

Modulhandbuch Energie- und Umwelttechnik (Bachelor)

Bei der Gestaltung eines Studiengangs wird zusätzlich zu Studien- und Prüfungsordnungen ein Modulhandbuch erstellt, das eine inhaltliche Beschreibung der Module und die zu erwerbenden Kompetenzen enthält. Module können verpflichtend oder Teil des Wahlbereiches sein. Jedes Modul wird mit einer Modulabschlussprüfung abgeschlossen und mit einer bestimmten Anzahl an Kreditpunkten versehen. Studiengänge und damit auch Module sind konsequent von den zu erreichenden Qualifikationszielen (Learning Outcomes) her konzipiert.

In den Feldern

- Wissen und Verstehen,
- Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen,
- Wissenschaftliches Selbstverständnis/Professionalität und
- Kommunikation und Kooperation

werden Kompetenzen im Verlauf des Studiums im jeweiligen fachspezifischen Kontext erworben. Dabei werden nicht alle Kompetenzen oder deren Ausprägungen in jedem Modul erworben; relevant ist, dass am Ende des Studiums die Studierenden alle Kompetenzen erworben haben.

Basis hierfür ist der Qualifikationsrahmen für Deutsche Hochschulabschlüsse (HQR) und die Musterrechtsverordnung gemäß Artikel 4 Absätze 1 – 4 des Studienakkreditierungsstaatsvertrag der Kultusministerkonferenz.



Bachelor-Ebene

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.

Inhalt Module

Grundstudium

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

Hauptstudium

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

Modul: Physik 1

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	10
Modultitel:	Physik 1
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr. rer. nat. Frank Ermark
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	<p>Verständnis der grundlegenden Prinzipien der Mechanik und Vermittlung von Kenntnissen zur mathematischen Beschreibung mechanischer Phänomene. Insbesondere wird eine systematische Vorgehensweise vermittelt zur Analyse und Lösung physikalischer Problemstellungen. Da die Vorkenntnisse der Studienanfänger sehr unterschiedlich sind, wird auch ein Ausgleich des Wissenstandes angestrebt. Die Stoffauswahl schließt deshalb auch Gebiete ein, die bereits in den Lehrplänen zur Fachhochschulreife enthalten sind.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kinematik der Punktmasse • Dynamik der Punktmasse, Kraft und Impuls • Energie, Energieerhaltung, Reibung • Impulserhaltung, Stöße • Gravitation • Kinematik und Dynamik starrer Körper, Drehmoment, Drehimpuls • Drehimpulserhaltung • Bewegte Bezugssysteme (optional) • Schwingungen (optional)
Veranstaltungen:	4578 Mechanik
Lehr- und Lernformen:	Vorlesungen mit integrierten Übungen
Voraussetzungen für die Teilnahme:	
Verwendbarkeit des Moduls:	<p>Das Modul bildet die Basis für die weiteren Physikvorlesungen, wie Physik II oder techn. Mechanik (IKonstruktion). Das Modul wendet Inhalte der Mathematikvorlesungen zur Linearen Algebra und Analysis an und zeigt somit weitere praktische Anwendungen der entsprechenden mathematischen Methoden und Gesetze.</p>
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	<p>Modulbegleitende Klausur 120 Minuten Teil 1 (MidTerm): 45 Min. Teil 2: 75 Min.</p> <p>Coronabedingte alternative Prüfungsform: Klausur 90 Minuten (K90), Teil 1 (MidTerm) entfällt somit.</p>
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:	<p>Lehrbücher:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tipler P.A., Mosca G. (2019), Physik für Wissenschaftler und Ingenieure, Spektrum Akademischer Verlag - Halliday D., Resnick R., Walker J., (2013), Physik (Bachelor Edition), Wiley-VCH - Meschede D. (2015), Gerthsen Physik, Springer Spektrum <p>Übungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tipler P.A., Mosca G. (2019), Arbeitsbuch zu Tipler/Mosca Physik: Alle Aufgaben und Fragen mit Lösungen zur 8.Auflage, Springer Spektrum

Anwesenheitspflicht:	nein
----------------------	------

Kompetenzdimensionen

Wissen und Verstehen

Die Studierenden können die grundlegenden Prinzipien der Mechanik erläutern.

Schwerpunkt:

Verbreiterung des Vorwissens

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

Die Studierenden können mechanische Phänomene unter Nutzung der entsprechenden mathematischen Beschreibung lösen.

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

Kommunikation und Kooperation

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Modul: Physik 1 (Mechanik)

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EU001
Modultitel:	Physik 1 (Mechanik)
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr. rer. nat. Frank Ermark
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	<p>Verständnis der grundlegenden Prinzipien der Mechanik und Vermittlung von Kenntnissen zur mathematischen Beschreibung mechanischer Phänomene. Insbesondere wird eine systematische Vorgehensweise vermittelt zur Analyse und Lösung physikalischer Problemstellungen. Da die Vorkenntnisse der Studienanfänger sehr unterschiedlich sind, wird auch ein Ausgleich des Wissenstandes angestrebt. Die Stoffauswahl schließt deshalb auch Gebiete ein, die bereits in den Lehrplänen zur Fachhochschulreife enthalten sind.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kinematik der Punktmasse • Dynamik der Punktmasse, Kraft und Impuls • Energie, Energieerhaltung, Reibung • Impulserhaltung, Stöße • Gravitation • Kinematik und Dynamik starrer Körper, Drehmoment, Drehimpuls • Drehimpulserhaltung • Bewegte Bezugssysteme • Schwingungen
Veranstaltungen:	Physik 1: Mechanik
Lehr- und Lernformen:	Vorlesungen mit integrierten Übungen
Voraussetzungen für die Teilnahme:	
Verwendbarkeit des Moduls:	Physik 2 Statics and Mechanics of Materials
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	<p>Modulbegleitende Klausur 120 Minuten Teil 1 (MidTerm): 45 Min. Teil 2: 75 Min.</p> <p>Coronabedingte alternative Prüfungsform: Klausur 90 Minuten (K90)</p>
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:	<p>Lehrbücher:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tipler P.A., Mosca G. (2014), Physik für Wissenschaftler und Ingenieure, Spektrum Akademischer Verlag - Halliday D., Resnick R., Walker J., (2013), Physik (Bachelor Edition), Wiley-VCH - Meschede D. (2015), Gerthsen Physik, Springer Spektrum <p>Übungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tipler P.A., Mosca G. (2014), Arbeitsbuch zu Tipler/Mosca Physik: Alle Aufgaben und Fragen mit Lösungen zur 7.Auflage, Springer Spektrum
Anwesenheitspflicht:	nein

Kompetenzdimensionen

Wissen und Verstehen

Die Studierenden können die grundlegenden Prinzipien der Mechanik erläutern.

Schwerpunkt:

Verbreiterung des Vorwissens

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

Die Studierenden können mechanische Phänomene unter Nutzung der entsprechenden mathematischen Beschreibung lösen.

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

Kommunikation und Kooperation

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Modul: Physik 2 (Elektrodynamik)

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EU002
Modultitel:	Physik 2 (Elektrodynamik)
Modulverantwortliche/r:	Dr. rer. nat. Professor Eckehard Klemt
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	Die Inhalte aus der Physik I werden um Bereiche ergänzt, die Vektor-, Differential- und Integralrechnung voraussetzen: - Elektrostatik - Elektrostatische Kraft - Elektrische Felder - Arbeit im Elektrischen Feld - Dielektrika - Elektrodynamik - Elektrische Stromstärke - Magnetische Flußdichte - Magnetische Felder von Stromverteilungen - Elektromagnetische Induktion - Wellen - Mechanische Wellen - Elektromagnetische Wellen
Veranstaltungen:	1418 Physik 2: Elektrodynamik
Lehr- und Lernformen:	Vorlesungen Tutorien Demonstrationsexperimente
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Physik 1, Mathematik 1, parallel zu Mathematik 2
Verwendbarkeit des Moduls:	Elektrotechnik und Elektronik Elektronik Regenerativen Energie und Photovoltaik Physical Engineering (Technik Entwicklung)
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	Modulbegleitende Klausur 120 Minuten (MKB120): Midtermprüfung K45 während des Semesters und Prüfung K75 im Prüfungszeitraum. Termin für die Midtermprüfung wird zu Semesterbeginn bekannt gegeben. Coronabedingte alternative Prüfungsform: Klausur 90 Minuten (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:	Jedes Semester
Literatur:	Tipler, Mosca: Physik für Wissenschaftler und Ingenieure Halliday, Resnick, Walker: Halliday Physik (Bachelor Edition) Gerthsen, Meschede: Gerthsen Physik
Anwesenheitspflicht:	nein

Kompetenzdimensionen

Wissen und Verstehen

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.

Schwerpunkt:

Verbreiterung des Vorwissens

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

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

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

Kommunikation und Kooperation

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Modul: Chemie

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EU004
Modultitel:	Chemie
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr. agr. Saskia Brugger
Art des Moduls:	Pflicht
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:	
Verwendbarkeit des Moduls:	Physikalische Chemie, Umweltanalytik, Regenerative Energien und Photovoltaik
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	PA+K60
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	Es wird von einem Workload von 30 Stunden je ECTS ausgegangen. Somit 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:	<ul style="list-style-type: none"> • C. E. Mortimer, U. Müller; Chemie - Das Basiswissen der Chemie; 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

Wissen und Verstehen

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

Schwerpunkt:

Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

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.

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

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 Wissen im zugehörigen Praktikum.

Modul: Elektronik

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EU007
Modultitel:	Elektronik
Modulverantwortliche/r:	Prof. a. D. Dr.-Ing. Andreas Paczynski
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	<p>Operationsverstärker: Ideale Verstärker, invertierender und nicht-invertierender Verstärker, Summierer und Subtrahierer, Eingangswiderstand, Ausgangswiderstand, Übertragungsfunktion, ... Hochpaß, Tiefpaß, Bandpaß, ...</p> <p>Diskrete Bauelemente, Dioden und Transistoren: PN-Übergang, Transistor-Effekt, Kennlinien, zulässiger Arbeitspunkt, Beschaltung zur Festlegung des Arbeitspunktes, Verhalten bei hohen und tiefen Frequenzen, EBC-Grundsaltungen, Anwendungen in der Digitaltechnik, Schaltverhalten, Logikfamilien und deren Eigenschaften.</p> <p>Integrierte Schaltungen: Herstellung integrierter Schaltungen, Fertigungsverfahren, Vorfertigungsgrad und Personalisierung, "full-custom", "gate-array", FPGA, technologiebezogene Leistungsmerkmale, Beispiele ausgewählter Schaltungsfamilien.</p>
Veranstaltungen:	1440 Elektronik 7172 Elektronik Praktikum
Lehr- und Lernformen:	V+Ü+P
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Elektrotechnik und Elektronik
Verwendbarkeit des Moduls:	Regenerative Energien und Photovoltaik Energie- und Umwelttechnik Wirtschaftsingenieurwesen (Technik-Management)
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	Die Prüfungsnote besteht aus drei Teilen. Alle drei Teile müssen jeweils einzeln bestanden werden: 1. Vorlesung: schriftliche Prüfung (K60), zählt 50% zur Endnote 2. Labor (Basisübungen): bestehen (unbenotet) 3. Labor (Projekt): Gruppennote (50%)
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150 h
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Nur Wintersemester
Literatur:	[1] Skript Elektronik
Anwesenheitspflicht:	nein

Kompetenzdimensionen

Wissen und Verstehen

Es werden Basiskomponenten, typische Grundsaltungen und grundlegende Analysemethoden der Elektronik betrachtet. Basiskomponenten sind ideale (Operations-) Verstärker oder diskrete Bauteile wie Dioden, MOS- und Bipolartransistoren. Einfache Grundsaltungen 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. Auf den Einsatz rechnergestützter Analysemethoden wird am Beispiel von SPICE eingegangen.

Schwerpunkt:

Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

Kommunikation und Kooperation

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Modul: Physikalische Chemie

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EU026
Modultitel:	Physikalische Chemie
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr. agr. Saskia Brugger
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	<p>Chemische Thermodynamik: Grundbegriffe, Zustandsgrößen, Zustandsfunktionen, Gibbsche Phasenregel, Zustandsdiagramme, Mischphasenthermodynamik und Phasengleichgewichte, partielle molare Größen, chemisches Potential, kolligative Eigenschaften, Nernstsches Verteilungsgesetz</p> <p>Chemisches Gleichgewicht: Allgemeines, Massenwirkungsgesetz (MWG), Beeinflussung der Gleichgewichtslage (Le Chatelier), Phasengleichgewicht, Verdampfungsgleichgewicht, Ionengleichgewichte, Dissoziationsgleichgewicht des Wassers, Indikatorgleichgewicht</p> <p>Kinetik: Reaktionsgeschwindigkeit, Reaktionsordnung, Reaktionsmechanismen, Reaktionsmolekularität, Aktivierungsenergie, homogene Katalyse, heterogene Katalyse, Kettenreaktionen, Explosionen, Photochemische Reaktionen, Smogbildung, Ozonproblematik</p> <p>Elektrochemie: Elektrolyse und galvanische Zellen</p>
Veranstaltungen:	1403 Physikalische Chemie 3029 Physikalische Chemie Praktikum
Lehr- und Lernformen:	V+Ü+P
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Chemie
Verwendbarkeit des Moduls:	Umweltanalytik, Regenerative Energien und Photovoltaik, Verfahrenstechnik, Energiespeicher und Energienetze
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	PA+K60
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	Es wird von einem Workload von 30 Stunden je ECTS ausgegangen. Somit 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 Sommersemester
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • C. E. Mortimer, U. Müller; Chemie - Das Basiswissen der Chemie; 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 Verlag; 8. Auflage; 2011

Anwesenheitspflicht:	nein
----------------------	------

Kompetenzdimensionen

Wissen und Verstehen

Die Studierenden können die Grundprinzipien der physikalischen Chemie wiedergeben.

Sie können die Grundlagen der Thermodynamik von Stoffsystemen, der Kinetik von Reaktionen und der Elektrochemie erläutern.

Die Studierenden können grundlegende physikalisch-chemische Versuche im Labor unter Anleitung durchführen, auswerten und wissenschaftlich dokumentieren.

Schwerpunkt:

Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

Die Studierenden 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.

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

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 Wissen im zugehörigen Praktikum.

Modul: Regenerative Energien und Photovoltaik

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EU113
Modultitel:	Regenerative Energien und Photovoltaik
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr. Christoph Ziegler
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	<p>10063 Regenerative Energien:</p> <p>Treiber der Energiewende:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Klimawandel global und in Deutschland <p>Technologien regenerativer Energiesysteme:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Solarthermie/solarthermische Absorber - Photovoltaik-Systeme - Windkraftanlagen - Geothermie <p>5513 Photovoltaik:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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
Verwendbarkeit des Moduls:	Elektromobilität und Regenerative Energien
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:	<ul style="list-style-type: none"> - Quaschnig, 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

Wissen und Verstehen

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.

Schwerpunkt:

Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

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.

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

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.

Modul: Umweltanalytik

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EU121
Modultitel:	Umweltanalytik
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr. agr. Saskia Brugger
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	<p>Vorlesung und Übung: Grundbegriffe der Analytik Spektroskopische Methoden Chromatographische Methoden Elektrochemische Verfahren</p> <p>Praktikum: Ionenchromatographie (IC) Ionensensitive Elektrode (ISE) UV/VIS-Spektroskopie (UV) Stickstoff nach Kjeldahl</p>
Veranstaltungen:	1485 Umweltanalytische Verfahren 7061 Umweltanalytik Praktikum
Lehr- und Lernformen:	V+Ü+P
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Grundkenntnisse in Chemie und Physikalischer Chemie
Verwendbarkeit des Moduls:	Maschinenbau
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:	<ul style="list-style-type: none"> • 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, Methoden 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 Chemie; 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:	nein

Kompetenzdimensionen

Wissen und Verstehen

Sie Studierenden 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.

Schwerpunkt:

Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

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

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

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.

Modul: Elektrotechnik und Elektronik

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M008
Modultitel:	Elektrotechnik und Elektronik
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Günther Kastner
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"> - 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:	
Lehr- und Lernformen:	V+Ü
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Mathematik 1
Verwendbarkeit des Moduls:	Alle weiteren technischen Module
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:	Linse: Elektrotechnik für Maschinenbauer Europa-Verlag: Fachkunde Elektrotechnik
Anwesenheitspflicht:	nein

Kompetenzdimensionen

Wissen und Verstehen

Absolventinnen und Absolventen verstehen die Funktion unseres Industrienetzes (Wechsel- und Drehstrom), des 12 Vbzw. 24 V-Bordnetzes und können diese wiedergeben. Sie verstehen elektrotechnische Anwendungen im Maschinenbau, wie z.B. Induktionshärten, Schlupfkupplung, Wirbelstrombremsen und können diese wiedergeben.

Schwerpunkt:

Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, selbständig Gleich- und Wechselstromkreise zu berechnen und auch zu messen. Einfachere elektrische Messtechnik (Spannung, Strom, Leistung) können sie anwenden.

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

Kommunikation und Kooperation

Absolventinnen und Absolventen

- formulieren innerhalb ihres Handelns fachliche und sachbezogene Problemlösungen und können diese im Diskurs mit Fachvertreterinnen und Fachvertretern sowie Fachfremden mit theoretisch und methodisch fundierter Argumentation begründen;
- kommunizieren und kooperieren mit anderen Fachvertreterinnen und Fachvertretern sowie Fachfremden, um eine Aufgabenstellung verantwortungsvoll zu lösen;
- reflektieren und berücksichtigen unterschiedliche Sichtweisen und Interessen anderer Beteiligter.

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;
- begründen das eigene berufliche Handeln mit theoretischem und methodischem Wissen; - können die eigenen Fähigkeiten einschätzen, reflektieren autonom sachbezogene Gestaltungs- und Entscheidungsfreiheiten und nutzen diese unter Anleitung;

- erkennen situationsadäquat Rahmenbedingungen beruflichen Handelns und begründen ihre Entscheidungen verantwortungsethisch;

- reflektieren ihr berufliches Handeln kritisch in Bezug auf gesellschaftliche Erwartungen und Folgen.

Modul: IT-Werkzeuge Grundlagen

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M009
Modultitel:	IT-Werkzeuge Grundlagen
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Markus Till
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	<p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einführung und wissenschaftliches Arbeiten - Microsoft Office (Excel, Powerpoint, Word, VBA) - Aufbau und Funktionsweise von Computern - Informationsdarstellung in digitalen Systemen - Algorithmen - Datensicherheit (Verschlüsselung, digitale Unterschrift, Zertifikate,...) <p>Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> - MATLAB als dokumentierter Taschenrechner - Rechnen mit Matrizen und Vektoren in MATLAB - Anwendung von grundlegenden Datentypen und Kontrollstrukturen in MATLAB - Erstellung von Skripten und Funktionen in Matlab - Auswertung von Messdaten mit MATLAB sowie deren Darstellung in Diagrammen
Veranstaltungen:	IT-Werkzeuge Vertiefung
Lehr- und Lernformen:	V+Ü+P
Voraussetzungen für die Teilnahme:	keine
Verwendbarkeit des Moduls:	Alle weiteren technischen Module
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	<p>PA + DP</p> <p>PA: Am des Praktikums muss eine praktische Arbeit im DV-Labor durchgeführt werden, bei der ein vorgegebener Projektablaufplan in ein lauffähiges MATLAB-Programm überführt werden muss.</p> <p>DP: Digitale Prüfung begleitend zur Vorlesung und des Praktikums werden digitale multiple Choice-Prüfungen gestellt.</p> <p>Anteil an der Gesamtnote: 70% PA, 30% DP</p>
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150h (60h Präsenzzeit, 90h Selbststudium)
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester

Literatur:	<p>Wissenschaftliches Arbeiten: - H. Balzert; M. Schröder; C. Schäfer: Wissenschaftliches Arbeiten – Ethik, Inhalt & Form wiss. Arbeiten, Handwerkszeug, Quellen, Projektmanagement, Präsentation. 2. Auflage (Nachdruck); Berlin, Dortmund : Springer Campus; 2017.</p> <p>Microsoft Office: – C. von Braunschweig: Word 2013 – Grundlagen. Herdt; 2013. – S. Weber: Wissenschaftliche Arbeiten und große Dokumente – Kompaktkurs mit Word 2013. Herdt; 2013. – P. Wies: Excel 2013 – Grundlagen. Herdt; 2013.</p> <p>Informatik allgemein: – H. Ernst; J. Schmidt; G. Beneken: Grundkurs Informatik. 7. Auflage; Wiesbaden : Springer Vieweg; 2020. – H.P. Gumm; M. Sommer: Einführung in die Informatik. 10. Auflage; München : Oldenbourg; 2013. – H. Müller; F. Weichert: Vorkurs Informatik. 5., überarbeitete und erweiterte Auflage; Wiesbaden : Springer Vieweg; 2017.</p> <p>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 - Stein, U.: Objektorientierte Programmierung mit MATLAB, Hanser, 2016 - Matlab-Online-Hilfe - Matlab Central - File Exchange https://de.mathworks.com/matlabcentral/?!leexchange</p>
Anwesenheitspflicht:	nein

Kompetenzdimensionen

Wissen und Verstehen

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

Schwerpunkt:

Verbreiterung des Vorwissens

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

Die Absolventinnen und Absolventen können basierend auf vorgegebenen abstrakten Algorithmen zur Lösung von Problemen lauffähige Matlab-Programme implementieren, die Ergebnisse visualisieren und interpretieren.

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

Kommunikation und Kooperation

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Modul: IT-Werkzeuge Vertiefung

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M010
Modultitel:	IT-Werkzeuge Vertiefung
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Markus Till
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	<p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Datenstrukturen - Algorithmen (ausgewählte Algorithmen, Aufstellen von Algorithmen) - Objektorientiertes Programmieren mit MATLAB <p>Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> - algorithmisches Lösen von ausgewählten Problemen aus ingenieurwissenschaftlichen Fachgebieten (Mechanik, Messtechnik, Werkstoffkunde,...) und Implementierung in MATLAB - Durchführung von kleinen Versuchen mit Analyse, Visualisierung und Bewertung der Ergebnisse in MATLAB - Objektorientiertes Programmieren mit MATLAB
Veranstaltungen:	IT-Werkzeuge Grundlagen
Lehr- und Lernformen:	V+Ü+P
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Besuch IT-Werkzeuge Grundlagen
Verwendbarkeit des Moduls:	alle weiteren technischen Module
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	<p>PA + DP</p> <p>PA: Am des Praktikums muss eine praktische Arbeit im DV-Labor durchgeführt werden, bei der ein vorgegebener Projektablaufplan in ein lauffähiges MATLAB-Programm überführt werden muss.</p> <p>DP: Digitale Prüfung begleitend zur Vorlesung und des Praktikums werden digitale multiple Choice-Prüfungen gestellt.</p> <p>Anteil an der Gesamtnote: 70% PA, 30% DP</p>
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150h (60h Präsenzzeit, 90h Selbststudium)
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester

Literatur:	<p>Informatik allgemein:</p> <ul style="list-style-type: none"> – H. Ernst; J. Schmidt; G. Beneken: Grundkurs Informatik. 7. Auflage; Wiesbaden : Springer Vieweg; 2020. – H.P. Gumm; M. Sommer: Einführung in die Informatik. 10. Auflage; München : Oldenbourg; 2013. – H. Müller; F. Weichert: Vorkurs Informatik. 5., überarbeitete und erweiterte Auflage; Wiesbaden : Springer Vieweg; 2017. <p>Matlab:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 <p>https://de.mathworks.com/matlabcentral/?!exchange</p>
Anwesenheitspflicht:	nein

Kompetenzdimensionen

Wissen und Verstehen

- Die Absolventinnen können einfache ingenieurwissenschaftliche Probleme algorithmisch lösen.
- Die Absolventinnen und Absolventen können die Grundsätze der objektorientierten Programmierung erläutern.

Schwerpunkt:

Verbreiterung des Vorwissens

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

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

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

Kommunikation und Kooperation

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Modul: Mathematik 1

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M015
Modultitel:	Mathematik 1
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Tim Nosper
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	<p>Vermittlung und Vertiefung mathematischer Verfahren und Methoden, welche im Rahmen der Ingenieurausbildung und der späteren Ingenieur Tätigkeit 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.</p> <p>Themen: Mathematische Grundlagen Funktionen und Stetigkeit Vektoralgebra Differentialrechnung Integralrechnung</p>
Veranstaltungen:	
Lehr- und Lernformen:	V+Ü
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Gute Kenntnisse in Arithmetik, Algebra, Trigonometrie und elementaren Funktionen
Verwendbarkeit des Moduls:	Alle weiteren technischen Module
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

Wissen und Verstehen

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

Schwerpunkt:

Verbreiterung des Vorwissens

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

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.

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

Kommunikation und Kooperation

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Modul: Mathematik 2

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M016
Modultitel:	Mathematik 2
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Zerrin Harth
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	<ul style="list-style-type: none">- Komplexe Zahlen- Funktionen von mehreren Variablen (Differentialrechnung, Partielle Ableitung, 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
Verwendbarkeit des Moduls:	Alle weiteren technischen Module
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:	Lothar Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler - Band 2 und 3
Anwesenheitspflicht:	nein

Kompetenzdimensionen

Wissen und Verstehen

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.

Schwerpunkt:

Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

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.

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

Kommunikation und Kooperation

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Modul: Angewandte Mathematik

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M017
Modultitel:	Angewandte Mathematik
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Zerrin Harth
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"> - 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:	Angewandte Mathematik
Lehr- und Lernformen:	V+Ü
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Mathematik 1 und Mathematik 2
Verwendbarkeit des Moduls:	Alle weiteren technischen Module
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:	<ol style="list-style-type: none"> 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

Wissen und Verstehen

Die Studierenden 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

Schwerpunkt:

Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

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 Anwendung quantitativer ingenieurwissenschaftlicher Modelle erläutern.

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

Kommunikation und Kooperation

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Modul: Mess- und Regelungstechnik Grundlagen

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M018
Modultitel:	Mess- und Regelungstechnik Grundlagen
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Engelhardt
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"> - 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, Signalfussplan, 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 (Einstellregeln nach Erfahrungswerten). <p>Folgende Versuche werden durchgeführt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 Grundsaltungen mit PC-Oszilloskope
Veranstaltungen:	Mess- und Regelungstechnik Vorlesung Mess- und Regelungstechnik Praktikum
Lehr- und Lernformen:	V+Ü+P
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Elektrotechnik, Mathematik 1 + 2
Verwendbarkeit des Moduls:	Regelungstechnik(Modellierung, Simulation) Maschinendynamik Projekt- und Abschlußarbeit
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:	<p>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;</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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:	nein

Kompetenzdimensionen

Wissen und Verstehen

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.

Schwerpunkt:

Wissensverständnis

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

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.

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

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.

Modul: Thermodynamik und Strömungslehre Grundlagen

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M023
Modultitel:	Thermodynamik und Strömungslehre Grundlagen
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Florian Kauf
Art des Moduls:	Pflicht
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:	
Lehr- und Lernformen:	V+Ü
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Mathematik 1/2
Verwendbarkeit des Moduls:	Grundlage vieler Module im Hauptstudium wie z. B. Modellierung und Simulation Verfahrenstechnik Umwelttechnische Verfahren Wärmeübertragung und Strömungslehre Praktikum Energiesystemtechnik Regenerative Energien und Energiespeicherung
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K90
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet 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, 10 Ed. 2010 VDI-Wärmeatlas, VDI Gesellschaft, Springer Verlag, 12. Aufl. 2019
Anwesenheitspflicht:	nein

Kompetenzdimensionen

Wissen und Verstehen

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.

Schwerpunkt:

Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

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.

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

Kommunikation und Kooperation

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Modul: Wärmeübertragung und Strömungslehre

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M027
Modultitel:	Wärmeübertragung und Strömungslehre
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr. Andre Kaufmann
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	<p>Wärmeübertragung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fouriersche Differentialgleichung - Wärmeleitung stationär - Wärmeleitung einstationär - Einführung dimensionslose Kennzahlen - Wärmeübergang freie Konvektion - Wärmeübergabe erzwungene Konvektion - Wärmeübertragung durch Strahlung - Wärmetauscher berechnen (NTU Verfahren) <p>Strömungslehre:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stoffeigenschaften, Viskosität - Erhaltungssätze: Massenerhaltung, Impulserhaltung, Energieerhaltung - Stromfadentheorie - inkompressible Strömungen - Rohrhydraulik
Veranstaltungen:	
Lehr- und Lernformen:	V+Ü
Voraussetzungen für die Teilnahme:	
Verwendbarkeit des Moduls:	Projektarbeit Bachelorarbeit
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:	<p>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</p>
Anwesenheitspflicht:	nein

Kompetenzdimensionen

Wissen und Verstehen

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

Schwerpunkt:

Verbreiterung des Vorwissens

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

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.

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

Kommunikation und Kooperation

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Modul: Werkstoffkunde 1 und Umwelt

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M028
Modultitel:	Werkstoffkunde 1 und Umwelt
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Thomas Glogowski
Art des Moduls:	Pflicht
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:	
Lehr- und Lernformen:	V+Ü
Voraussetzungen für die Teilnahme:	
Verwendbarkeit des Moduls:	Alle weiteren technischen Module
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

Wissen und Verstehen

Im Rahmen der Vorlesung Werkstoffkunde-1 werden 5 wesentliche Aspekte gelehrt.

1. Die mechanischen Eigenschaften der Werkstoffe
2. Der Einfluss von Reibung und Verschleiß (Tribologie)
3. Korrosive Einwirkungen
4. Wechselwirkungen mit der Umwelt
5. Auswahl geeigneter Werkstoffe

Die Lernenden 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 die Lernenden 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 Prüfzenarien 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.

Schwerpunkt:

Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

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.

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

Kommunikation und Kooperation

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Modul: Werkstoffkunde 2 und Nachhaltigkeit

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M029
Modultitel:	Werkstoffkunde 2 und Nachhaltigkeit
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Thomas Schreier-Alt
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"> - 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 <p>WERKSTOFFPRÜFUNG PRAKTIKUM</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ermittlung mechanischer Werkstoffeigenschaften im Zugversuch - Härteprüfung (Vickers, Brinell, Rockwell, ...) und Kerbschlagbiegeversuch - Metallografische Analyse - Messende und analytische Mikroskopie - Analytik (Glimmentladungsspektrometrie und Tiefenprofilanalyse SDPA) <p>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.</p>
Veranstaltungen:	7057 Kunststofftechnik und nachhaltige Entwicklung 42 Werkstoffprüfung Praktikum
Lehr- und Lernformen:	V+Ü+P
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Werkstoffkunde 1
Verwendbarkeit des Moduls:	Alle weiteren technischen Module
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 Dominginghaus, Hans, Die Kunststoffe und ihre Eigenschaften, Springer Verlag, Berlin, 2012 Erhard, Gunter, Konstruieren mit Kunststoffen, Carl Hanser, München, Wien, 2008

Anwesenheitspflicht:	nein
----------------------	------

Kompetenzdimensionen

Wissen und Verstehen

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.

Schwerpunkt:

Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

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.

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

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.

Modul: Statics and Mechanics of Materials

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M052
Modultitel:	Statics and Mechanics of Materials
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr. Michael Winkler
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	<p>Statics:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introduction to basic concepts - Forces and general systems of forces - System of rigid bodies - Center of forces (line loads) and centroids of areas - Stress Resultants (internal forces and moments) <p>Mechanics of Materials:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fundamentals of Mechanics of Materials - Tension and Compression - Bending - Transverse Shear - Torsion - Stress States and Combination of Loadings - Buckling
Veranstaltungen:	Statics and Mechanics of Materials
Lehr- und Lernformen:	V+Ü
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Mathematik 1 und 2 (EUT) Analysis 1 (IPE)
Verwendbarkeit des Moduls:	<p>Das Modul ist in den Studiengängen Maschinenbau IPE und Energie- und Umwelttechnik einsetzbar.</p> <p>Im Modul FEM (Finite Elemente Methode) wird im Hauptstudium auf die hier vermittelten Grundlagen aufgebaut und insbesondere in den Bereichen Elastizitätstheorie und Festigkeitsbewertung erweitert.</p> <p>Im Modul Betriebsfestigkeit und Strukturoptimierung wird im Hauptstudium auf die hier vermittelten Grundlagen zur Spannungsberechnung aufgebaut und insbesondere im Bereich Betriebsfestigkeitsbewertung erweitert.</p>
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K90
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150 h (60h Lehrveranstaltung, 90h Selbststudium)
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Nur Wintersemester
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - 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; 2011. - 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.
Anwesenheitspflicht:	nein

Kompetenzdimensionen

Wissen und Verstehen

The graduates can describe the basic principles of statics.

The graduates can describe 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.

Schwerpunkt:

Verbreiterung des Vorwissens

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

The graduates can draw free-body diagrams and use these in order to calculate support reactions.

The graduates can calculate centroids.

The graduates can calculate stress resultants (internal forces and moments)

The graduates can use the theoretical approaches for the different types of loading in order to calculate stresses and deformations.

The graduates can determine the load-bearing capacity of a structure.

The graduates can dimension parts.

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

Kommunikation und Kooperation

Graduates can solve mechanical problems in the fields of statics and mechanics of materials on their own. Especially, they can adequately justify the procedure for the solution.

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

The 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.

Modul: Technical Drawing and CAD

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M054
Modultitel:	Technical Drawing and CAD
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Ralf Stetter
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"> - 3D-Volumenmodellierung im aktuellen CAD-System - Zeichnungserstellung im aktuellen CAD-System - Allgemeine Zeichnungsfestlegungen: - Ansichten und Schnitte - axonometrische Projektionen - Maßeintragung - Gewindedarstellung - Toleranzen und Passungen - Form- und Lagetoleranzen - Schweißnahtdarstellung 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:	
Verwendbarkeit des Moduls:	Maschinenbau IPE
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	PF
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	unbenotet
Arbeitsaufwand:	150h (45 h Vorlesung, 105 h Selbststudium)
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Nur Wintersemester
Literatur:	<p>Wittel, Muhs, Jannasch, Voßiek: Roloff/Matek Maschinenelemente. Springer Vieweg.</p> <p>Hoischen (Technisches Zeichnen: Grundlagen, Normen, Beispiele, Darstellende Geometrie) Verlag Cornelen</p> <p>Wyndorps, P.: 3D-Konstruktion mit Creo Parametric. Europa Lehrmittel</p>
Anwesenheitspflicht:	nein

Kompetenzdimensionen

Wissen und Verstehen

Absolventinnen und Absolventen können komplexe technische Zeichnungen lesen und verstehen.

Schwerpunkt:

Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

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

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

Kommunikation und Kooperation

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

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Modul: Technical Drawing and CAD

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M054
Modultitel:	Technical Drawing and CAD
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Ralf Stetter
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"> - 3D-Volumenmodellierung im aktuellen CAD-System - Zeichnungserstellung im aktuellen CAD-System - Allgemeine Zeichnungsfestlegungen: - Ansichten und Schnitte - axonometrische Projektionen - Maßeintragung - Gewindedarstellung - Geometrische Produktspezifikation (GPS) - Toleranzen und Passungen - Form- und Lagetoleranzen - Schweißnahtdarstellung 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:	
Verwendbarkeit des Moduls:	Maschinenbau IPE
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:	<p>Wittel, Muhs, Jannasch, Voßiek: Roloff/Matek Maschinenelemente. Springer Vieweg.</p> <p>Hoischen (Technisches Zeichnen: Grundlagen, Normen, Beispiele, Darstellende Geometrie, Geometrische Produktspezifikation) Verlag Cornelen</p> <p>Wyndorps, P.: 3D-Konstruktion mit Creo Parametric. Europa Lehrmittel</p>
Anwesenheitspflicht:	nein

Kompetenzdimensionen

Wissen und Verstehen

Absolventinnen und Absolventen können komplexe technische Zeichnungen detailliert erläutern.

Schwerpunkt:

Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

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

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

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

Modul: Verpflichtendes Praktisches Studiensemester

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M058
Modultitel:	Verpflichtendes Praktisches Studiensemester
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr. oec. Paul H. Bäuerle
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konstruktion • Vorrichtungs- und Werkzeugbau • Entwicklung und Versuch • Fertigungsplanung, -steuerung, Verfahrensentwicklung • Qualitätssicherung • auf die angestrebte Studienrichtung bezogene Tätigkeit(en)
Veranstaltungen:	<p>7053 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)</p>
Lehr- und Lernformen:	<p>Praktisches Studiensemester:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Vor-Ort-Tätigkeit / Projektdurchführung im Praxisbetrieb 2. regelmäßige Milestone-Berichte an Praxisamt 3. begleitende Veranstaltung zum Praxissemester an der Hochschule (sog. Praktikantentage) <p>(siehe jeweils aktueller Praxiskalender)</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme:	<p>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).</p>
Verwendbarkeit des Moduls:	<p>Das VPS soll die an der Hochschule erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten durch konkrete Anwendung in der industriellen Praxis konkretisieren, vertiefen und erweitern. Je nach individueller Wahl des Praktikumsplatzes / der Praktikumsstelle / des Praktikumsbetriebes durch die Studierenden weist das VPS direkt verwendbare Zusammenhänge zu verschiedenen Modulen des jeweiligen Studienganges auf.</p>
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	<p>Praxismeldung Zieldefinition Zwischenbericht Praktikantentage-Absolvierung Kompetenzerwerbs-Nachweis min. 95 Präsenztage Praxis-Zeugnis Praxissemester-Abschlussbericht</p>
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

Wissen und Verstehen

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

Schwerpunkt:

Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

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.

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

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;
- kommunizieren und kooperieren mit anderen Fachvertreterinnen und Fachvertretern sowie Fachfremden, um eine praktische Aufgabenstellung real verantwortungsvoll zu lösen;
- reflektieren und berücksichtigen unterschiedliche Sichtweisen und Interessen anderer Beteiligter im betrieblichen Umfeld.

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;
- begründen das eigene berufliche Handeln mit praktischem und methodischem Wissen; - können die eigenen Fähigkeiten einschätzen, reflektieren autonom sachbezogene Gestaltungs- und Entscheidungsfreiheiten

- erkennen situationsadäquat praktische Rahmenbedingungen beruflichen Handelns und begründen ihre Entscheidungen verantwortungsethisch;
- reflektieren ihr berufliches Handeln kritisch in Bezug auf gesellschaftliche Erwartungen und Folgen.

Modul: Wahlpflichtmodul 1

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M061
Modultitel:	Wahlpflichtmodul 1
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Engelhardt
Art des Moduls:	Wahlpflicht
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:	
Verwendbarkeit des Moduls:	Maschinenbau Fahrzeugtechnik Fahrzeugtechnik PLUS Energie- und Umwelttechnik
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	
Arbeitsaufwand:	
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	
Anwesenheitspflicht:	nein

Kompetenzdimensionen

Wissen und Verstehen

Schwerpunkt:

Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

Schwerpunkt:

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

Modul: Wahlpflichtmodul 2

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M062
Modultitel:	Wahlpflichtmodul 2
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Engelhardt
Art des Moduls:	Wahlpflicht
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:	
Verwendbarkeit des Moduls:	Maschinenbau Fahrzeugtechnik Fahrzeugtechnik PLUS Energie- und Umwelttechnik
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	
Arbeitsaufwand:	
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	
Anwesenheitspflicht:	nein

Kompetenzdimensionen

Wissen und Verstehen

Schwerpunkt:

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

Schwerpunkt:

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

Modul: Wahlmodul

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M066
Modultitel:	Wahlmodul
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Engelhardt
Art des Moduls:	Wahl
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:	
Verwendbarkeit des Moduls:	Maschinenbau
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

Wissen und Verstehen

Absolventinnen und Absolventen haben ihr Wissen je nach Neigung vertieft.

Schwerpunkt:

Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

Schwerpunkt:

Kommunikation und Kooperation

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Modul: Modul Schlüsselqualifikationen

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M070
Modultitel:	Modul Schlüsselqualifikationen
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Engelhardt
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	Gesprächsführung, Konfliktmanagement, Technische Ethik, Technikfolgenabschätzung, nachhaltige Entwicklung. Didaktik der Technik. Industrienähe weiterbildende Vorträge. Näheres: Information zum Modul Schlüsselqualifikation der Fakultät Maschinenbau
Veranstaltungen:	
Lehr- und Lernformen:	
Voraussetzungen für die Teilnahme:	
Verwendbarkeit des Moduls:	Projekt und Bachelor-Arbeit
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

Wissen und Verstehen

Schwerpunkt:

Wissensverständnis

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

Schwerpunkt:

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.

Modul: Bachelorarbeit mit Seminar

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M074
Modultitel:	Bachelorarbeit mit Seminar
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Engelhardt
Art des Moduls:	Pflicht
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.
Verwendbarkeit des Moduls:	Maschinenbau Fahrzeugtechnik Fahrzeugtechnik PLUS Energie- und Umwelttechnik
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

Wissen und Verstehen

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

Schwerpunkt:

Wissensverständnis

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

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

Schwerpunkt:

Wissenschaftliche Innovation

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.

Absolventinnen und Absolventen zeigen Bereitschaft Hinweise anderer aufzugreifen und wählen für sich geeignete Lösungsansätze.

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage nachhaltige Produkte zu entwerfen. Die Wichtigkeit einer nachhaltigen Wirtschaft wird erkannt. Sie können die Entwurfs- und Lösungsverfahren für Systeme im Maschinenbau ermitteln und anwenden.

Modul: Elektrische Antriebe und Steuerungen

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M084
Modultitel:	Elektrische Antriebe und Steuerungen
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Günther Kastner
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	<p>Grundlagen elektrische Maschinen Kommutatormaschinen Drehstromtechnik und Drehfeld Klassische Synchronmaschinen Drehstrom-Asynchronmaschinen Permanenterregte Drehstrom-Servomotoren Leistungselektronik Regelung elektrischer Antriebe Elektrische Kleinantriebe und Sondermaschinen Maschinenbauliche Aspekte elektrischer Antriebe Verbindungsorientierte Steuerungen Speicherprogrammierte Steuerungen Praktikum elektrische Antriebe und Steuerungen</p>
Veranstaltungen:	7024 Elektrische Antriebe und Steuerungen 7068 SPO16 Elektrische Antriebe und Steuerungen Praktikum
Lehr- und Lernformen:	V+Ü+P
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Elektrotechnik, Mess- und Regelungstechnik
Verwendbarkeit des Moduls:	Maschinenbau Fahrzeugtechnik Fahrzeugtechnik PLUS Energie- und Umwelttechnik
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:	Hagl: Elektrische Antriebstechnik Hanser Verlag Weidauer: Elektrische Antriebstechnik Siemens Verlag Brosch: Moderne Stromrichterantriebe Vogel Verlag Stölting: Handbuch elektrische Kleinantriebe. Hanser Verlag Fischer: Elektrische Maschinen. Hanser Verlag Becker: Automatisierungstechnik. Vogel Verlag Karali: Grundlagen der Steuerungstechnik. Hanser Verlag N.N.: Schalten, Schützen und Verteilen in Niederspannungsnetzen. Aussage
Anwesenheitspflicht:	nein

Kompetenzdimensionen

Wissen und Verstehen

Absolventinnen und Absolventen können als Anwender die Einsatzmöglichkeit der Motortypen angeben und elektrische Schaltpläne auslegen. Sie können die Arbeitsweise von speicherprogrammierbaren Steuerungen abstrahieren.

Absolventinnen und Absolventen können Antriebe (mechanisch und elektrisch) richtig projektieren. Sie können einfache Schaltpläne erstellen und einfache SPS-Programme schreiben. Sie sind in der Lage, die Auswirkung von Drehmomentwelligkeit auf die Anlage zu erklären. Sie sind in der Lage, elektrische Maschinen und Stromrichter zu bedienen.

Schwerpunkt:

Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

Der Absolvent bzw. die Absolventin ist in der Lage einfache elektrische Anlagen und Schaltungen auszulegen und zu berechnen.

Schwerpunkt:

Wissenschaftliche Innovation

Kommunikation und Kooperation

Absolventinnen und Absolventen können Datenblattangaben richtig lesen. Sie können mit Antriebstechnikern fachlich kommunizieren.

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, Messwerte oder Herstellerangaben kritisch zu hinterfragen.

Herstellerangaben, z.B. Drehmomentengenauigkeit, stimmen nicht mit der Realität überein, weil physikalisch unmöglich.

Modul: Energie- und Prozesstechnik

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M086
Modultitel:	Energie- und Prozesstechnik
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Gerd Thieleke
Art des Moduls:	Pflicht
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:	
Lehr- und Lernformen:	V+Ü
Voraussetzungen für die Teilnahme:	
Verwendbarkeit des Moduls:	Maschinenbau Energie- und Umwelttechnik
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:	Jedes Semester
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

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.

Schwerpunkt:

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.

Schwerpunkt:

Kommunikation und Kooperation

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Modul: Energiespeicher und Energienetze

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M087
Modultitel:	Energiespeicher und Energienetze
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr. Christoph Ziegler
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	<p>10064 Energiespeicherung</p> <p>Biomasse als Energiespeicher - Biogasherstellung und -nutzung</p> <p>Thermische Energiespeicherung - Sensible thermische Speicher (z.B. Wasserspeicher) - Latentwärmespeicher - Thermochemische Speicher (z.B. Adsorption) - Power-to-Heat</p> <p>Chemische Energiespeicherung - Elektrolyse - Methanisierung und Synthesen (Power-to-Gas, Power-to-Liquid) - Thermochemische und photokatalytische Herstellung von Wasserstoff - Galvanische Elemente</p> <p>6335 Energie und Netze</p> <p>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</p>
Veranstaltungen:	10064 Energiespeicherung 6335 Energie und Netze
Lehr- und Lernformen:	V+Ü
Voraussetzungen für die Teilnahme:	
Verwendbarkeit des Moduls:	Maschinenbau Energie- und Umwelttechnik
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:	<p>- Heuck/Dettmann/Schulz: Elektrische Energieversorgung. 8. Aufl.2010, Vieweg+Teubner</p> <p>- Diekmann/Rosenthal: Energie, 3. Aufl. 2014, Springer Spektrum</p> <p>- Schufft: Taschenbuch der elektrischen Energietechnik, Fachbuchverlag Leipzig 2007</p>
Anwesenheitspflicht:	nein

Kompetenzdimensionen

Wissen und Verstehen

Die Studierenden 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

Schwerpunkt:

Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

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

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

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.

Modul: Energiespeicher und Wasserkraft

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M088
Modultitel:	Energiespeicher und Wasserkraft
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Gerd Thieleke
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	<p>10064 Energiespeicherung</p> <p>Biomasse als Energiespeicher - Biogasherstellung und -nutzung</p> <p>Thermische Energiespeicherung - Sensible thermische Speicher (z.B. Wasserspeicher) - Latentwärmespeicher - Thermochemische Speicher (z.B. Adsorption) - Power-to-Heat</p> <p>Chemische Energiespeicherung - Elektrolyse - Methanisierung und Synthesen (Power-to-Gas, Power-to-Liquid) - Thermochemische und photokatalytische Herstellung von Wasserstoff - Galvanische Elemente</p> <p>Wasserkraft als Regenerative Energiequelle</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Energiewirtschaftliche Grundlagen 2. Grundlagen der Wasserkraftnutzung 3. Einsatzgebiete und Aufbau von Wasserkraftwerken 4. Aufbau der verschiedenen Turbinenarten 5. Grundlagen der Turbinenarten, Kennzahlen, Komponenten 6. Betriebsverhalten 7. Pumpspeicherung
Veranstaltungen:	10064 Energiespeicherung Wasserkraft
Lehr- und Lernformen:	V+Ü
Voraussetzungen für die Teilnahme:	
Verwendbarkeit des Moduls:	Maschinenbau Energie- und Umwelttechnik
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:	Menny: Strömungsmaschinen, Teubner-Vieweg, 5. Auflage, 2005 Giesecke: Wasserkraftanlagen, SpringerVieweg, 6. Auflage, 2014 - Heuck/Dettmann/Schulz: Elektrische Energieversorgung. 8. Aufl.2010, Vieweg+Teubner
Anwesenheitspflicht:	nein

Kompetenzdimensionen

Wissen und Verstehen

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

- Grundlagen der Nutzung der Wasserkraft,
- Funktionsweise und Aufbau von Wasserkraftwerken
- Betriebsverhalten unterschiedlicher Turbinenarten
- Zusammenhang zwischen Kraftwerkstechnik (Wasserkraft) und Anforderungen eines stabilen Netzbetriebs

Schwerpunkt:

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

Die Studierenden kennen die technischen Grundlagen der Energieerzeugung und Energiespeicherung und können einfache Auslegungsrechnungen und Systemanalysen im Bereich der Energieversorgung und Energiespeicherung durchführen.

Schwerpunkt:

Kommunikation und Kooperation

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Modul: Regelungstechnik (Modellierung, Simulation)

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M104
Modultitel:	Regelungstechnik (Modellierung, Simulation)
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Markus Till
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"> - 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
Verwendbarkeit des Moduls:	Maschinenbau Energie- und Umwelttechnik Projekt- und Bachelor-Arbeit
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K90
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150h (60h Präsenzzeit, 90h Selbststudium)
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - 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

Wissen und Verstehen

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

Schwerpunkt:

Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

- 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.

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

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.

Modul: Praktikum Energie- und Umwelttechnik

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M105
Modultitel:	Praktikum Energie- und Umwelttechnik
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Gerd Thieleke
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	<p>Praktikumsteil bei Prof. Thieleke: Sondenkalisierung Tragflügel im Windkanal Modellgebläse axialer Bauweise Radialverdichter Modell einer Rohrturbine (Kaplanprinzip) Kleingasturbine</p> <p>Praktikumsteil bei Prof. Ziegler: - Rheologisches Verhalten Nicht-Newtonscher Fluide - Strahlungstrocknung feuchter, partikelförmiger Stoffe - Adsorption von Kohlendioxid an Zeolithen - LabView mit Anwendung auf Wärmetransport - Solarthermischer Absorber</p>
Veranstaltungen:	Praktikum Energie- und Umwelttechnik
Lehr- und Lernformen:	P
Voraussetzungen für die Teilnahme:	
Verwendbarkeit des Moduls:	Energie- und Umwelttechnik Maschinenbau
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:	<p>Praktikumsteil bei Prof. Thieleke: Thieleke, G.: Vorlesungsskripte zur Vorlesung Turbomaschinen 1 (Strömungsmaschinen, Turboverdichter, Energietechnische Anlagen), Kraftwerkstechnik (Energiesysteme), Strömungslehre, Thermodynamik</p> <p>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, Sattler, K., Thermische Trennverfahren, Grundlagen, Auslegung, Apparate, Wiley-VCH 2001</p>
Anwesenheitspflicht:	nein

Kompetenzdimensionen

Wissen und Verstehen

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

Schwerpunkt:

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

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.

Schwerpunkt:

Kommunikation und Kooperation

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Modul: Projekt mit Seminar

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M111
Modultitel:	Projekt mit Seminar
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Engelhardt
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"> - 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:	
Lehr- und Lernformen:	PR+S
Voraussetzungen für die Teilnahme:	
Verwendbarkeit des Moduls:	Maschinenbau Fahrzeugtechnik Fahrzeugtechnik PLUS Energie- und Umwelttechnik
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

Wissen und Verstehen

Schwerpunkt:

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.

Schwerpunkt:

Kommunikation und Kooperation

Absolventinnen und Absolventen können die Arbeiten im Team organisieren.

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Modul: Turbomaschinen

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M119
Modultitel:	Turbomaschinen
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Gerd Thieleke
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	Anwendungsgebiete, wirtschaftliche Bedeutung der Turbomaschinen; thermodynamische und strömungsmechanische Grundlagen, Anwendung auf Gestaltung der Bauteile; Ähnlichkeitsgesetze; Gittertheorie, Überschallströmung in Düsen; Turbinen- und Verdichtertheorie, Bauarten der Turbomaschinen (Gleich- und Überdruck, Axial- und Radialmaschinen) Berechnungsmethoden; Verluste und Wirkungsgrade; Konstruktionsprinzipien der Bauteile, Labyrinthdichtungen; Betriebsverhalten, Kennfelder, Regelungsverfahren.
Veranstaltungen:	7027 Turbomaschinen 1
Lehr- und Lernformen:	V+Ü
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Grundlagen der Thermodynamik und Strömungslehre
Verwendbarkeit des Moduls:	Projekt- und Bachelor-Arbeit
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K90
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150h
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	Menny, K.: Strömungsmaschinen, Teubner Verlag Stuttgart, 5. Auflage, 2005 Traupel, W.: Thermische Turbomaschinen 1, Springer-Verlag, 1977, 1982 Bohl, W.: Strömungsmaschinen 1, Vogel-Verlag, Würzburg, 7. Auflage, 1998 Bohl, W.: Strömungsmaschinen 2 Vogel-Verlag, Würzburg, 7. Auflage, 1998 Langeheinecke, K; Kaufmann, A.; Thieleke, G.; Thermodynamik für Ingenieure; Springer/Vieweg 11. Auflage 2020
Anwesenheitspflicht:	nein

Kompetenzdimensionen

Wissen und Verstehen

Absolventinnen und Absolventen können die Grundlagen und Konstruktionsprinzipien der thermischen Strömungsmaschinen - Turbinen und Verdichter (Turobmaschinen) - angeben und anwenden.

Schwerpunkt:

Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

Absolventinnen und Absolventen können die Grundlagen und Konstruktionsprinzipien von Turbomaschinen in axialer und radialer Bauart und das Betriebsverhalten bewerten und analysieren.

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

Kommunikation und Kooperation

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Modul: Verfahrenstechnik

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	M123
Modultitel:	Verfahrenstechnik
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr. Christoph Ziegler
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	<p>1) Mechanische Verfahrenstechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Partikeltechnologie - Zerkleinerung von Stoffen - Trenntechnik disperser Systeme - Mischtechnik - Agglomeration <p>2) Thermische Verfahrenstechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kristallisation und Fällung - Trocknung - Destillation und Rektifikation <p>3) Elektrochemische Verfahrenstechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Transportprozesse in der Elektrochemie - Elektrochemische Reaktionstechnik
Veranstaltungen:	7059 Verfahrenstechnik
Lehr- und Lernformen:	V+Ü
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Grundlagen in Mathematik, Physik und Chemie Grundlagen in Wärmeübertragung und Strömungslehre
Verwendbarkeit des Moduls:	Maschinenbau Energie- und Umwelttechnik Projekt- und Bachelor-Arbeit
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:	<p>Schwister K., Leven V., Verfahrenstechnik für Ingenieure, Hanser-Verlag</p> <p>Bockhardt H.-D., Güntzschel P., Poetschukat A., Grundlagen der Verfahrenstechnik für Ingenieure</p> <p>Sattler K., Thermische Trennverfahren, Grundlagen, Auslegung, Apparate, Wiley-VCH</p> <p>Stieß M., Mechanische Verfahrenstechnik, Springer</p>
Anwesenheitspflicht:	nein

Kompetenzdimensionen

Wissen und Verstehen

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.

Schwerpunkt:

Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

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.

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

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.

Gültig ab: WiSe21/22 (Fakultätsratsitzung 20.04.2021)

SPO: 21 (Senatssitzung 06.05.2021)

Druckdatum: 28.06.2021