

# 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 Bachelor-Studiengangs 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, und die Lehre von Methoden zur Einarbeitung in komplexe Zusammenhänge und zur systematischen Problemlösung. Das Tätigkeitsfeld der Absolventen/innen reicht von der Industrie über den Dienstleistungssektor bis zum öffentlichen Dienst.

Die Anforderungen an Ingenieure/innen der Energie- und Umwelttechnik sind somit sehr vielfältig. Der Studiengang hat daher das Ziel neben den fachspezifischen technischen Fähigkeiten auch Schlüsselqualifikationen wie Sprachkenntnisse, betriebswirtschaftliche Grundkenntnisse, Kenntnisse in Projektmanagement und Marketing sowie Kommunikationsfähigkeit und Zeitmanagement zu vermitteln.

# Inhalt Module

## Grundstudium

Mathematik 1
Technische Mechanik 1/Physik 1
Werkstoffkunde 1
Chemie/Physikalische Chemie
Konstruktion 1
IT-Werkzeuge
Professional English
Mathematik 2
Technische Mechanik 2/Physik 2
Werkstoffkunde 2
Konstruktion 2 für EU
Elektrotechnik
Grundlagenpraktikum
Elektronik
Mathematik 3
Grundlagen Mess- und Regelungstechnik
Technische Mechanik 3/Physik 3
Grundlagen Thermodynamik und Strömungslehre

## Hauptstudium

Verpflichtendes Praktisches Studiensemester
Verfahrenstechnik
Modellierung und Simulation
Turbomaschinen 1
Wärmeübertragung und Strömungslehre
Regenerative Energien und Energiespeicherung
Praktikum Energie- und Umwelttechnik
Projekt mit Seminar
Umweltanalytik
Elektrische Antriebe und Steuerungen
Kraftwerkstechnik
Wahlpflichtmodul 1
Wahlpflichtmodul 2
Wahlmodul
Modul Schlüsselqualifikationen
Bachelor-Arbeit und Seminar

# Modul: Mathematik 1

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	01
Modultitel:	Mathematik 1
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Markus Till
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            Vektorraum            Funktionen und Stetigkeit            Differentialrechnung            Integralrechnung</p>
Veranstaltungen:	28 Mathematik 1
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung und Übungen Wird optional durch Tutorien unterstützt
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Gute Kenntnisse in Arithmetik, Algebra, Trigonometrie und elementaren Funktionen
Verwendbarkeit des Moduls:	Maschinenbau Fahrzeugtechnik Fahrzeugtechnik PLUS Energie- und Umwelttechnik
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	Klausur 60 Minuten
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 kennen die Grundlagen der Vektorrechnung.

Schwerpunkt:

Verbreiterung des Vorwissens

## **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst**

Absolventinnen und Absolventen 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 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: Technische Mechanik 1/Physik 1

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	02
Modultitel:	Technische Mechanik 1/Physik 1
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Thomas Schreier-Alt
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	<p>Technische Mechanik 1:  Einführung  Grundbegriffe, Schnittprinzip und Axiome  Zentrale Kräftesysteme - Kräfte am Punkt  Allgemeine Kräftesysteme - Momente  Starre Körper und ebene Fachwerke  Schnittgrößen  Haftung und Reibung  Verteilte Kräfte und Schwerpunkt</p> <p>Physik 1:  1. Kinematik des Massenpunktes  2. Dynamik des Massenpunktes, Kraft, Kraftstoß, Impuls  3. Energie, Energieerhaltungssatz, Reibung  4. Impulserhaltungssatz, Stoßvorgänge  5. Gravitationsgesetz, Bewegung eines Körpers um ein schweres Zentrum  6. Kinematik und Dynamik des starren Körpers, Drehimpuls, Drehmoment  7. Drehimpulserhaltungssatz, Anwendung auf Abroll- und Kreiselbewegungen  8. Freie und erzwungene Schwingungen, Dämpfung  9. Gekoppelte Oszillatoren</p>
Veranstaltungen:	34 Technische Mechanik 1 oder 1402 Physik 1: Mechanik
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung, Übungen
Voraussetzungen für die Teilnahme:	keine
Verwendbarkeit des Moduls:	Elektrotechnik und Informationstechnik Elektrotechnik/Physik PLUS Physical Engineering (Technik Entwicklung Energie- und Umwelttechnik
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	Technische Mechanik 1: K90  Physik 1: gemäß SPO des anbietenden Studiengangs
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:	Jedes Semester

Literatur:	<p>Technische Mechanik 1:  Gross, Hauger, Schröder, Wall: Technische Mechanik 1 : Statik. Springer Vieweg, 2016.  Dankert, Jürgen; Dankert, Helga: Technische Mechanik Statik, Festigkeitslehre, Kinematik/Kinetik. 7. Auflage, Springer Vieweg; 2013.  Gross, Ehlers, Wriggers, Schröder, Müller: Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik 1 : Statik. Springer Vieweg; 2016.  Hibbeler, Russell C.: Technische Mechanik 1: Statik. Pearson Studium; 2012.  Mahnken: Lehrbuch der Technischen Mechanik Statik, Springer-Verlag Berlin Heidelberg; 2012  Romberg/Hinrichs: Keine Panik vor Mechanik. Vieweg + Teubner; 2011</p> <p>Physik 1:  Tipler, "Physik"  Halliday, "Physik"  Böge, „Physik“  Dobrinski, „Physik für Ingenieure“  Gerthsen, „Physik“  Weber, „Physik“</p>
Anwesenheitspflicht:	nein

# Kompetenzdimensionen

## **Wissen und Verstehen**

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, einen realen Sachverhalt auf die wesentlichen Einflussgrößen zu reduzieren und physikalische Größen durch Messprozesse zu definieren.

Schwerpunkt:

Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens

## **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst**

Absolventinnen und Absolventen können Gesetze aus Axiomen und aus experimentellen Ergebnissen ableiten und Gesetzmäßigkeiten durch Experimente veranschaulichen.

Außerdem können sie eine Problemstellung in eine mathematische Formel überführen und in graphischer Form darstellen. Sie können Gleichungen lösen, ableiten, integrieren und wichtigste mathematische Funktionen nutzen.

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

## **Kommunikation und Kooperation**

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**



# Modul: Werkstoffkunde 1

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	03
Modultitel:	Werkstoffkunde 1
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:	22 Werkstoffkunde 1
Lehr- und Lernformen:	Vorlesungen mit integrierten Übungen (10%) Praktikum im Modul Werkstoffkunde 2
Voraussetzungen für die Teilnahme:	
Verwendbarkeit des Moduls:	Maschinenbau Fahrzeugtechnik Fahrzeugtechnik PLUS Energie- und Umwelttechnik
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	Klausur, 90 Minuten
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**

Absolventinnen und Absolventen in der Lage ihr Wissen und ihr Verständnis bezüglich technischer 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 Werkstoffe auswählen, Werkstoffkombinationen 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 können die Zusammenhänge zwischen den Themen "Art der Werkstoffe, Verarbeitung, Produkteigenschaften und Nachhaltigkeit (LCA /Recycling)" benennen und strukturieren.

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

## **Kommunikation und Kooperation**

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

# Modul: Chemie/Physikalische Chemie

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	04
Modultitel:	Chemie/Physikalische Chemie
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr. rer. nat. Daniel Kolacyak
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Erscheinungsformen der Materie</li> <li>&gt; Atommodelle</li> <li>&gt; Periodensystem</li> <li>&gt; Die chemische Bindung</li> <li>&gt; Die chemische Reaktion</li> <li>&gt; Chemie wässriger Lösungen</li> <li>&gt; Chemische Thermodynamik</li> <li>&gt; Thermodynamik von Stoffsystemen(homogen, heterogen):</li> <li>&gt; Chemisches Gleichgewicht</li> <li>&gt; Kinetik</li> <li>&gt; Elektrochemie</li> <li>&gt; weiteres siehe Moodle-Kurs</li> </ul>
Veranstaltungen:	1403 Chemie / Physikalische Chemie
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung und Übungen
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Zulassung zum Studium und zur Klausur
Verwendbarkeit des Moduls:	Energie- und Umwelttechnik
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	Bestehen der Klausur
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	Klausur: K 90
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:	Jedes Semester
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ch. E. Mortimer, Chemie, Thieme Verlag</li> <li>• R. E. Dickerson, H. B. Gray, M. Y. Darensburg, D. J. Darensburg, Prinzipien der Chemie, Walter de Gruyter Verlag</li> <li>• H. R. Christen, Grundlagen der allgemeinen und anorganischen Chemie, Sauerländer - Salle</li> <li>• H. F. Hollemann, E. Wiberg, Lehrbuch der Anorganischen Chemie, Walter de Gruyter Verlag</li> <li>• L. Pauling, Grundlagen der Chemie, Verlag Chemie</li> <li>• W. Wittenberger, Rechnen in der Chemie, Springer Verlag</li> <li>• T. L. Brown, H. E. LeMay, Chemie, Verlag Chemie</li> <li>• P.W. Atkins, Physikalische Chemie: Arbeitsbuch VCH- Verlag</li> <li>• U. Nickel, Lehrbuch der Thermodynamik, Hanser Verlag</li> <li>• H. Weingärtner, Chemische Thermodynamik, Teubner Verlag</li> <li>• C. Czeslik, H. Seemann, R. Winter, Basiswissen Physikalische Chemie, Teubner Verlag</li> <li>• W. Bechmann, J. Schmidt, Einstieg in die Physikalische Chemie für Nebenfächler, Teubner Verlag</li> <li>• G. Job, R. Rüdler, Physikalische Chemie, Vieweg + Teubner Verlag</li> <li>• R. Holze, Leitfaden der Elektrochemie, Teubner Verlag</li> <li>• C.H. Hamann, W. Vielstich, Elektrochemie, VCH- Verlag</li> </ul>
Anwesenheitspflicht:	nein

# Kompetenzdimensionen

## **Wissen und Verstehen**

Absolventinnen und Absolventen können die elektrochemischen Grundprinzipien wiedergeben. Sie können die Grundlagen zu den Themen Atomaufbau und chemischen Bindung 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. 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**

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

# Modul: Konstruktion 1

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	05
Modultitel:	Konstruktion 1
Modulverantwortliche/r:	Prof. adj. Prof. Dr.–Ing. Robert Bjekovic
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	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:	27 Konstruktion 1
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung mit integrierten Übungen
Voraussetzungen für die Teilnahme:	keine
Verwendbarkeit des Moduls:	Maschinenbau Fahrzeugtechnik Fahrzeugtechnik PLUS Energie- und Umwelttechnik
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	Klausur 90 min
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150h (60h Präsenzzeit, 90h Selbststudium)
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	Hoischen (Technisches Zeichnen: Grundlagen, Normen, Beispiele, Darstellende Geometrie) Verlag Cornelen
Anwesenheitspflicht:	nein

# Kompetenzdimensionen

## **Wissen und Verstehen**

Absolventinnen und Absolventen können komplexe technische Zeichnungen lesen und verstehen.

Schwerpunkt:

Verbreiterung des Vorwissens

## **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**

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

# Modul: IT-Werkzeuge

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	07
Modultitel:	IT-Werkzeuge
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Markus Till
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Einführung und wissenschaftliches Arbeiten</li> <li>-Algorithmen</li> <li>-Microsoft Office (Excel, Powerpoint, Word, VBA)</li> <li>-Aufbau und Funktionsweise von Computern</li> <li>-Informationsdarstellung in digitalen Systemen</li> <li>-Verschlüsselung</li> </ul> <p>MATLAB als dokumentierter Taschenrechner            Rechnen mit Matrizen und Vektoren in MATLAB            MATLAB Skripte erstellen            Auswertung von Messdaten mit MATLAB sowie die Darstellung in Diagrammen</p>
Veranstaltungen:	23 IT-Werkzeuge 7019 IT-Werkzeuge Praktikum
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung mit integrierten Übungen (50%) und Praktikum
Voraussetzungen für die Teilnahme:	
Verwendbarkeit des Moduls:	Maschinenbau Fahrzeugtechnik Fahrzeugtechnik PLUS
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	Referat und praktische Arbeit (gemeinsame Modulprüfung mit IT-Werkzeuge Praktikum)
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150h (60h Präsenzzeit, 90h Selbststudium)
Dauer des Moduls:	zweisemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester

Literatur:	<p>Wissenschaftliches Arbeiten  -H. Balzert; M. Schröder; C. Schäfer: Wissenschaftliches Arbeiten – Ethik, Inhalt &amp; Form wiss. Arbeiten, Handwerkszeug, Quellen, Projektmanagement, Präsentation. 2. Auflage (Nachdruck); Berlin, Dortmund : Springer Campus; 2017.</p> <p>Algorithmen und Programmieren mit VBA:  -A.P. Barth: Algorithmik für Einsteiger. 2., überarbeitete Auflage; Wiesbaden : Springer Spektrum; 2013.  -F.J. Mehr; M.T. Mehr: Excel und VBA – Einführung mit praktischen Anwendungen in den Naturwissenschaften. Wiesbaden : Vieweg+Teubner; 2015.  -H. Nahrstedt: Algorithmen für Ingenieure – Technische Realisierung mit Excel und VBA. 2., überarbeitete Auflage; Wiesbaden : Springer Vieweg; 2012.  -H. Nahrstedt: Excel + VBA für Ingenieure – Programmieren erlernen und technische Fragestellungen lösen. 5. Auflage; Wiesbaden : Springer Vieweg; 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>Allgemeines:  -H. Ernst; J. Schmidt; G. Beneken: Grundkurs Informatik. 6. Auflage; Wiesbaden : Springer Vieweg; 2016.  -H.P. Gumm; M. Sommer: Einführung in die Informatik. 10. Auflage; München : Oldenbourg; 2013.  -H. Müller; F. Weichert: Vorkurs Informatik. 3., überarbeitete und erweiterte Auflage; Wiesbaden : Springer Vieweg; 2013.</p> <p>Bosl, A; Einführung in MATLAB / Simulink; Hanser Verlag</p>
Anwesenheitspflicht:	nein



# Kompetenzdimensionen

## **Wissen und Verstehen**

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

Schwerpunkt:

Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens

## **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst**

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage zu beurteilen, welche IT-Werkzeuge für die Lösung von technischen Problemstellungen geeignet sind und können den Nutzen und die Gefahren abschätzen. Sie sind in der Lage, die behandelten Werkzeuge und Verfahren im Rahmen von technischen Problemstellungen anzuwenden. Sie können sich selbstständig mit Hilfe von Fachliteratur in andere Programmiersprachen und -konzepte einzuarbeiten.

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

## **Kommunikation und Kooperation**

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

# Modul: Professional English

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	07
Modultitel:	Professional English
Modulverantwortliche/r:	Dipl.-Soz. Wiss. Fabienne Ronssin
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	<p>1) Da das Arbeitsleben zum größten Teil aus Kommunikation besteht - mit den Hauptzielen 'Informieren-Einfluss nehmen-Überzeugen' - ist Kommunikation auch der Schwerpunkt des Seminars. Während des Kurses entwickeln und vertiefen die Studierenden die Fähigkeiten, erfolgreich zu präsentieren, sich kritisch u. kreativ mit wirtschaftlichen u. technischen Themen auseinander zu setzen u. zu kommunizieren.</p> <p>2) Training des Hör- und Leseverständnisses mit besonderem Augenmerk auf Fachterminologie aus den Bereichen des Arbeitslebens.</p> <p>3) Ausbildung eines interkulturellen Bewusstseins begleitet den Lernprozess.</p> <p>4) Aufbau von Schreibfertigkeiten für typische berufsrelevante Situationen.</p>
Veranstaltungen:	6873 M1/FT1 Professional English 1/Niveau B2 7142 M2/FT2 Professional English 2/Niveau B2
Lehr- und Lernformen:	Seminar + Übung: Im Kurs kommt eine interaktive Lehrmethode zur Anwendung mit den Schwerpunkten 'Sprechen' und 'selbständige Lernaktivitäten'. Eine aktive Beteiligung an Diskussionen und abwechslungsreichen Unterrichtsaktivitäten vonseiten der Studierenden ist erwünscht.
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Solide Vorkenntnisse mindestens auf dem Niveau B1- B2 gemäß dem Europäischen Referenzrahmen für Sprachen.
Verwendbarkeit des Moduls:	Maschinenbau Fahrzeugtechnik Energie- und Umwelttechnik
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	<p>Das Portfolio besteht aus mehreren Leistungen in verschiedenen relevanten Fertigkeiten:</p> <p>Professional English 1:            1) Email schreiben: 10.05./11.05.21*            2) Präsentation:            26.04./27.04./3.05./4.05.21*            3) Sprechaufgabe:            14.06./15.06./21.06./22.06.21*            5) Abgabe des Portfolios: 28.06./29.06.21*</p> <p>* Je nach Kurstagen und Gruppe</p>
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150h (60h Präsenzzeit, 90h Selbststudium)
Dauer des Moduls:	zweitemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	Professional English 1 und 2: Lehrmaterialien werden zur Verfügung gestellt.
Anwesenheitspflicht:	nein

# Kompetenzdimensionen

## **Wissen und Verstehen**

Schwerpunkt:

## **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst**

Absolventinnen und Absolventen können dem Niveau B2 entsprechend- sich spontan und fließend mit Muttersprachlern und Benutzern von Englisch als Lingua Franca verständigen - ohne größere Anstrengung für beide Seiten, - in einer multikulturellen Umgebung einen konstruktiven Beitrag leisten: auf Ergebnisse hinarbeiten (Aufgabenstellungen verstehen und angemessen lösen), einen Standpunkt erklären, auf andere Meinung eingehen und ggf. Kompromisse formulieren und Fehler bzw. Vor- und Nachteile benennen. - interkulturelle Unterschiede erkennen, wenn nötig ansprechen und Lösungsvorschläge anbieten. 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**

Absolventinnen und Absolventen können dem Niveau B2 entsprechend- in verschiedenen sozialen und interkulturellen Kontexten adäquat kommunizieren: unterschiedliche Sprach- und Kommunikationsstile akzeptieren und sich ansatzweise anpassen - die Hauptinhalte komplexer Texte zu konkreten und abstrakten Themen und im eigenen Spezialgebiet auch Fachdiskussionen verstehen - sich zu einem breiten Themenspektrum klar und detailliert ausdrücken, einen Standpunkt zu einer aktuellen Frage erläutern und die Vor- und Nachteile verschiedener Möglichkeiten angeben.

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

Absolventinnen und Absolventen können, - aufbauend auf das Niveau B1-B2, die Struktur der Zielsprache bewerten und sich selbst einstufen, - beurteilen, welche Kriterien für Wortschatz, Grammatik, Aussprache und verschiedene Textformen (dem Niveau B2 entsprechend) sowie kulturelle Unterschiede relevant sind. - mindestens zwei Sprachen und ausgewählte Kulturen würdigen, vergleichen, unterschiedliche Werte abwägen und einordnen.

## Modul: Mathematik 2

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	08
Modultitel:	Mathematik 2
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Tim Nosper
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	Zunächst wird das Aufstellen und Lösen gewöhnlicher Differentialgleichungen 1. und 2. Ordnung behandelt, wobei der Schwerpunkt auf die linearen Differentialgleichungen gelegt wird. Es folgt eine Einführung in die Laplace-Transformation und ihre Anwendung zur Lösung linearer Differentialgleichungen. Danach erfolgt die Erweiterung der Analysis auf die Behandlung von reellen Funktionen mit mehreren Variablen und auf Vektorfunktionen. Hierbei wird die Darstellung der Funktionen in räumlichen Koordinatensystemen, die Differentialrechnung (Partielle Ableitung, Richtungsableitung) sowie die Integralrechnung (Mehrfachintegrale, Kurvenintegrale) behandelt. Als Abschluss erfolgt eine Einführung in Begriffe und Verfahren der Statistik. Damit wird die Basis für die Auswertung von Messungen in Praktika gebildet. Themen: Komplexe Zahlen, Gewöhnliche Differentialgleichungen, Reelle Funktionen mit mehreren Variablen, Differential- und Integralrechnung mit Funktionen mehrerer Variablen und Vektorfunktionen
Veranstaltungen:	29 Mathematik 2
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung und Übungen Wird optional durch Tutorien unterstützt
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Mathematik 1
Verwendbarkeit des Moduls:	Maschinenbau Fahrzeugtechnik Fahrzeugtechnik PLUS Energie- und Umwelttechnik
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	Klausur 90 min.
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**

Schwerpunkt:

Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens

## **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst**

Absolventinnen und Absolventen können die Methoden der Datenanalyse wiedergeben und können diese auf technische Anwendungen und Auswertung von Messdaten anwenden. Sie können unter Auswahl der geeigneten Lösungsmethode Aufgaben der linearen Algebra lösen. Außerdem können sie einfache Differentialgleichungen klassifizieren und lösen.

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

## **Kommunikation und Kooperation**

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

## Modul: Technische Mechanik 2/Physik 2

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	09
Modultitel:	Technische Mechanik 2/Physik 2
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr. Michael Winkler/Prof. Dr. rer. nat. Eckehard Klemt
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	<p>Technische Mechanik 2:  Einführung  Grundlagen der Festigkeitslehre  Zug und Druck  Biegung  Querkraftschub  Torsion  Spannungszustand und Zusammengesetzte Beanspruchungen  Knickung  Formänderungsarbeit</p> <p>oder  Physik2:  1. Elektrostatik: Zusammenhang zwischen ruhenden Ladungsverteilungen und elektrischen Feldern,  2. Arbeit im elektrischen Feld, Potential, Spannung  3. Dielektrika: Polarisierung der Materie und Einfluß auf die Felder von Ladungsverteilungen, Arten von Dielektrika,  4. Elektrodynamik: magnetische Felder von Stromverteilungen,  5. Einfluß von Materie auf magnetische Polarisierung,  6. Arten von magnetischen Werkstoffen,  7. Elektromagnetische Induktion,  8. Ableitung der Wellengleichung aus den Maxwellgleichungen,  9. Wellenarten, Welleneigenschaften,  10. Phasen- und Gruppengeschwindigkeit</p>
Veranstaltungen:	7016 Technische Mechanik 2 oder 1418 Physik 2: Elektrodynamik
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung/Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Technische Mechanik 1 oder Physik 1, Mathematik 1, parallel zu Mathematik 2
Verwendbarkeit des Moduls:	
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	Technische Mechanik 2: K90 oder Physik 2: gemäß SPO des anbietenden Studiengangs
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>Technische Mechanik 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dankert, Jürgen; Dankert, Helga: Technische Mechanik – Statik, Festigkeitslehre, Kinematik/Kinetik. Springer Vieweg; 2013.</li> <li>- Gross, Dietmar; Ehlers, Wolfgang; Wriggers, Peter; Schröder, Jörg; Müller, Ralf: Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik 1 : Statik; Springer Vieweg; 2016.</li> <li>- Gross, Dietmar; Ehlers, Wolfgang; Wriggers, Peter; Schröder, Jörg; Müller, Ralf: Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik 2 : Elastostatik, Hydrostatik. Springer Vieweg; 2017.</li> <li>- Gross, Dietmar; Hauger, Werner; Schröder, Jörg; Wall, Wolfgang: Technische Mechanik 2 : Elastostatik. Springer Vieweg; 2017.</li> <li>- Hibbeler, Russell C.: Technische Mechanik 2 - Festigkeitslehre. Pearson Studium; 2013.</li> </ul> <p>oder</p> <p>Physik 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tipler, Mosca: Physik für Wissenschaftler und Ingenieure</li> <li>Halliday, Resnick, Walker: Halliday Physik (Bachelor Edition)</li> <li>Gerthsen, Meschede: Gerthsen Physik</li> </ul>
Anwesenheitspflicht:	nein

# Kompetenzdimensionen

## Wissen und Verstehen

Technische Mechanik 2:

- Die Absolventinnen und Absolventen können die Grundgleichungen (kinematischen Beziehungen, Gleichgewichtsbedingungen und Stoffgesetz) sowie die Zusammenhänge dieser Gleichungen erläutern.
- Die Absolventinnen und Absolventen können Beanspruchungsarten und daraus abgeleitete theoretische Ansätze der Festigkeitslehre zur Bestimmung der inneren Beanspruchung und Verformung wiedergeben und beschreiben.

Schwerpunkt:

Verbreiterung des Vorwissens

## Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

Technische Mechanik 2:

- Die Absolventinnen und Absolventen können die Grundgleichungen (kinematischen Beziehungen, Gleichgewichtsbedingungen und Stoffgesetz) zur Lösung konkreter Aufgabenstellung einsetzen.
- Die Absolventinnen und Absolventen können statisch unbestimmte Probleme lösen.
- Die Absolventinnen und Absolventen können die innere Beanspruchung sowie Verformungen berechnen.
- Die Absolventinnen und Absolventen können die Tragfähigkeit von Strukturen analysieren.
- Die Absolventinnen und Absolventen können Bauteile dimensionieren.

Physik 2:

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: Werkstoffkunde 2

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	10
Modultitel:	Werkstoffkunde 2
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Thomas Schreier-Alt
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Übersicht zu Kunststofftechnik im Maschinenbau</li> <li>- Werkstoffverhalten I: Vom Monomer zum Polymer (Chemie einzelner Kunststoffe)</li> <li>- Werkstoffverhalten II: Vom Polymer zum Kunststoff (Festkörpereigenschaften)</li> <li>- Verarbeitung (Spritzguss, Extrusion, Thermoformen, Laminieren)</li> <li>- Bearbeitung (Spanen, Schweißen, Umformen)</li> <li>- Produktentwicklung(Einsatzbereiche, Konstruktion, Rapid Prototyping)</li> <li>- Maschinenelemente aus Kunststoff</li> </ul> <p>WERKSTOFFPRÜFUNG PRAKTIKUM</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ermittlung mechanischer Werkstoffeigenschaften im Zugversuch</li> <li>- Härteprüfung (Vickers, Brinell, Rockwell, ...) und Kerbschlagbiegeversuch</li> <li>- Metallografische Analyse</li> <li>- Messende und analytische Mikroskopie</li> <li>- Analytik (Glimmentladungsspektrometrie und Tiefenprofilanalyse SDPA)</li> </ul> <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:	42 Werkstoffprüfung Praktikum 7057 Kunststofftechnik und nachhaltige Entwicklung
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung mit integrierten Übungen (10%) Praktikum basierend auf Werkstoffkunde 1
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Werkstoffkunde 1
Verwendbarkeit des Moduls:	Maschinenbau Fahrzeugtechnik Fahrzeugtechnik PLUS Energie- und Umwelttechnik
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	Referat + Klausur, 60 Minuten.
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150h (60h Lehrveranstaltungen, 15h Praktikum, 75h für Selbststudium)
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester

Literatur:	Bonten, C.; Kunststofftechnik: Einführung und Grundlagen, Carl Hanser Verlag, München, 2014 Ehrenstein, G.W.; Polymer Werkstoffe: Struktur, Eigenschaften, Anwendung, Carl Hanser Verlag, München, 2011 Michaeli, W.; Einführung in die Kunststoffverarbeitung, Carl Hanser Verlag, München, 2010 Menges, G. u. a.; Werkstoffkunde Kunststoffe, Carl Hanser Verlag, München, 2011 Domininghaus, Hans, Die Kunststoffe und ihre Eigenschaften, Springer Verlag, Berlin, 2012 Erhard, Gunter, Konstruieren mit Kunststoffen, Carl Hanser, München, Wien, 2008
Anwesenheitspflicht:	nein

# Kompetenzdimensionen

## **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**

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

# Modul: Konstruktion 2 für EU

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	11
Modultitel:	Konstruktion 2 für EU
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Ralf Stetter
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	<p>3D-Volumenmodellierung im aktuellen CAD-System            Entwurf von Baugruppen            Zeichnungsableitung im aktuellen CAD-System            Grundlagen der Dimensionierung von Maschinenelementen            Gestaltung und Dimensionierung von Bolzen- / Stift- / Klebe- / Löt- und Schweißverbindungen</p> <p>Grundlagen Projektmanagement            Hinführung zur kreativen Produktentwicklung.            Grundlagen des methodischen Konstruierens            Konzipieren und Entwerfen und Produkten des Maschinenbaus und der Fahrzeugtechnik            Anwendung von methodischer Konstruktion und Projektmanagement in Beispielprojekten</p>
Veranstaltungen:	7021 CAD Grundlagen 6992 Maschinenelemente und Konstruktion 6993 Entwicklungsprojekt 1
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung, Übung, Praktikum, Projekt
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Konstruktion 1 Werkstoffkunde Technisches Zeichnen
Verwendbarkeit des Moduls:	Fahrzeugtechnik Fahrzeugtechnik PLUS Maschinenbau Energie- und Umwelttechnik
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	Portfolio
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	unbenotet
Arbeitsaufwand:	150h
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	VDI 2221: Methodik zum Entwickeln und Konstruieren technischer Systeme und Produkte Wittel, Muhs, Jannasch, Voßiek: Roloff/Matek Maschinenelemente. Springer Vieweg. Hintzen et al., Konstruieren/Gestalten/Entwerfen und Roloff/Matek, Maschinenelemente
Anwesenheitspflicht:	nein

# Kompetenzdimensionen

## **Wissen und Verstehen**

Einführung in die Auslegung komplexer Maschinenelemente.

Schwerpunkt:

Verbreiterung des Vorwissens

## **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst**

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

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

## **Kommunikation und Kooperation**

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

# Modul: Elektrotechnik

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	12
Modultitel:	Elektrotechnik
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Günther Kastner
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ohmsches Gesetz, Widerstand, Kirchhoffsche Regeln, Berechnung von Gleichstromnetzwerken (Ersatzspannungsquelle, Maschen- und Knotenanalyse)</li> <li>- Schutzmaßnahmen gegen gefährliche Körperströme</li> <li>- Elektrisches Feld: Kondensator als Bauelement, Anwendungen elektrischer Felder</li> <li>- Magnetisches Feld: Berechnung, Kräfte auf stromdurchflossene Leiter, Induktionsgesetz, Wirbelströme, Induktivität als Bauelement, Transformator; Anwendungen</li> <li>- Berechnung von einfachen Wechselstromschaltungen mithilfe komplexer Rechnung</li> <li>- Drehstrom</li> </ul>
Veranstaltungen:	7018 Elektrotechnik
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung mit integrierten Übungen (30%)
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Mathematik 1
Verwendbarkeit des Moduls:	Maschinenbau Fahrzeugtechnik Fahrzeugtechnik PLUS Energie- und Umwelttechnik
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	Klausur, 90 Minuten
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 V bzw. 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**

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

# Modul: Grundlagenpraktikum

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	13
Modultitel:	Grundlagenpraktikum
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr. Jörg Eberhardt
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Protokollführung</li> <li>- Fehlerrechnung</li> <li>- Versuchsanleitungen</li> </ul> <p>Drehschwingung  Trägheitsmoment aus Drehbewegung und Kreiselprecision  Spannarbeit einer Feder und schiefer Wurf  Elastischer Stoß  Zylinder auf schiefer Ebene  Schwerebeschleunigung mit dem Reversionspendel  Spezifische Ladung und Hall-Sonde  Ausbreitungsgeschwindigkeit von Licht und Ultraschall  Photo-Effekt, Wirkungsquantum  Peltier- und Seebeckeffekt  Farbe, Spektrometrie, Interferenzfilter  Franck-Hertz-Versuch, Elektronenstoßanregung Rasterelektronenmikroskop und EDX Röntgenphysik</p> <p>Redox-/Elektrochemie, Kalorimetrie, Kinetik, Phasendiagramme, chemische Gleichgewichte, Potentiometrie, Konduktometrie, Elektrochemie</p>
Veranstaltungen:	1271 Physik Praktikum 3029 Chemie/Physikalische Chemie Praktikum
Lehr- und Lernformen:	Praktikum
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Physikalische, chemische und physikalisch-chemische Grundkenntnisse
Verwendbarkeit des Moduls:	Energie- und Umwelttechnik
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	Referat und praktische Laborarbeit
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	unbenotet
Arbeitsaufwand:	150 h
Dauer des Moduls:	zweisemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Nur Sommersemester



Literatur:	<p>         Geschke Physikalisches Praktikum          Tipler Physik          Mortimer, Chemie, Thieme Verlag          Dickerson, Gray, Darenbourg, Prinzipien der Chemie, Walter de Gruyter          Hollemann, Wiberg, Lehrbuch der Anorgan. Chemie, Walter de Gruyter          Brown, LeMay, Chemie, Verlag Chemie          Wittenberger, Rechnen in der Chemie, Springer Verlag          G.M. Barrow, Physikalische Chemie, Bohmann- Vieweg Verlag          G. Wedler, Lehrbuch der Physikalischen Chemie, VCH- Verlag          K.-H. Näser, D. Lempe, O. Regen, Physikalische Chemie für Techniker und Ingenieure, VEB Verlag Leipzig          P.W. Atkins, Einführung in die Physikalische Chemie, VCH- Verlag          P.W. Atkins, Physikalische Chemie, VCH- Verlag          P.W. Atkins, Physikalische Chemie: Arbeitsbuch, VCH- Verlag          U. Nickel, Lehrbuch der Thermodynamik, Hanser Verlag          C. Czeslik, H. Seemann, R. Winter, Basiswissen Physikalische Chemie, Teubner Verlag          W. Bechmann, J.Schmidt, Einstieg in die Physikalische Chemie für Nebenfächler, Teubner Verlag          R. Martens-Menzel, Physikalische Chemie in der Analytik, Teubner Verlag          R. Holze, Leitfaden der Elektrochemie, Teubner Verlag          U. Gruber, W. Klein, Fachrechnen Physikalische Chemie, VCH- Verlag          C.H. Hamann, W. Vielstich, Elektrochemie, VCH- Verlag Chemie, Teubner Verlag          Nickel, Lehrbuch der Thermodynamik, Hanser Verlag       </p>
Anwesenheitspflicht:	nein

# Kompetenzdimensionen

## **Wissen und Verstehen**

Die Studierenden können die chemischen, elektrochemischen und physikalischen Grundprinzipien wiedergeben. Die Studierenden können die Grundlagen zu den Themen Atomaufbau und chemischen Bindung erläutern. Sie verstehen das Verhalten von Säuren, Basen und Salzen in wässriger Lösung und können mit dem Massenwirkungsgesetz umgehen. Sie können die physikalischen Grundlagen der Mechanik erläutern.

### Schwerpunkt:

Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens

## **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst**

Die Studierenden können einfache chemische, elektrochemische und physikalische Versuche selbstständig aufbauen und durchführen.

### Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

## **Kommunikation und Kooperation**

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

# Modul: Elektronik

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	14
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 Elektronikpraktikum
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung und praktische Laborübungen
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Elektrotechnik
Verwendbarkeit des Moduls:	Energie- und Umwelttechnik
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:

Wissensverständnis

## **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst**

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

## **Kommunikation und Kooperation**

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

## Modul: Mathematik 3

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	15
Modultitel:	Mathematik 3
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Zerrin Harth
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lineare Gleichungssysteme, Matrizenrechnung und Determinanten</li> <li>• Gaußsches Eliminationsverfahren</li> <li>• Numerische Mathematik</li> <li>• Einführung in die Statistik</li> </ul>
Veranstaltungen:	6996 Mathematik 3
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung und Übungen Wird optional durch Tutorien unterstützt
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Mathematik 1 und Mathematik 2
Verwendbarkeit des Moduls:	Maschinenbau Fahrzeugtechnik Fahrzeugtechnik PLUS Energie- und Umwelttechnik
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	Klausur 90 min.
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"> <li>1. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler; Vieweg + Teubner Verlag, 2011</li> <li>2. Burg, Haf, Wille: Höhere Mathematik für Ingenieure: Band1: Analysis; Springer Vieweg, 2013</li> <li>3. Burg, Haf, Wille: Höhere Mathematik für Ingenieure: Band2: Lineare Algebra; Springer Vieweg, 2013</li> <li>4. Finckenstein, Lehn, Schellhaas, Wegmann: Arbeitsbuch für Ingenieure Band 1; Teubner Verlag, 2006</li> <li>5. Christoph Weigand: Statistik mit und ohne Zufall, Physica-Verlag, 2009</li> <li>6. Michael Knorrenschild: Numerische Mathematik: Eine beispielorientierte Einführung, Carl Hanser Verlag, 2017</li> </ol>
Anwesenheitspflicht:	nein

# Kompetenzdimensionen

## **Wissen und Verstehen**

Absolventinnen und Absolventen können an Beispielen, Probleme aus Wissenschaft und Technik mittels mathematischer Methoden lösen.

Schwerpunkt:

Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens

## **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst**

Absolventinnen und Absolventen können die Problemstellungen von Funktionen mit mehreren Variablen durch ihre Kenntnisse der Differential- und Integralrechnung bearbeiten.

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

## **Kommunikation und Kooperation**

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

# Modul: Grundlagen Mess- und Regelungstechnik

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	16
Modultitel:	Grundlagen Mess- und Regelungstechnik
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Engelhardt
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Messtechnik (Begriffe und Definitionen, Maßeinheiten, Messfehler),</li> <li>- Digitale Messdatenerfassung (Abtastung, Filter, Sample &amp; Hold, Analog-Digital-Umsetzung),</li> <li>- Aufbau eines Digitalmultimeters bzw. einer Messkarte.</li> <li>- Grundlagen der Regelungstechnik (Begriffe und Definitionen der Regelungstechnik wie System, Steuerung, Regelung),</li> <li>- Darstellung regelungstechnischer Strukturen (Übertragungssystem, Signalflussplan, Blockschaltbild etc.)</li> <li>- Steuer- und Regelaufgaben</li> <li>- Beschreibung des Übertragungsverhaltens (Differentialgleichungen, Laplace-Transformation, Übertragungsfunktion, Antwortfunktion)</li> <li>- Grafische Darstellung der Übertragungsfunktionen (Pol-Nullstellen-Verteilung, Frequenzgang)</li> <li>- Lineare Regelstrecken (Modellbildung physikalischer Systeme)</li> <li>- Lineare Regler</li> <li>- Reglerentwurf (Einstellregeln nach Erfahrungswerten).</li> </ul>
Veranstaltungen:	6997 Mess- und Regelungstechnik 60 Mess- und Regelungstechnik Praktikum
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung, Übung, Praktikum
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Mathematik 1&2
Verwendbarkeit des Moduls:	Energie- und Umwelttechnik Fahrzeugtechnik PLUS Fahrzeugtechnik Maschinenbau
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K60, Laborarbeit
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150 h (75 h Präsenzzeit, 75 h Selbststudium)
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	<p>Parthier: Messtechnik, Vieweg, 2008.            Jaschek, Voos: Grundkurs der Regelungstechnik, Oldenbourg Verlag, 2010;            Lutz, Wendt: Taschenbuch der Regelungstechnik, Verlag Harri Deutsch, 2007;            Mann, Schiffelgen, Frieriep: Einführung in die Regelungstechnik, Carl Hanser Verlag, 2009;            Unbehauen: Regelungstechnik I, Springer Vieweg Verlag, 2008;</p>
Anwesenheitspflicht:	nein

# Kompetenzdimensionen

## **Wissen und Verstehen**

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, linearen Übertragungsglieder, wie sie in der Regelungstechnik auftreten, systemtheoretische zu beschreiben.

Schwerpunkt:

Verbreiterung des Vorwissens

## **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst**

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, diese Modelle für die Realisierung eines Reglerentwurfs anzuwenden. Sie können diese Übertragungsglieder anwenden, um auf experimentelle oder theoretische Weise ein mathematisches Modell der Regelstrecke zu erhalten. Absolventinnen und Absolventen können einen Regelkreis auf sein stationäres und dynamisches Verhalten hin untersuchen, und dabei das Stabilitätsverhalten diskutieren.

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

## **Kommunikation und Kooperation**

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**



# Modul: Technische Mechanik 3/Physik 3

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	17
Modultitel:	Technische Mechanik 3/Physik 3
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Ralf Stetter/Prof. Dr. rer. nat. Eckehard Klemt
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	<p>Technische Mechanik 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kinematik des Punktes</li> <li>- Geradlinige Bewegung</li> <li>- Allgemein räumliche Bewegung</li> <li>- Kreisförmige Bewegung</li> <li>- Kinematik des starren Körpers in der Ebene</li> <li>- Kinetik des Massenpunktes</li> <li>- Bewegungsgleichungen nach Newton und d'Alembert</li> <li>- Arbeit, Energie und Leistung</li> <li>- Impuls, Drehimpuls und Stoßvorgänge</li> <li>- Kinetik des starren Körpers in der Ebene</li> <li>- Bewegungsgleichungen</li> <li>- Arbeit, Energie und Leistung</li> <li>- Impuls, Drehimpuls und Stoßvorgänge</li> <li>- Schwingungen</li> </ul> <p>Physik 3:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Geometrische Optik: Reflexion, Brechung, Instrumente</li> <li>2. Spezielle Relativitätstheorie: Längenkontraktion, Zeitdilatation, Lorentz-Transformation Relativistischer Impuls, Relativistischer Energiesatz</li> <li>3. Dopplereffekt: Akustisch, elektromagnetisch</li> <li>4. Akustische Wellen: Schallgeschwindigkeit, stehende Wellen, Fourier, Wellenpakete</li> <li>5. Interferenz und Beugung: Interferenz (Platte, Spalt), Doppelspalt, Spalt, Gitter</li> <li>6. Quantelung von Ladung, Licht, Energie: Millikan-Versuch, Schwarzer Körper, Plancksches Strahlungsgesetz, Photoeffekt, Comptoneffekt</li> <li>7. Welleneigenschaften von Teilchen: De-Broglie, Wellenlänge, Wellenpakete, Wahrscheinlichkeits- interpretation, Unschärferelation, Welle-Teilchen-Dualismus</li> <li>8. Schrödingergleichung: Zeitabh., zeitunabhängige Schrödingerglg., Erwartungswerte und Operatoren, Potentialtopf, Unschärferelation, Harmonischer Oszillator, Potenzialbarriere, Tunneleffekt</li> </ol>
Veranstaltungen:	7015 Technische Mechanik 3 oder 6050 Physik 3
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung mit integrierten Übungen (40%)
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Technische Mechanik 1 und 2 oder Physik 1 und 2

Verwendbarkeit des Moduls:	Maschinenbau Fahrzeugtechnik Fahrzeugtechnik PLUS Energie- und Umwelttechnik
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	Technische Mechanik 3: Klausur 90 Minuten  Physik 3: gemäß SPO des anbietenden Studiengangs
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150 Stunden (60 Stunden Vorlesung, 90 Stunden Selbststudium)
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	Technische Mechanik 3: Dankert, Jürgen; Dankert, Helga: Technische Mechanik - Statik, Festigkeitslehre, Kinematik / Kinetik. 4., korrigierte und ergänzte Auflage, Wiesbaden: B.G. Teubner Verlag 2006  Physik 3: Tipler: Physik, Spectrum Tipler, Mosca: Physik (Arbeitsbuch), Elsevier Halliday: Physik, Bachelor Edition, Wiley-VCH Tipler, Llewellyn: Moderne Physik, Oldenbourg Physik für Ingenieure ... Physik ...
Anwesenheitspflicht:	nein

# Kompetenzdimensionen

## **Wissen und Verstehen**

Absolventinnen und Absolventen kennen die Grundlagen der Kinematik und Kinetik.

Schwerpunkt:

Verbreiterung des Vorwissens

## **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst**

Absolventinnen und Absolventen können die Prinzipien und Methoden zur Berechnung der Bewegung bei Massenpunkten und einfachen starren Körpern anwenden. Sie sind in der Lage Konstruktionen in mechanische Modelle umzusetzen.

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

## **Kommunikation und Kooperation**

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

# Modul: Verpflichtendes Praktisches Studiensemester

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	18
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"> <li>• Konstruktion</li> <li>• Vorrichtungs- und Werkzeugbau</li> <li>• Entwicklung und Versuch</li> <li>• Fertigungsplanung, -steuerung, Verfahrensentwicklung</li> <li>• Qualitätssicherung</li> <li>• auf die angestrebte Studienrichtung bezogene Tätigkeit(en)</li> </ul>
Veranstaltungen:	7053 Veranstaltung zum praktischen Studiensemester
Lehr- und Lernformen:	Praktisches Studiensemester
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Das VPS im nicht-ausbildungsintegrierten Studiengang ist in der Regel im vierten Fachsemester abzulegen. Das VPS kann nur aufgenommen werden, wenn die oder der Studierende bis zum Ende des dritten Fachsemesters Prüfungen der ersten beiden Fachsemester im Umfang von 60 ECTS erbracht hat. In der ausbildungsintegrierenden Studienvariante kann das VPS auch in Praxisphasen in der vorlesungsfreien Zeit in den Theoriesemestern im kooperierenden Unternehmen abgeleistet werden (vgl. §34 Abschnitt 11 SPO).
Verwendbarkeit des Moduls:	Maschinenbau Fahrzeugtechnik Fahrzeugtechnik PLUS Energie- und Umwelttechnik
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	Praxissemesterbericht
ECTS-Leistungspunkte:	30
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	900h
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**

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:

Wissenschaftliche Innovation

## **Kommunikation und Kooperation**

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

# Modul: Grundlagen Thermodynamik und Strömungslehre

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	18
Modultitel:	Grundlagen Thermodynamik und Strömungslehre
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Florian Kauf
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	<p>Thermodynamische Systeme und ihre Beschreibung            Stoffeigenschaften            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)</p>
Veranstaltungen:	6998 Grundlagen Thermodynamik und Strömungslehre
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung mit integrierten Übungen, Tutorium und Selbststudium
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Mathematik 1/2
Verwendbarkeit des Moduls:	<p>Maschinenbau            Fahrzeugtechnik            Fahrzeugtechnik PLUS            Energie- und Umwelttechnik</p>
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	Klausur, 90 Minuten
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150h (60h Vorlesung mit integrierten Übungen, 90h Selbststudium und angeleitetes Lernen in Tutorien)
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	<p>Langeheinecke, K., Jany, P., Thieleke, G.: Thermodynamik für Ingenieure, Vieweg + Teubner Verlag Wiesbaden, 9. Aufl. 2013            Zierep; Grundzüge der Strömungslehre; Springer 2015            Moran, Shaprio: Fundamentals of Engineering Thermodynamics, Wiley 2007            VDI-Wärmeatlas, VDI Gesellschaft, Springer 2013</p>
Anwesenheitspflicht:	nein

# Kompetenzdimensionen

## **Wissen und Verstehen**

Absolventinnen und Absolventen können die konkreten Termini und Definitionen thermodynamischer Systeme sowie Vor- und Nachteile thermodynamischer Verfahren benennen. Absolventinnen und Absolventen können Sachverhalte der technischen Thermodynamik und der technischen Strömungslehre erklären.

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. Absolventinnen und Absolventen können die thermodynamischen Abläufe in industriellen Anwendungen abstrahieren und die resultierenden Vergleichsprozesse berechnen. Sie können bei vorgegebenen Rahmenbedingungen thermodynamische und strömungstechnische Systeme dimensionieren.

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:	19
Modultitel:	Verfahrenstechnik
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr. Christoph Ziegler
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	<p>Inhalt des Moduls:</p> <p>1) Einführung und Grundlagen der Verfahrensentwicklung</p> <p>2) Mechanische Verfahrenstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Partikeltechnologie</li> <li>- Zerkleinerung von Stoffen</li> <li>- Trenntechnik disperser Systeme</li> <li>- Mischtechnik</li> <li>- Agglomeration</li> <li>- Transport von Stoffen</li> </ul> <p>3) Thermische Verfahrenstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wärmeübertragung</li> <li>- Kristallisation und Fällung</li> <li>- Trocknung</li> <li>- Destillation und Rektifikation</li> </ul>
Veranstaltungen:	7059 Verfahrenstechnik
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung mit Übungen
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Grundlagen Wärmeübertragung und Strömungslehre
Verwendbarkeit des Moduls:	Maschinenbau Energie- und Umwelttechnik
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	Klausur 90 Minuten
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150h (60h Präsenz, 90h Selbststudium)
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Nur Sommersemester
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, 4.Aufl., Wiley-VCH, 1997, Sattler, K., Thermische Trennverfahren, Grundlagen, Auslegung, Apparate, Wiley-VCH 2001</p> <p>Stieß, M., Mechanische Verfahrenstechnik, 2 Bde., 2.Aufl., Springer 2001</p>
Anwesenheitspflicht:	nein



# Kompetenzdimensionen

## **Wissen und Verstehen**

Absolventinnen und Absolventen kennen die wichtigsten Grundlagen und Vorgehensweisen der Verfahrenstechnik und können die Berechnungsmethodik der verfahrenstechnischen Grundoperationen darauf zurück führen.

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

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

## **Kommunikation und Kooperation**

Absolventinnen und Absolventen können komplexe Gesamtprozesse aus den Einheitsverfahren zusammenstellen, berechnen und deren Vor- und Nachteile diskutieren.

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

# Modul: Modellierung und Simulation

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	20
Modultitel:	Modellierung und Simulation
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Markus Till
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Modellbildung im Ingenieurwesen (algebraische Gleichungen, gewöhnliche und partielle DGLn, numerische Modelle)</li> <li>- Grundlagen der Systemmodellierung mit UML</li> <li>- Überblick über grundlegende Simulationsalgorithmen und deren Anwendungsgebiete</li> <li>- praktische Modellerstellung und Simulation einfacher Systeme in Matlab/Simulink</li> <li>- praktische Systemmodellierung mit UML und Simulation von einfachen domänenübergreifenden Systemen</li> </ul>
Veranstaltungen:	7056 Modellierung und Simulation
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung mit integrierten Programmierübungen
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Mathematik 1-3 IT-Werkzeuge
Verwendbarkeit des Moduls:	Maschinenbau Energie- und Umwelttechnik
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	Klausur 90 Minuten
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150h (60h Präsenzzeit, 90h Selbststudium)
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	Angermann, A., Beuschel, M., Rau, M. und Wohlfarth, U.: Matlab-Simulink-Stateflow, Oldenbourg München, 2015. Bosl, A.: Einführung in MATLAB/Simulink: Berechnung, Programmierung, Simulation, Hanser, 2012. Gershenfeld, N.: The Nature of Mathematical Modelling, Cambridge University Press, 1998.
Anwesenheitspflicht:	nein

# Kompetenzdimensionen

## **Wissen und Verstehen**

Absolventinnen und Absolventen können die verschiedenen Simulations- und Modellierungstechniken erläutern.

Schwerpunkt:

Wissensverständnis

## **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst**

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage die verschiedenen Simulations- und Modellierungstechniken anzuwenden und zu entscheiden, welche die geeignete Technik zur Problemlösung ist. Absolventinnen und Absolventen können die Inhalte des gesamten Studiums auf eine gestellte Aufgabe anwenden.

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

## **Kommunikation und Kooperation**

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

# Modul: Turbomaschinen 1

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	21
Modultitel:	Turbomaschinen 1
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Gerd Thieleke
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	Anwendungsgebiete und wirtschaftliche Bedeutung der Turbomaschinen; Bauarten; thermodynamische Grundlagen und Zustandsänderungen; strömungsmechanische Grundlagen, Anwendung auf Gestaltung der Bauteile; Ähnlichkeitsgesetze; Gittertheorie, Überschallströmung in Düsen; Turbinen- und Verdichtertheorie, Gleich- und Überdruckstufen; Axial- und Radialturbinen, Axial- und Radialverdichter; Turbinenberechnung, Aufteilung des Stufengefälles, Hauptabmessungen; Verluste und Wirkungsgrade, Möglichkeiten ihrer Beeinflussung; Konstruktionsprinzipien der Bauteile, Labyrinthdichtungen; Betriebsverhalten, Kennfelder, Regelungsverfahren.
Veranstaltungen:	7027 Turbomaschinen 1
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung und Übungen
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Grundlagen der Thermodynamik und Strömungslehre
Verwendbarkeit des Moduls:	Maschinenbau Technik-Management Energie- und Umwelttechnik
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, 4. Auflage, 2003 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
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. Absolventinnen und Absolventen können die Inhalte des gesamten Studiums auf eine gestellte Aufgabe 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:	22
Modultitel:	Wärmeübertragung und Strömungslehre
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Florian Kauf
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	<p>Wärmeübertragung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fouriersche Differentialgleichung</li> <li>- Wärmeleitung stationär</li> <li>- Wärmeleitung einstationär</li> <li>- Einführung dimensionslose Kennzahlen</li> <li>- Wärmeübergang freie Konvektion</li> <li>- Wärmeübergabe erzwungene Konvektion</li> <li>- Wärmeübertragung durch Strahlung</li> <li>- Wärmetauscher berechnen (NTU Verfahren)</li> </ul> <p>Strömungslehre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Stoffeigenschaften, Viskosität</li> <li>- Erhaltungssätze: Massenerhaltung, Impulserhaltung, Energieerhaltung</li> <li>- Stromfadentheorie</li> <li>- inkompressible Strömungen</li> <li>- Rohrhydraulik</li> </ul>
Veranstaltungen:	7025 Wärmeübertragung und Strömungslehre
Lehr- und Lernformen:	- Vorlesung - Anschauungsobjekte - Übung
Voraussetzungen für die Teilnahme:	
Verwendbarkeit des Moduls:	Maschinenbau Energie- und Umwelttechnik
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	Klausur 90 min
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.

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 können die Inhalte des gesamten Studiums auf eine gestellte Aufgabe anwenden. 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: Regenerative Energien und Energiespeicherung

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	23
Modultitel:	Regenerative Energien und Energiespeicherung
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr. Christoph Ziegler
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Energiewende und Klimawandel</li> <li>- Solarthermie</li> <li>- Photovoltaik</li> <li>- Windenergie</li> <li>- Geothermie</li> <li>- Bioenergie</li> <li>- Energiespeicher</li> </ul>
Veranstaltungen:	96 Regenerative Energien und Energiespeicherung
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung mit Übungen
Voraussetzungen für die Teilnahme:	
Verwendbarkeit des Moduls:	Energie- und Umwelttechnik Elektromobilität und regenerative Energien Maschinenbau Technik-Management
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	Klausur 90 min
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150h (60h Präsenz, 90h Selbststudium)
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	Quaschnig, V., Regenerative Energiesysteme: Technologie, Berechnung, Simulation, Hanser Verlag 2007 Kaltschmitt, M, Streicher, W., Wiese, A., Erneuerbare Energien, Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte, 4. Aufl., Springer 2006
Anwesenheitspflicht:	nein



# Kompetenzdimensionen

## **Wissen und Verstehen**

Absolventinnen und Absolventen können alternative Energien bezüglich ihrer physikalischen Grundlagen und ihrer technischen Umsetzung verstehen. Sie können die Wichtigkeit alternativer Energien in einem zukünftigen Energiemix diskutieren und die Kostenstruktur der Bereitstellung von Energie auf regenerativer Basis erkennen.

Schwerpunkt:

Wissensverständnis

## **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst**

Absolventinnen und Absolventen können sich auf der gegebenen Basis in detailliertere Fragestellungen alternative Energien betreffend einarbeiten. Absolventinnen und Absolventen können die Inhalte des gesamten Studiums auf eine gestellte Aufgabe anwenden.

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

## **Kommunikation und Kooperation**

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

# Modul: Praktikum Energie- und Umwelttechnik

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	24
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  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:	7911 Praktikum Energie- und Umwelttechnik
Lehr- und Lernformen:	Praktikum
Voraussetzungen für die Teilnahme:	
Verwendbarkeit des Moduls:	Energie- und Umwelttechnik Maschinenbau
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	Praktische Laborarbeit
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	unbenotet
Arbeitsaufwand:	150h
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**

Schwerpunkt:

Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens

## **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:

Nutzung und Transfer

## **Kommunikation und Kooperation**

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

# Modul: Projekt mit Seminar

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	25
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"> <li>- Lösung von Aufgabenstellungen des Allgemeinen Maschinenbaus</li> <li>- theoretische und/oder praktische Inhalte</li> <li>- Aufgabenstellungen ggf. unter Nutzung der Labore oder mit industriellem Hintergrund</li> </ul> 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:	Projektarbeit
Voraussetzungen für die Teilnahme:	
Verwendbarkeit des Moduls:	Maschinenbau Fahrzeugtechnik Fahrzeugtechnik PLUS Energie- und Umwelttechnik
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	Gruppenarbeit, Präsentation, Dokumentation
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150h, Präsenzzeit hängt von der Aufgabenstellung ab
Dauer des Moduls:	zweisemestrig
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**

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage selbstständig Teilergebnisse zu erarbeiten und diese zu Gesamtergebnissen zusammenzuführen. Absolventinnen und Absolventen können die Inhalte des gesamten Studiums auf eine gestellte Aufgabe anwenden. Absolventinnen und Absolventen können ihr Fachwissen eigenständig erweitern und entwickeln Lösungsfindungskompetenzen durch praktische Arbeitserfahrung im Projekt am Problem.

Schwerpunkt:

Wissenschaftliche Innovation

## **Kommunikation und Kooperation**

Absolventinnen und Absolventen können die Arbeiten im Team organisieren.

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

# Modul: Umweltanalytik

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	26
Modultitel:	Umweltanalytik
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr. Christoph Ziegler
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	Grundbegriffe der Analytik Spektroskopische Methoden Chromatographische Methoden Elektrochemische Verfahren
Veranstaltungen:	1485 Umweltanalytische Verfahren 7061 Umweltanalytik Praktikum
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung und praktische Laborübungen
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Grundkenntnisse in Chemie.
Verwendbarkeit des Moduls:	Energie- und Umwelttechnik Maschinenbau
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	Klausur 60 min Schein erfolgreiche Teilnahme Praktikum
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150h (60h Präsenz, 90h Selbststudium)
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	Skoog, Leary, Instrumentelle Analytik, Sringer Verlag Marr, Gresser, Ottendorfer, Umweltanalytik, Thieme Verlag Naumer, Heller, Untersuchungsmethoden in der Chemie, Thieme Verlag Schwedt, Taschenatlas der Analytik, Thieme Verlag
Anwesenheitspflicht:	nein

# Kompetenzdimensionen

## **Wissen und Verstehen**

Absolventinnen und Absolventen kennen die Technik der kommunalen Abwasserbehandlung und können die Grundlagen moderner spektroskopischer, chromatographischer und elektrochemischer Analysemethoden hinsichtlich Theorie, apparativem Aufbau und praktischen Anwendungsbeispielen erläutern. Sie können einen Überblick über die gesetzliche Situation im Umweltbereich geben und die Methoden der industriellen Abwasserbehandlung erklären. Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, die Verfahren zur Behandlung von Rauchgasen aus Grossfeuerungen aufzuzeigen, Verfahren zur Behandlung weiterer Abgasströme vorzustellen und Grundlagen typischer Recyclingverfahren zu erläutern.

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**

### **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

Absolventinnen und Absolventen können den Gedanken des produktions- und produktintegrierten Umweltschutzes diskutieren und sind in der Lage, exemplarisch die Berechnungsmethoden der o.g. Verfahren anzuwenden. Außerdem wenden sie unterschiedliche praktische Verfahren der Umweltanalytik in praxi an.

# Modul: Elektrische Antriebe und Steuerungen

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	27
Modultitel:	Elektrische Antriebe und Steuerungen
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Günther Kastner
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	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
Veranstaltungen:	7024 Elektrische Antriebe und Steuerungen
Lehr- und Lernformen:	Tafel, Beamer, Übungen (30%), Praktikum
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Elektrotechnik, Mess- und Regelungstechnik
Verwendbarkeit des Moduls:	Maschinenbau Fahrzeugtechnik Fahrzeugtechnik PLUS Energie- und Umwelttechnik
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	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

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

### Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

## 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: Kraftwerkstechnik

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	28
Modultitel:	Kraftwerkstechnik
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Gerd Thieleke
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Energiewirtschaft und Energiebedarf,</li> <li>- Gesamtaufbau von thermischen Kraftwerken (Kohle, Kernkraft, Gasturbine, GuD)</li> <li>- Grundlagen und Konstruktionsprinzipien von Kraftwerken,</li> <li>- Thermodynamik der Kraftwerksprozesse (Exergie und Anergie)</li> <li>- Wirkungsgradsteigernde Maßnahmen (Regenerative Vorwärmung und Zwischenüberhitzung)</li> <li>- Strom- und Wärmeerzeugung (Kraft- Wärmekopplung KWK)</li> <li>- Umweltrelevante Probleme (Rauchgasreinigung, Emissionen, CO<sub>2</sub>-Treibhausprobleme, Abfälle)</li> </ul>
Veranstaltungen:	7037 Energie- und Prozesstechnik
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung und integrierte Übungen Besuch von Anlagen und Exkursionen
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Grundvorlesungen in Mathematik und technischer Mechanik Grundlagen der Thermodynamik
Verwendbarkeit des Moduls:	Maschinenbau Energie- und Umwelttechnik
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K90
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150h (60h Vorlesung mit integrierten Übungen, 20h Besuch von Anlagen und Exkursionen, 70h Selbststudium)
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	Zahoransky, R.: Energietechnik, Vieweg Verlag Wiesbaden, 2009 Dolezal, R.: Energetische Verfahrenstechnik, Teubner Verlag Stuttgart, 1983 Langeheinecke K., Jany P., Thieleke G., Kaufmann, A.: Thermodynamik für Ingenieure, Vieweg + Teubner Verlag Wiesbaden, 2013
Anwesenheitspflicht:	nein

# Kompetenzdimensionen

## **Wissen und Verstehen**

Absolventinnen und Absolventen können die Kenntnisse über die Energiewirtschaft und über den Gesamtaufbau von Kraftwerken insbesondere thermische Kraftwerke angeben und anwenden.

Schwerpunkt:

Verbreiterung des Vorwissens

## **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst**

Absolventinnen und Absolventen können thermische Anlagen zur Strom- und Wärmeerzeugung auslegen, analysieren und bewerten. Absolventinnen und Absolventen können die Inhalte des gesamten Studiums auf eine gestellte Aufgabe anwenden.

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

## **Kommunikation und Kooperation**

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

# Modul: Wahlpflichtmodul 1

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	29
Modultitel:	Wahlpflichtmodul 1
Modulverantwortliche/r:	N.N.
Art des Moduls:	Wahlpflicht
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	Jede Studienrichtung wird durch 2 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**

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

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

## **Kommunikation und Kooperation**

Jede Studienrichtung wird durch 2 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:	30
Modultitel:	Wahlpflichtmodul 2
Modulverantwortliche/r:	N.N.
Art des Moduls:	Wahlpflicht
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	Jede Studienrichtung wird durch 2 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 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 2 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:	31
Modultitel:	Wahlmodul
Modulverantwortliche/r:	N.N.
Art des Moduls:	Wahl
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	Als Wahlmodule können außerdem 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. 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 Fahrzeugtechnik Fahrzeugtechnik PLUS Energie- und Umwelttechnik
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:	32
Modultitel:	Modul Schlüsselqualifikationen
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Engelhardt
Art des Moduls:	Wahlpflicht
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:	Maschinenbau Fahrzeugtechnik Fahrzeugtechnik PLUS Energie- und Umwelttechnik
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:	
Arbeitsaufwand:	
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:

Nutzung und Transfer

## **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: Bachelor-Arbeit und Seminar

Studiengang:	Energie- und Umwelttechnik (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	33
Modultitel:	Bachelor-Arbeit und Seminar
Modulverantwortliche/r:	N.N.
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	
Veranstaltungen:	7050 Bachelor-Arbeit und Seminar
Lehr- und Lernformen:	Abschlussarbeit
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Die Bachelor-Arbeit 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:	Die Arbeit ist spätestens 6 Monate nach dem Ausgabetag bei der Aufgabenstellerin oder dem Aufgabensteller und im Prüfungsamt der Hochschule Ravensburg-Weingarten abzugeben. Die Bachelor-Arbeit wird durch ein Seminar begleitet. Innerhalb des Seminars zur Bachelor-Arbeit findet eine mündliche Prüfung (Kolloquium) statt, die zu 15 % in die Note der Bachelor-Arbeit eingeht.
ECTS-Leistungspunkte:	15
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	Thema, Aufgabenstellung und Umfang der gesamten Bachelorarbeit sind von der Aufgabenstellerin oder dem Aufgabensteller so zu begrenzen, dass die Arbeit in ca. 450 Arbeitsstunden, entsprechend 15 ECTS, absolviert werden kann.
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**

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

Schwerpunkt:

Wissenschaftliche Innovation

## **Kommunikation und Kooperation**

## **Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität**

Gültig ab: SoSe21 (Fakultätsratsitzung 02.02.2021)

SPO: 03.12.2020

Druckdatum: 15.03.2021