende im ersten Semester der Studiengänge EU, FT und M, die im Einstufungstest Englisch das geforderte Niveau B2 nicht erreicht haben und denen daher der Besuch eines Englischkurses Niveau B1, empfohlen wird. Dieser Kurs auf dem Niveau B1 konzentriert sich auf die Entwicklung der Kommunikationsfähigkeit, des Hör- und Leseverstehens, des Sprechens und Schreibens in der englischen Sprache. Neben den Sprachkenntnissen wird auch das interkulturelle Bewusstsein gefördert. MODUL Englisch B2: Der Kurs richtet sich an Studierende im ersten Semester der Studiengänge EU, FT und M, die im Einstufungstest Englisch das geforderte Niveau B2 nicht erreicht haben und denen daher der Besuch eines Englischkurses Niveau B2, empfohlen wird. Dieser Kurs auf dem Niveau B2 konzentriert sich auf die Entwicklung der Kommunikationsfähigkeit, des Hör- und Leseverstehens, des Sprechens und Schreibens in der englischen Sprache. Neben den Sprachkenntnissen wird auch das interkulturelle Bewusstsein gefördert. Der Kurs ist auch als Wahlfach für Studierende der Fakultät S angeboten und kann als Fortsetzungskurs Englisch B2 für die Studierenden, die im vorangegangenen Semester Englisch B1 besucht haben.
Veranstaltungen:	10214 EU1/FT1/M1 English B1 bzw. 10215 EU1/FT1/M1/FT2/M2 Englisch B2
Lehr- und Lernformen:	Seminar + Übung Eine aktive Beteiligung an Diskussionen und abwechslungsreichen Unterrichtsaktivitäten vonseiten der Studierenden ist erwünscht.
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Einstufungstest für Studierende der Studiengänge Maschinenbau, Fahrzeugtechnik und Energie- und Umwelttechnik im ersten bzw. zweiten Semester

Voraussetzungen Vergabe ECTS:	Die Portfolio Prüfung besteht aus mehreren Leistungen in verschiedenen relevanten Kompetenzen. Diese werden im LSF näher beschrieben: Niveau B1: Lesen/Schreiben/ Hören/ Sprechen - 100 Punkte Niveau B2: Lesen/Schreiben/ Hören/ Sprechen - 100 Punkte
ECTS-Leistungspunkte:	2 ECTS nach erbrachter Prüfungsleistung für English B1 2 ECTS nach erbrachter Prüfungsleistung für English B2. Dies gilt nur für Studierende der Studiengänge Maschinenbau, Fahrzeugtechnik und Energie- und Umwelttechnik im ersten bzw. zweiten Semester. Studierende der Studiengangs Soziale Arbeit Semester 1 bis 7 erhalten für Englisch B2 als Wahlfach nach erbrachter Prüfungsleistung ebenfalls 2 Credits. Studierende anderer Studiengänge kontaktieren bitte ihre Studiengangsleitung, ob für diesen Kurs nach erbrachter Prüfungsleistung ECTS vergeben bzw. anerkannt werden.
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	60h
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	Lehrmaterialien / Lehrbuch wird im LSF bekannt gegeben
Anwesenheitspflicht:	ja
Begründung:	Es gibt keine Anwesenheitspflicht, aber eine regelmäßige Teilnahme am Unterricht ist dringend empfohlen.

Kompetenzdimensionen des Moduls English (als Wahlfach)

Wissen und Verstehen: Verbreiterung des Vorwissens

Die Absolventinnen und Absolventen verfügen dem Niveau entsprechend über Kenntnisse der allgemeinen und fachsprachlichen Grammatik und des Wortschatzes der englischen Sprache.
Es werden neue kompetenzbasierte und berufsbezogene Inhalte und Fertigkeiten auf dem Niveau B1/B2 in der englischen Sprache vermittelt.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer

In praktischen Übungen wenden die Studierenden ihre neu erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten.

Kommunikation und Kooperation

Absolventinnen und Absolventen können dem Niveau entsprechend- in verschiedenen sozialen und interkulturellen Kontexten adäquat kommunizieren, die Hauptinhalte komplexer Texte verstehen, - sich klar und detailliert ausdrücken.

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Absolventinnen und Absolventen können
- die Struktur der Zielsprache bewerten und sich selbst einstufen,
- beurteilen welche Kriterien für Wortschatz, Grammatik, Aussprache und verschiedene Textformen sowie kulturelle Unterschiede relevant sind,
- mindestens zwei Sprachen und ausgewählte Kulturen bewerten, vergleichen, unterschiedliche Werte abwägen und einordnen.

Druckdatum: 21.02.2026