

Modulhandbuch

Bachelorstudiengang

Umwelt- und Verfahrenstechnik



Inhalt

Inhalt	2
Mathematik 1	4
Mathematik 2	6
Physik	8
Chemie.....	10
Technische Mechanik.....	14
Festigkeitslehre.....	17
Werkstofftechnik	18
Elektrotechnik und Elektronik.....	23
Grundlagen Umwelttechnik	27
Grundlagen Verfahrenstechnik	29
Numerik und Informatik	31
Apparatekonstruktion und CAD.....	34
Strömungsmechanik.....	36
Thermodynamik 1	38
Thermodynamik 2.....	40
Mess- und Regelungstechnik.....	42
Maschinen- und Apparateelemente	46
Mechanische Verfahrenstechnik	48
Thermische Verfahrenstechnik	50
AWP.....	52
Industriepraktikum	53
Betriebsmanagement	54
Wahlpflichtmodule	56
_ Projekt.....	57
_ Angewandte Umwelttechnik	59
_ Recht, Umweltrecht, BWL	61
_ Fossile Energietechnik	63
_ Apparate und Anlagentechnik	65
_ Strömungsmaschinen.....	67
_ Regenerative Energietechnik I	69

_ Chemische und biologische Verfahrenstechnik.....	71
_ Regenerative Power Engineering II	73
_ Energy Economics.....	75
_ Basics of Electrical Energy Storages	77
_ Reaktionstechnik	79
_ Sorptionstechnik	81
_ Qualitätsmanagement	83
Bachelorarbeit.....	85

Modulbezeichnung	Mathematik 1
Modulcode	U0100
Ggf. Modulkürzel	MA.1
Ggf. Moduluntertitel	--
Lehrveranstaltungen	Grundlagen der Mathematik
Veranstaltungsturnus	Wintersemester
Modulverantwortlicher	Prof. Dipl.-Ing. Ulrich Thalhofer
Dozent	Prof. Dr. rer. nat. Elmar Müller-Horsche
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang „Umwelt- und Verfahrenstechnik“, Pflichtmodul, 1. Semester
Lehrform/ Semesterwochenstunden	Seminaristischer Unterricht (SU) mit Übung (Ü): 6 SWS Hausarbeit
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 90 h (SU: 4 SWS, Ü: 2 SWS) Eigenstudium: 90 h Gesamtaufwand: 180 h
Kreditpunkte (ECTS)	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Eingeübtes Beherrschen von Bruchrechnen, Gleichungen umstellen, Winkel-, Exponential- und Logarithmusfunktionen, Differenzieren und Integrieren
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage,</p> <p><u>Kenntnisse:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • grundlegende Methoden der angewandten Mathematik zu kennen, die zur Beschreibung von in der Umwelt- und Verfahrenstechnik auftretenden Phänomenen erforderlich sind. • Wissen über die in der Technik wichtigsten mathematischen Begriffe und Verfahren zu wiederholen und erweitern. <p><u>Fertigkeiten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • durch selbstständige Arbeit in den Übungsgruppen und im Eigenstudium, das im seminaristischen Unterricht erworbene Wissen zu praktizieren. • ihr trainiertes Abstraktionsvermögen gezielt einzusetzen. • anhand von Beispielen im Seminaristischen Unterricht und Hausaufgaben in den Übungsgruppen an Sicherheit im Umgang mit den mathematischen Rechenverfahren sowie an flexibler und abstrakter Denkweise zu gewinnen. <p><u>Kompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • elementare in der Umwelt- und Verfahrenstechnik auftretende Problemstellungen in Form von Gleichungen zu formulieren, diese selbstständig zu lösen und die Ergebnisse in Form von einfachen und allgemein verständlichen mathematischen Darstellungen zu interpretieren. • weiteres mathematisches Wissen mit Hilfe von Lehrbüchern und Übungsprogrammen zu beziehen. • mathematische Basiskompetenzen soweit zu transferieren, dass bei technischen Problemen mathematische Modelle erstellt, Lösungsverfahren angewendet und Ergebnisse kritisch hinterfragt werden können.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe (Koordinaten, Funktionen, Vektoren) • Differenziation mit einer Variablen • Höhere Funktionen • Anwendungen der Differenzialrechnung • Integration mit einer Variablen • Anwendungen der Integralrechnung

	<ul style="list-style-type: none"> • Lineare Gleichungssysteme und Matrizen • Funktionen mit einer Variablen • Vektoren und Vektoroperationen • Winkelfunktionen • Logarithmen und Exponentialfunktionen • Hyperbolische Funktionen • Ableitung mit einer Variablen • Optimierung • Taylorreihen • Integration mit einer Variablen • Matrizen
Studien- und Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung, 90 Minuten; Gewichtung für Endnote: 0,5 Diese Modulprüfung ist gemäß § 6 Abs. 1 Studien- und Prüfungsordnung eine Grundlagen- / Orientierungsprüfung!
Medienformen	Tafelvortrag, Präsentation mit Laptop/Beamer, Overhead bzw. Dokumentenkamera und Onlinematerial
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Brauch, W.; Dreyer, H.-J.; Haacke, W.: Mathematik für Ingenieure. Teubner. Wiesbaden 2006. • Küstenmacher, W.T.; Partoll, H.; Wagner, I.: MATHE macchiato. Pearson. München 2010. • Koch, J.; Stämpfle, M.: Mathematik für das Ingenieurstudium. Hanser. München 2018.

Modulbezeichnung	Mathematik 2
Modulcode	U0200
Ggf. Modulkürzel	MA.2
Ggf. Moduluntertitel	--
Lehrveranstaltungen	Angewandte Mathematik
Veranstaltungsturnus	Sommersemester
Modulverantwortlicher	Prof. Dipl.-Ing. Ulrich Thalhofer
Dozent	Prof. Dr. rer. nat. Elmar Müller-Horsche
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang „Umwelt- und Verfahrenstechnik“, Pflichtmodul, 2. Semester
Lehrform/ Semesterwochenstunden	Seminaristischer Unterricht (SU) mit Übung (Ü): 6 SWS Hausarbeit
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 90 h (SU: 4 SWS, Ü: 2 SWS) Eigenstudium: 90 h Gesamtaufwand: 180 h
Kreditpunkte (ECTS)	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Mathematik 1
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage,</p> <p><u>Kenntnisse:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> weitere grundlegende Methoden der angewandten Mathematik zu kennen, die zur Beschreibung von in der Umwelt- und Verfahrenstechnik auftretenden Phänomenen erforderlich sind. Wissen über die in der Technik wichtigsten mathematischen Begriffe und Verfahren weiter auszubauen. komplizierte Größen und Methoden zu kennen. <p><u>Fertigkeiten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> durch selbstständige Arbeit in den Übungsgruppen und im Eigenstudium, das im seminaristischen Unterricht erworbene Wissen zu praktizieren. ihr trainiertes Abstraktionsvermögen gezielt einzusetzen. anhand von Beispielen im Seminaristischen Unterricht und Hausaufgaben in den Übungsgruppen an Sicherheit im Umgang mit den mathematischen Rechenverfahren sowie an flexibler und abstrakter Denkweise zu gewinnen. <p><u>Kompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> komplexere in der Umwelt- und Verfahrenstechnik auftretende Problemstellungen in Form von Gleichungen zu formulieren, diese selbstständig zu lösen und die Ergebnisse in Form von einfachen und allgemein verständlichen mathematischen Darstellungen zu interpretieren. weiteres mathematisches Wissen mit Hilfe von Lehrbüchern und Übungsprogrammen zu beziehen. höhere mathematische Konzepte soweit zu transferieren, dass bei technischen Problemen mathematische Modelle erstellt, Lösungsverfahren angewendet und Ergebnisse kritisch hinterfragt werden können.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> Komplexe Zahlen Fourier-Reihen, Diskrete Fouriertransformation Kurven und Flächen Partielle Ableitung Mehrfachintegrale

	<ul style="list-style-type: none"> • Laplace-Transformation • Differenzialgleichungen • Komplexe Zahlen • Komplexe Schwingungen und Frequenzgänge • Fourieranalyse und Anwendungen • Schnelle Fouriertransformation • Parametrische Kurven und Flächen • Funktionen mehrerer Veränderlicher • Partielle Ableitung und mehrdimensionale Optimierung • Mehrdimensionale Taylorreihen • Doppel- und Dreifachintegrale • Rücktransformation mit Partialbruchzerlegung • Aufstellen von Differentialgleichungen • Anfangs- und Randwertprobleme • Laplace-Transformation
Studien- und Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung, 90 Minuten; Gewichtung für Endnote: 0,5
Medienformen	Tafelvortrag, Präsentation mit Laptop/Beamer, Overhead bzw. Dokumentenkamera und Onlinematerial
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Brauch, W.; Dreyer, H.-J.; Haacke, W.: Mathematik für Ingenieure. Teubner. Wiesbaden 2006. • Koch, J.; Stämpfle, M.: Mathematik für das Ingenieurstudium. Hanser. München 2018.

Modulbezeichnung	Physik
Modulcode	U0300
Ggf. Modulkürzel	PH
Ggf. Moduluntertitel	Physik mit Physikpraktikum
Lehrveranstaltungen	Physik (U0301) Physikpraktikum (U0302)
Veranstaltungsturnus	Sommersemester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Christine Zerbe
Dozent	Prof. Dr. rer. nat. Christine Zerbe
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang „Umwelt- und Verfahrenstechnik“, Pflichtmodul, 2. Semester
Lehrform/ Semesterwochenstunden	Seminaristischer Unterricht (SU) mit Übung: 5 SWS Praktikum (Pr): 1 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 90 h (SU: 4 SWS, Ü: 1 SWS, Pr: 1 SWS) Eigenstudium: 90 h Gesamtaufwand: 180 h
Kreditpunkte (ECTS)	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage,</p> <p><u>Kenntnisse:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> die grundlegenden physikalischen Axiome und mathematischen Methoden der Physik und deren Anwendung zu kennen. <p><u>Fertigkeiten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> durch selbstständige Arbeit in den Übungsgruppen und im Eigenstudium, das im seminaristischen Unterricht erworbene Wissen zu praktizieren. vertieftes Abstraktionsvermögen und Kenntnisse in der physikalischen Modellbildung anzuwenden. die in Mathematik erworbenen Fertigkeiten auf physikalische Probleme anzuwenden. <p><u>Kompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> grundlegende physikalische Gesetze in den unten genannten Gebieten auf technische Fragestellungen zu beziehen. Problemstellungen in Form von Gleichungen zu formulieren, zu analysieren und zu interpretieren. physikalische Messergebnisse zu dokumentieren, zu analysieren und zu interpretieren. im Rahmen des Praktikums: Teamarbeit zu planen und zu organisieren, Kommunikationsfähigkeit unter Beweis zu stellen.
Inhalt	<p><u>Seminaristischer Unterricht mit Übung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Mathematische Einführung Fehlerrechnung: Statistische Fehler, Fehlerfortpflanzung, lineare Regression Kinematik: Ortsvektor, gleichmäßig beschleunigte Bewegung, Drehbewegungen Dynamik: Newtonsche Axiome, wichtige Kräfte, Energie- und Impulserhaltung, Stöße, Bewegungsgleichung des starren Körpers, Scheinkräfte, Zentrifugal- und Corioliskraft Schwingungen: Freie, gedämpfte und erzwungene Schwingungen, Resonanz, mathematisches und physikalisches Pendel, gekoppelte Schwingungen

	<ul style="list-style-type: none"> • Wellen: harmonische Wellen, Energiestromdichte, Interferenzphänomene, Brechung, Beispiele aus Akustik und Optik • Wärme: Wärmeausdehnung, spezifische Wärmekapazität, Änderung des Aggregatzustands, Kinetische Gastheorie, Zustandsgleichung ideales Gas, Hauptsätze der Thermodynamik, Zustandsänderungen, Kreisprozesse, Zustands- und Prozessgrößen, Entropie <p><u>Praktikum:</u> Versuche (jeweils mit Bestimmung der Unsicherheiten) zu</p> <ul style="list-style-type: none"> • Harmonische Schwingungen • Gekoppelte Pendel • Brechungsgesetz • Gitterspektrometer
Studien- und Prüfungsleistungen	<p>Schriftliche Prüfung, 90 Minuten (5 Kreditpunkte; Gewichtung für Endnote: 0,5); Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum: Portfolioprüfung (1 Kreditpunkt) Diese Modulprüfung ist gemäß § 6 Abs. 1 Studien- und Prüfungsordnung eine Grundlagen- / Orientierungsprüfung!</p>
Medienformen	Tafelvortrag, Präsentation mit Laptop/Beamer, Videofilme, Lehrbuch und Experimente
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Dobrinski, P.; Krakau, G.; Vogel, A.: Physik für Ingenieure. Vieweg Teubner. Wiesbaden 2010. • Hering, E.; Martin, R.; Stohrer, M.: Physik für Ingenieure. Springer Vieweg. Berlin 2016. • Tipler, Paul A.; Mosca, G.: Physik. Springer Spektrum. Berlin, Heidelberg 2015. <p><u>Zum Einstieg:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Böge, A.; Eichler, J.: Physik für technische Berufe. Vieweg Teubner. Wiesbaden 2008.

Modulbezeichnung	Chemie
Modulcode	U0400
Ggf. Modulkürzel	CHE
Ggf. Moduluntertitel	--
Lehrveranstaltungen	Anorganische Chemie (U0401) Organische Chemie (U0402) Chemiepraktikum (U0403)
Veranstaltungsturnus	Wintersemester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Wolfgang Weber
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang „Umwelt- und Verfahrenstechnik“, Pflichtmodul, 1. Semester
Arbeitsaufwand	Anorganische Chemie (U0401): 70 h Organische Chemie (U0402): 70 h Chemiepraktikum (U0403): 40 h Gesamtaufwand: 180 h
Kreditpunkte (ECTS)	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Schulkenntnisse Chemie (Sekundarstufe 2) (Siehe jeweilige Lehrveranstaltung)
Angestrebte Lernergebnisse	Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage, <u>Kenntnisse:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau des Periodensystems zu erkennen. • Beziehungen zwischen Molekülstruktur und Eigenschaften von Verbindungen zu skizzieren. • Reaktionen wichtiger anorganischer und organischer Verbindungen zu benennen. <u>Fertigkeiten:</u> <ul style="list-style-type: none"> • verschiedene Bindungstypen aus den daraus resultierenden Eigenschaften abzuleiten. • chemische Fragestellungen zu analysieren und mit Fachleuten Lösungen zu erarbeiten. • mit Chemikalien und Laborgeräten sicher umzugehen. <u>Kompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Beziehungen zwischen Molekülstruktur und Eigenschaften von Verbindungen zu ermitteln. • eigenständig chemisches Grundlagenwissen auf wichtige aktuelle chemisch-technische Probleme in der Umwelt- und Verfahrenstechnik zu beziehen. • selbstständig Mess- und Analyseergebnisse zu interpretieren und zu vergleichen. • Lösungen im Team zu erarbeiten.
Studien- und Prüfungsleistungen	Gemeinsame schriftliche Prüfung über U0401 und U0402, 90 Minuten (5 Kreditpunkte; Gewichtung für Endnote: 0,5); Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum: Portfolioprüfung (1 Kreditpunkt)

Modulbezeichnung	Anorganische Chemie
Code	U0401
Ggf. Kürzel	CHE
Ggf. Untertitel	Anorganische und Allgemeine Chemie
Zuordnung zum Modul	U0400
Veranstaltungsturnus	Wintersemester
Dozent	Prof. Dr. rer. nat. Wolfgang Weber
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang „Umwelt- und Verfahrenstechnik“, Pflichtmodul, 1. Semester
Lehrform/ Semesterwochenstunden	Seminaristischer Unterricht (SU) mit Übung (Ü): 2 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 30 h (SU: 1 SWS, Ü: 1 SWS) Eigenstudium: 40 h Gesamtaufwand: 70 h
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Schulkenntnisse Chemie (Sekundarstufe 2)
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Aufbau des Periodensystems, Oxidationszahlen, Elektronegativität, Typen von Reaktionen, Aufstellen von Gleichungen • Sicherheit im Umgang mit Chemikalien und Laborgeräten, GHS • Bindungstypen und Eigenschaften: kovalente Verbindungen, Salze, Metalle, Komplexe, intermolekulare Wechselwirkungen, Beziehungen zwischen Molekülstruktur und Eigenschaften von Verbindungen • (Ideale) Gase und Molvolumen • Eigenschaften von Lösungen, Konzentrationsangaben, Lösungsenthalpie • Reaktionsgleichgewichte und deren Beeinflussung
Medienformen	Tafelvortrag, Präsentation mit Laptop/Beamer, Onlinematerial, Demonstrationsobjekte und -versuche
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Lautenschläger, K.-H.; Weber, W.: Taschenbuch der Chemie. Europa-Lehrmittel. Haan-Gruiten. 2018. • Mortimer, C.E.; Müller, U.: Chemie – das Basiswissen der Chemie. Thieme. Stuttgart 2015. • Brown, T.L. et al.: Basiswissen Chemie. Pearson. München 2014. • Blumenthal, G.; Linke, D.; Vieth, S.: Chemie – Grundwissen für Ingenieure. Teubner. Wiesbaden 2006. • Riedel, E.: Moderne Anorganische Chemie. de Gruyter. Berlin 2018. • Als Nachschlagewerk: Holleman, A.; Wiberg, E.: Lehrbuch der Anorganischen Chemie. De Gruyter. Berlin 2007. • Als kompakte Zusammenfassung wichtiger Grundlagen: Kemnitz, E.; Simon, R. (Hrsg.): Duden Abiturwissen Chemie. PAETEC Verlag für Bildungsmedien.

Modulbezeichnung	Organische Chemie
Code	U0402
Ggf. Kürzel	CHE
Ggf. Untertitel	--
Zuordnung zum Modul	U0400
Veranstaltungsturnus	Wintersemester
Dozent	Prof. Dr. rer. nat. Wolfgang Weber
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang „Umwelt- und Verfahrenstechnik“, Pflichtmodul, 1. Semester
Lehrform/ Semesterwochenstunden	Seminaristischer Unterricht (SU) mit Übung (Ü): 2 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 30 h (SU: 1 SWS, Ü: 1 SWS) Eigenstudium: 40 h Gesamtaufwand: 70 h
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Schulkenntnisse Chemie (Sekundarstufe 2)
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Reaktionsgleichgewichte und deren Beeinflussung (2): Löslichkeitsprodukt, Säuren und Basen, pH-Berechnung Puffersysteme; Indikatoren; pH-Messung • Grundlagen der Organischen Chemie: Schreibweise, Struktur und Isomerie organischer Verbindungen • Verbindungsklassen: Alkane, Alkene, Alkine, Aromatische Verbindungen, Alkohole, Phenole, Ether, Amine, Aldehyde und Ketone, Carbonsäuren sowie ihre Derivate • Jeweils wichtige Substanzbeispiele mit Nomenklatur, Eigenschaften und Reaktionen
Medienformen	Tafelvortrag, Präsentation mit Laptop/Beamer, Overhead bzw. Dokumentenkamera, Onlinematerial, Demonstrationsobjekte und -versuche
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Jeromin, G.: Organische Chemie. Europa-Lehrmittel. Haan-Gruiten. 2014. • Lautenschläger, K.-H.; Weber, W.: Taschenbuch der Chemie. Europa-Lehrmittel. Haan-Gruiten. 2018. • Brown, T. L. et al.: Basiswissen Chemie. Pearson. München 2014. • Als Nachschlagewerk: Beyer; Walter: Lehrbuch der Organischen Chemie. S. Hirzel Verlag. Stuttgart 1998.

Modulbezeichnung	Chemiepraktikum
Code	U0403
Ggf. Kürzel	CHE.PRA
Ggf. Untertitel	--
Zuordnung zum Modul	U0400
Veranstaltungsturnus	Wintersemester
Dozent	Prof. Dr. rer. nat. Wolfgang Weber; Dr. Simona Klima
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang „Umwelt- und Verfahrenstechnik“, Pflichtmodul, 1. Semester
Lehrform/ Semesterwochenstunden	Praktikum (Pr): 2 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 30 h (Pr: 2 SWS) Eigenstudium: 10 h Gesamtaufwand: 40 h
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Schulkenntnisse Chemie (Sekundarstufe 2)
Inhalt	Sechs grundlegende Versuche aus der anorganischen, organischen, analytischen und verfahrenstechnischen Chemie zu z. B. Pufferkurven/pH-Wert, Veresterung, Acetylierung, Photometrie, Chromatographie, Extraktion (Interessante Versuche, die Spaß machen, aber nur gelingen können und Sinn haben, wenn man weiß, was man tut!)
Medienformen	Eigenarbeit nach Anleitung
Literatur	Skript zum Praktikum und dort angegebene weiterführende Literatur

Modulbezeichnung	Technische Mechanik
Modulcode	U0500
Ggf. Modulkürzel	TECH.ME
Ggf. Moduluntertitel	--
Lehrveranstaltungen	Statik (U0501) Kinematik und Kinetik (U0502)
Veranstaltungsturnus	Wintersemester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Stefan Braunreuther
Dozent	Prof. Dr.-Ing. Stefan Braunreuther
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang „Umwelt- und Verfahrenstechnik“, Pflichtmodul, 1. Semester
Arbeitsaufwand	Statik (U0501): 120 h Kinematik und Kinetik (U0502): 60 h Gesamtaufwand: 180 h
Kreditpunkte (ECTS)	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Lösung algebraischer Gleichungen, Winkelfunktionen
Angestrebte Lernergebnisse	Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage, <u>Kenntnisse:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Statik wiederzugeben. • ebene und räumliche Tragwerke zu skizzieren. • kinematische Grundgrößen, -formeln zu benennen. <u>Fertigkeiten:</u> <ul style="list-style-type: none"> • mathematische und physikalische Methoden zur Lösung von Problemstellungen der Statik zu bedienen. • mechanische Gegebenheiten zu abstrahieren. • ihr trainiertes Abstraktionsvermögen gezielt einzusetzen. • Energieerhaltungs-, Schwerpunkt- und Drallsatz anzuwenden. <u>Kompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none"> • durch selbstständige Arbeit in der Übung sowie im Eigenstudium, das im seminaristischen Unterricht erworbene Wissen zu praktizieren. • typische Statik-Aufgaben aus dem Bereich des Ingenieurwesens zu analysieren und zu lösen. • Aufgaben zur ebenen Punkt- und Starrkörperkinematik zu lösen.
Studien- und Prüfungsleistungen	Gemeinsame schriftliche Prüfung, 90 Minuten; Gewichtung für Endnote: 0,5

Modulbezeichnung	Statik
Code	U0501
Ggf. Modulkürzel	
Ggf. Moduluntertitel	--
Zuordnung zum Modul	U0500
Veranstaltungsturnus	Wintersemester
Dozent	Prof. Dr.-Ing. Stefan Braunreuther
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang „Umwelt- und Verfahrenstechnik“, Pflichtmodul, 1. Semester
Lehrform/ Semesterwochenstunden	Seminaristischer Unterricht (SU) mit Übung (Ü): 4 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 60 h (SU: 2 SWS, Ü: 2 SWS) Eigenstudium: 60 h Gesamtaufwand: 120 h
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Lösung algebraischer Gleichungen, Winkelfunktionen, Integral- und Differentialrechnung
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Statik • Kraft und Moment, Systeme von Kräften • Ebene und räumliche Tragwerke (Lager- und Gelenkreaktionen) • Flächen und Volumenschwerpunkt • Innere Kräfte und Momente am Balken • Reibung
Medienformen	Präsentation mit Laptop/Beamer
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Groß, D.; Hauger, W.; Schröder, J.; Wall, W. A.: Technische Mechanik 1 – Statik. Springer. • Hauger, W.; Mannl, V.; Wall, W. A.; Werner, E.: Aufgaben zu Technische Mechanik 1-3. Springer.

Lehrveranstaltung	Kinematik und Kinetik
Code	U0502
Ggf. Modulkürzel	
Ggf. Moduluntertitel	--
Zuordnung zum Modul	U0500
Veranstaltungsturnus	Wintersemester
Dozent	Prof. Dr.-Ing. Stefan Braunreuther
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang „Umwelt- und Verfahrenstechnik“, Pflichtmodul, 1. Semester
Lehrform/ Semesterwochenstunden	Seminaristischer Unterricht (SU) mit Übung (Ü): 2 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 30 h (SU: 1 SWS, Ü: 1 SWS) Eigenstudium: 30 h Gesamtaufwand: 60 h
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Lösung algebraischer Gleichungen, Winkelfunktionen
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Kinematik und Kinetik des Massepunktes • Kinematik und Kinetik des Starrkörpers • Massenträgheitsmoment • Energieerhaltungs-, Schwerpunkt- und Drallsatz
Medienformen	Präsentation mit Laptop/Beamer
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Groß, D.; Hauger, W.; Schröder, J.; Wall, W. A.: Technische Mechanik 3 – Kinetik. Springer. • Hauger, W.; Mannl, V.; Wall, W. A.; Werner, E.: Aufgaben zu Technische Mechanik 1-3. Springer.

Modulbezeichnung	Festigkeitslehre
Modulcode	U0600
Ggf. Modulkürzel	FLE
Ggf. Moduluntertitel	--
Lehrveranstaltungen	Festigkeitslehre
Veranstaltungsturnus	Sommersemester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Hubert Wittreck
Dozent	Prof. Dr.-Ing. Hubert Wittreck
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang „Umwelt- und Verfahrenstechnik“, Pflichtmodul, 2. Semester
Lehrform/ Semesterwochenstunden	Seminaristischer Unterricht (SU) mit Übung (Ü): 6 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 90 h (SU: 4 SWS, Ü: 2 SWS) Eigenstudium: 90 h Gesamtaufwand: 180 h
Kreditpunkte (ECTS)	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Technische Mechanik
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage,</p> <p><u>Kenntnisse:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Begriffe wie „Spannung“ und „Verzerrung“ zu definieren. • wichtige Materialgesetze wiederzugeben. <p><u>Fertigkeiten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • unterschiedliche Spannungsarten auseinanderzuhalten. • Festigkeitsbedingung und Mechanismen zur Zerstörung eines Bauteils zu verstehen. • grundlegende Methoden der Festigkeitslehre zur Lösungsbeschreibung je nach Problemstellung auszuwählen. <p><u>Kompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • für stabartige Bauteile Beanspruchungsart zu definieren und für jede Beanspruchungsart Spannungen, Verzerrungen und Verformungen analytisch zu bestimmen. bzw. die Bauteile zu dimensionieren. • Lösungsansätze und -wege auf ähnliche Beanspruchungsfälle zu transferieren.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Spannungen: Spannungsarten, Definitionen des ein-, zwei- und dreiachsigen Falles, Spannungskreis • Verformungen und Verzerrungen: Begriffe • Stoffgesetze: Hooke'sches Gesetz (ein- und zweiachsiger Fall), Wärmedehnungen und Wärmespannungen, Anwendungen • Einfache Beanspruchungsfälle • Flächenmomente • Biegung: Gerade und schiefe Biegung, technische Biegelehre • Torsion • Schub bei Querkraftbiegung
Studien- und Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung, 60 Minuten; Gewichtung für Endnote: 0,5
Medienformen	Tafelvortrag, Präsentation mit Laptop/Beamer, Lehrbuch und Übungsbuch
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Mayr, M.: Technische Mechanik. Hanser. 2015. • Mayr, M.: Mechanik-Training. Hanser. 2015.

Modulbezeichnung	Werkstofftechnik
Modulcode	U0700
Ggf. Modulkürzel	WST
Ggf. Moduluntertitel	--
Lehrveranstaltungen	Werkstofftechnik Metalle (U0701) Kunststoff- und Faserverbundtechnik (U0702) Werkstofftechnikpraktikum (U0703)
Veranstaltungsturnus	Wintersemester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. mont. Helmut Wieser
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang „Umwelt- und Verfahrenstechnik“, Pflichtmodul, 1. Semester
Arbeitsaufwand	Werkstofftechnik Metalle (U0701): 60 h Kunststoff- und Faserverbundtechnik (U0702): 90 h Werkstofftechnikpraktikum (U0703): 30 h Gesamtaufwand: 180 h
Kreditpunkte (ECTS)	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen der Chemie und Festigkeitslehre (Siehe zugeordnete Lehrveranstaltung)
Angestrebte Lernergebnisse	Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage, <u>Kenntnisse:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der werkstoffgerechten Behandlung und Anwendung metallischer Werkstoffe in der Umwelt- und Verfahrenstechnik zu benennen. • bedeutende Kunststoffarten aufzulisten. • wichtige Herstellungs- und Verarbeitungsverfahren für Kunststoffe und Faserverbundwerkstoffe zu wiederholen. • Mechanismen der Verformung metallischer und nicht metallischer Werkstoffe aufzuzählen. <u>Fertigkeiten:</u> <ul style="list-style-type: none"> • mit Hilfe der Werkstoffstruktur die Gebrauchseigenschaften von Metallen, Kunststoffen und Faserverbundwerkstoffen zu erklären. • mögliche Preform-Strategien für Faserverbundwerkstoffe zu beschreiben. • gängige zerstörungsfreie Werkstoffprüfverfahren für Faserverbundwerkstoffe zu beurteilen. • binäre Zustandsschaubilder für die Wärmebehandlung zu verwenden. <u>Kompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none"> • grundlegende Prüfverfahren für metallische Werkstoffe auszuwählen und zu bedienen. • Faser- und Matrixwerkstoffe anwendungsbezogen auszuwählen. • Schadensmechanismen in Verbundstrukturen zu differenzieren. • selbstständig Messergebnisse zu interpretieren und zu vergleichen.
Studien- und Prüfungsleistungen	Gemeinsame schriftliche Prüfung über U0701 und U0702, 90 Minuten (5 Kreditpunkte; Gewichtung für Endnote: 0,5); Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum: Portfolioprüfung (1 Kreditpunkt)

Modulbezeichnung	Werkstofftechnik Metalle
Code	U0701
Ggf. Kürzel	WST
Ggf. Untertitel	--
Zuordnung zum Modul	U0700
Veranstaltungsturnus	Wintersemester
Dozent	Prof. Dr. mont. Helmut Wieser
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang „Umwelt- und Verfahrenstechnik“, Pflichtmodul, 1. Semester
Lehrform/ Semesterwochenstunden	Seminaristischer Unterricht (SU): 2 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 30 h (SU: 2 SWS) Eigenstudium: 30 h Gesamtaufwand: 60 h
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Aufbau und Eigenschaften der Metalle • Thermisch aktivierte Vorgänge • Legierungsbildung und Zustandsschaubilder • Eisen-Kohlenstoff-Zustandsschaubild • Herstellung von Stahl • Normgerechte Bezeichnung der Werkstoffe • Einteilung der Stähle • Wärmebehandlung der Stähle • Eisengusswerkstoffe • Nichteisenmetalle
Medienformen	Tafelvortrag, Präsentation mit Laptop/Beamer, Overhead bzw. Dokumentenkamera, Onlinematerial und Demonstrationsobjekte
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Barga, H.-J.; Schulze, G.: Werkstoffkunde. Springer. • Weißbach, W.: Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung. Friedr. Vieweg & Sohn. • Bergmann, W.: Werkstofftechnik, Teil 1 und 2. Hanser.

Modulbezeichnung	Kunststoff- und Faserverbundtechnik
Code	U0702
Ggf. Kürzel	WST
Ggf. Untertitel	--
Zuordnung zum Modul	U0700
Veranstaltungsturnus	Wintersemester
Dozent	Prof. Dr. mont. Helmut Wieser, Prof. Dr. rer. nat. Thomas Osterland
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang „Umwelt- und Verfahrenstechnik“, Pflichtmodul, 1. Semester
Lehrform/ Semesterwochenstunden	Seminaristischer Unterricht (SU): 3 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 45 h (SU: 3 SWS) Eigenstudium: 45 h Gesamtaufwand: 90 h
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen der Chemie und Festigkeitslehre
Inhalt	<p><u>Kunststofftechnik:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Kunststoff-Chemie • Aufbau, Struktur und Zustandsbereiche • Zusatz- und Hilfsstoffe • Einfache Möglichkeiten der Kunststoffbestimmung • Kunststoffprüfung • Verarbeitung von Thermoplast-Schmelzen • Umformen von Halbzeug aus Thermoplasten • Fügen von Kunststoffen • Verarbeitung vernetzender Schmelzen • Rapid Prototyping • Metallisierung von Kunststoffen • Recycling von Kunststoffen <p><u>Faserverbundtechnik:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Verstärkungsmaterialien • Matrixmaterialien • Verarbeitungsverfahren für Verbundwerkstoffe • Anwendungsgebiete von Verbundwerkstoffen • Schadensanalyse Faserverbundstrukturen • Prüfverfahren für Faserverbundwerkstoffe • Recyclingverfahren für Faserverbundwerkstoffe
Medienformen	Tafelvortrag, Präsentation mit Laptop/Beamer, Overhead bzw. Dokumentenkamera, Onlinematerial und Demonstrationsobjekte
Literatur	<p><u>Kunststofftechnik:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Schwarz, O.: Kunststoffkunde. Vogel. • Schwarz, O.; Ebeling, F. W.; Lüpke, G.; Schelter, W.: Kunststoffverarbeitung. Vogel. • Hellerich, W.; Harsch, G.; Haenle, S.: Werkstoff-Führer Kunststoffe; Eigenschaften, Prüfungen, Kennwerte. Hanser. • Domininghaus, H.: Die Kunststoffe und ihre Eigenschaften. VDI-Verlag. <p><u>Faserverbundtechnik:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • AVK – Industrievereinigung Verstärkte Kunststoffe e.V. (Hrsg.): Handbuch Faserverbundkunststoffe. 2005. • Bonnet, M.: Kunststoffe in der Ingenieur Anwendung. Vieweg + Teubner. 2009. • Nöll, S.: Carbon Composite (CFK) – Kohlefaserverbundwerkstoffe. BISTECH Fachinformationen. 2010.

-
- Schürmann, H.: Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden. Springer.
 - DIN 29505, Luft- und Raumfahrt; Bauteile aus faserverstärkten Kunststoffen; Angaben in Zeichnungen und Stücklisten.
 - Baker, A.; Dutton, S.; Kelly, D.: Composite Materials for Aircraft Structures. AIAA (American Institute of Aeronautics and Astronautics) Education Series.
 - Köhler, B.: Werkstofftechnologie der Luft- und Raumfahrt, Teil 4: Sonderwerkstoffe. Fachhochschule Aachen.
 - Lakes, R.: Viscoelastic Materials. Cambridge University Press.
-

Modulbezeichnung	Werkstofftechnikpraktikum
Code	U0703
Ggf. Kürzel	WST.PRA
Ggf. Untertitel	--
Zuordnung zum Modul	U0700
Veranstaltungsturnus	Wintersemester
Dozent	Prof. Dr. mont. Helmut Wieser
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang „Umwelt- und Verfahrenstechnik“, Pflichtmodul, 1. Semester
Lehrform/ Semesterwochenstunden	Praktikum (Pr): 1 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 15 h (Pr: 1 SWS) Eigenstudium: 15 h Gesamtaufwand: 30 h
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Inhalt	Prüfung an metallischen Werkstoffen: <ul style="list-style-type: none"> • Zugversuch • Härteprüfung • Kerbschlagbiegeversuch • Tiefungsversuch nach Erichsen • Ultraschallprüfung • Metallographie
Medienformen	Tafelvortrag, Präsentation mit Laptop/Beamer, Overhead bzw. Dokumentenkamera und Laborversuche
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Bargel, H.-J.; Schulze, G.: Werkstoffkunde. Springer. • Weißbach, W.: Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung. F. Vieweg & Sohn. • Bergmann, W.: Werkstofftechnik. Teil 1 und 2. Hanser.

Modulbezeichnung	Elektrotechnik und Elektronik
Modulcode	U0800
Ggf. Modulkürzel	--
Ggf. Moduluntertitel	--
Lehrveranstaltungen	Elektrotechnik (U0801) Elektronik (U0802)
Veranstaltungsturnus	Sommersemester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Fiorentino Valerio Conte
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang „Umwelt- und Verfahrenstechnik“, Pflichtmodul, 2. Semester
Arbeitsaufwand	Elektrotechnik (U0801): 120 h Elektronik (U0802): 60 h Gesamtaufwand: 180 h
Kreditpunkte (ECTS)	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen der Physik, komplexe Zahlen
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage,</p> <p><u>Kenntnisse:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • physikalische Gesetze und mathematische Berechnungsmethoden der Elektrotechnik (Gleich- und Wechselstrom) sowie der elektrischen Antriebstechnik wiederzugeben. • unterschiedliche Bauelemente und digitale Grundelemente der Elektronik aufzuzeigen. <p><u>Fertigkeiten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Lösungsmethoden für elektrotechnische Aufgabenstellungen aus dem Gebiet der Gleich- und Wechselstromlehre zu beschreiben. • verschiedene Schaltwerke und Schaltnetze auseinanderzuhalten. • ihr trainiertes Abstraktionsvermögen gezielt einzusetzen. <p><u>Kompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • einfache elektrotechnische Aufgabenstellungen zu analysieren und zu lösen. • Funktionen von linearer elektronischer Schaltung zu identifizieren und unterschiedliche elementare digitalen Schaltungen zu vergleichen.
Studien- und Prüfungsleistungen	Gemeinsame schriftliche Prüfung, 60 Minuten; Gewichtung für Endnote: 0,5

Lehrveranstaltung	Elektrotechnik
Code	U0801
Ggf. Kürzel	--
Ggf. Untertitel	--
Zuordnung zum Modul	U0800
Veranstaltungsturnus	Sommersemester
Dozent	Prof. Dr. Fiorentino Valerio Conte
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang „Umwelt- und Verfahrenstechnik“, Pflichtmodul, 2. Semester
Lehrform/ Semesterwochenstunden	Seminaristischer Unterricht (SU) mit Übung (Ü): 4 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 60 h (SU: 3 SWS, Ü: 1 SWS) Eigenstudium: 60 h Gesamtaufwand: 120 h
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen der Physik
Inhalt	<p><u>Elektrische Größen und Grundgesetze:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • El. Ladung, Stromstärke, Stromdichte, El. Feld und El. Spannung, Potenzial • Energie, Leistung und Wirkungsgrad • Widerstand, Leitwert und Ohmsches Gesetz <p><u>Zweipole:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Definitionen und Bezugspfeile • Aktive und Passive Zweipole • Temperaturabhängigkeit von Widerständen • Kirchhoff'sche Gesetze: Verbindung von Zweipolen, Knotenpunktsatz • Maschensatz, Netzwerkanalyse • Anwendungen: Ersatz-Zweipole, Spannungsteiler, Brückenschaltungen • Strom-, Spannungs- und Leitungsmessung <p><u>Passive Bauelemente:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Widerstände, Kondensatoren und Spulen <p><u>Grundlagen der Wechselstromtechnik:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Leistung im Wechselstromkreis • Widerstand, Spule und Kondensator bei Wechselstrom • Zusammengesetzte Zweipole: Reihenschaltung; Parallelschaltung • Drehstrom: Grundlagen Drehstromtechnik, Drehstromschaltungen, Dreieck-Sternschaltungen, Leistung in Drehstromsysteme <p><u>Antriebstechnik:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Bauweise den Elektromotoren • Gleichstrommotor: Funktionsgruppen, Kennlinien und Möglichkeiten zur Drehzahlvariation • Asynchronmotor: Funktionsgruppen und Kennlinien und Möglichkeiten zur Drehzahlvariation
Medienformen	Tafelvortrag, Präsentation mit Laptop/Beamer, Overhead bzw. Dokumentenkamera, Onlinematerial und Skript
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Nerreter, W.: Grundlagen der Elektrotechnik. Hanser. • Hagmann, G.: Grundlagen der Elektrotechnik. Aula • Fischer, R.: Elektrotechnik für Maschinenbauer. Vieweg + Teubner. • Zastrow: Elektrotechnik. Vieweg + Teubner. • Vömel, M.; Zastrow, D.: Aufgabensammlung Elektrotechnik 1. Vieweg + Teubner.

-
- Vömel, M.; Zastrow, D.: Aufgabensammlung Elektrotechnik 2.
Vieweg + Teubner.
-

Lehrveranstaltung	Elektronik
Code	U0802
Ggf. Kürzel	--
Ggf. Untertitel	--
Zuordnung zum Modul	U0800
Veranstaltungsturnus	Sommersemester
Dozent	Prof. Dr. Fiorentino Valerio Conte
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang „Umwelt- und Verfahrenstechnik“, Pflichtmodul, 2. Semester
Lehrform/ Semesterwochenstunden	Seminaristischer Unterricht (SU) mit Übung (Ü): 2 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 30 h (SU: 1,5 SWS, Ü: 0,5 SWS) Eigenstudium: 30 h Gesamtaufwand: 60 h
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen der Elektrotechnik und Physik
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Sperrschichtfreie Bauelemente (NTC, PTC, VDR) • Silizium-Dioden • Bipolar-Transistoren • Feldeffekt-Transistoren • Grundlagen der Operationsverstärker-Schaltungen • Digitale Grundelemente • Schaltwerke und Schaltnetze
Medienformen	Tafelvortrag, Präsentation mit Laptop/Beamer, Overhead bzw. Dokumentenkamera
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Tietze, U.; Schenk, C.: Halbleiter-Schaltungstechnik. Springer. • Morgenstern, B.: Elektronik I, Bauelemente. Vieweg. • Morgenstern, B.: Elektronik-Aufgaben: Bauelemente. Vieweg. • Morgenstern, B.: Elektronik-Aufgaben: analoge Schaltungen. Vieweg. • Dostal, J.: Operationsverstärker. Hüthig. • Wilkinson, B.: The Essence of Digital Design. Prentice Hall. • Hoffmann, D.: Grundlagen der Technischen Informatik. Hanser.

Modulbezeichnung	Grundlagen Umwelttechnik
Modulcode	U0900
Ggf. Modulkürzel	GR.UTEK
Ggf. Moduluntertitel	--
Lehrveranstaltungen	Grundlagen Umwelttechnik
Veranstaltungsturnus	Wintersemester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Thomas Osterland
Dozent	Prof. Dr. rer. nat. Thomas Osterland; Dipl.-Ing. Carlos Bolde, M.Sc.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang „Umwelt- und Verfahrenstechnik“, Pflichtmodul, 1. Semester
Lehrform/ Semesterwochenstunden	Seminaristischer Unterricht (SU) mit Übung (Ü): 4 SWS Seminar (S): 2 SWS Hausarbeit (StA)
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 90 h (SU: 3 SWS, Ü: 1 SWS, S: 2 SWS) Eigenstudium: 90 h Gesamtaufwand: 180 h
Kreditpunkte (ECTS)	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage,</p> <p><u>Kenntnisse:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Ökologie (wie Schadstofftransport und -akkumulation) und Toxikologie (Dosis-Wirkungs-Beziehungen und Bedingungen für die toxikologische Wirksamkeit von Verbindungen) aufzuzeigen. • grundlegendes Verständnis naturwissenschaftlicher Prinzipien mit spezieller Bedeutung in der Umwelttechnik zu erlangen. • kritische Rohstoffe zu benennen. • den Ablauf einer Ökobilanzierung wiederzugeben. <p><u>Fertigkeiten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • naturwissenschaftliche Prinzipien auf konkrete umwelttechnische Probleme anzuwenden und auf weitere Themen zu transferieren (z.B. Ökobilanzierung, toxikologische und ökologische Bewertung von Emissionen). • durch selbstständige Arbeit in der Seminargruppe und Hausarbeit, das im seminaristischen Unterricht erworbene Wissen zu praktizieren. <p><u>Kompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • bei ökologischen/umwelttechnischen Fachdiskussion kompetent teilnehmen zu können. • Daten kritisch zu beurteilen und auszuwerten. • wissenschaftliche Kriterien bei Vorträgen und Berichten anzuwenden.
Inhalt	<p><u>Einführung in die Ökologie:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Ökologie, nachhaltige Entwicklung • Aktuelle Umweltprobleme • Ökobilanzierung, Ökoeffizienz • Umweltmanagement; Ressourcenverfügbarkeit, Klimaschutz • Umweltschutzkonzepte <p><u>Einführung in Umweltchemie und -Toxikologie:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Toxikologie • Umweltverschmutzung und Chemikalienkreisläufe

	<ul style="list-style-type: none"> Ursache-Wirkungsprinzipien, typ. Umweltchemikalien und deren Toxikologie <p><u>Fächerübergreifend:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Bewertung von lit. Quellen und Daten Fehleranalyse und Messwertbeurteilung Wiss. Zitieren Lern- und Selbstmanagement
Studien- und Prüfungsleistungen	<p>Portfolioprfung: Schriftliche Prüfung, 60 Minuten (3,5 Kreditpunkte; Gewichtung für Teilnote: 60 %); Studienarbeit (Hausarbeit; 2,5 Kreditpunkte; Gewichtung für Teilnote: 40 %); Gewichtung für Endnote: 0,5 Diese Modulprüfung ist gemäß § 6 Abs. 1 Studien- und Prüfungsordnung eine Grundlagen- / Orientierungsprüfung!</p>
Medienformen	Tafelvortrag, Präsentation mit Laptop/Beamer sowie Onlinematerial
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> Reichl, F.-X.: Taschenatlas der Toxikologie. Georg Thieme Verlag. Stuttgart 2002. Fent, K.: Ökotoxikologie. Umweltchemie Toxikologie Ökologie. Georg Thieme Verlag. Stuttgart 2013. Schwedt, G.: Taschenatlas der Umweltchemie. Georg Thieme Verlag. Stuttgart 2001. Schwister, K.; Adam, M. (Hrsg.): Taschenbuch der Umwelttechnik. 2. Aufl. Hanser Verlag. München 2010. Tränkler, H.-R.; Reindl, Leonhard, M. (Hrsg.): Sensortechnik. Handbuch für Praxis und Wissenschaft. 2. Auflage. Springer Vieweg Verlag. Berlin, Heidelberg 2014. Fritsche, H.; Häberle, G. D.; Heinz, E.: Fachwissen Umwelttechnik, 7. Auflage. Verlag Europa-Lehrmittel. Haan-Gruite 2017.

Modulbezeichnung	Grundlagen Verfahrenstechnik
Modulcode	U1000
Ggf. Modulkürzel	GR.VT
Ggf. Moduluntertitel	--
Lehrveranstaltungen	Grundlagen Verfahrenstechnik
Veranstaltungsturnus	Sommersemester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Marcus Reppich
Dozent	Prof. Dr.-Ing. Marcus Reppich, Prof. Dr.-Ing. Hubert Wittreck
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang „Umwelt- und Verfahrenstechnik“, Pflichtmodul, 2. Semester
Lehrform/ Semesterwochenstunden	Seminaristischer Unterricht (SU) mit Übung (Ü): 6 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 90 h (SU: 3 SWS, Ü: 3 SWS) Eigenstudium: 90 h Gesamtaufwand: 180 h
Kreditpunkte (ECTS)	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen der Chemie, Grundlagen der Umwelttechnik
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage,</p> <p><u>Kenntnisse:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • breites verfahrenstechnisches Grundlagenwissen zu präsentieren. • grundlegendes Verständnis mathematisch-naturwissenschaftlicher Prinzipien mit spezieller Bedeutung in der Verfahrenstechnik zu erlangen. <p><u>Fertigkeiten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • mathematisch-naturwissenschaftliche Prinzipien auf ausgewählte verfahrenstechnische Prozesse anzuwenden und auf verwandte Anwendungsbereiche zu übertragen. • durch selbstständige Arbeit in den Hausübungen, das im seminaristischen Unterricht erworbene Wissen zu praktizieren. <p><u>Kompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Stoff- und Energiebilanzen von verfahrenstechnischen Apparaten aufzustellen. • Phasengleichgewichte aufzustellen und anzuwenden. • Grundlegende technische Lösungen für verfahrenstechnische Probleme zu entwickeln und zu beurteilen.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Ausbildung und Berufsbild des Verfahrensingeniieurs • Einführung in die Inhalte der Verfahrenstechnik • Verfahrensflißbilder, Konzept der Grundoperationen • Überblick über wichtige mechanische und thermische Grundoperationen • Stoff- und Energiebilanzen verfahrenstechnischer Apparate • Partikeleigenschaften und -kollektive, Partikelbewegung in Kontinua • Grundlagen der Mehrphasenströmung • Grundlagen der Schüttgutmechanik • Grundlagen der physikalischen Chemie, Mischphasenthermodynamik • Phasengleichgewichte idealer und realer binärer Gemische
Studien- und Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung, 90 Minuten; Gewichtung für Endnote: 0,5 Diese Modulprüfung ist gemäß § 6 Abs. 1 Studien- und Prüfungsordnung eine Grundlagen- / Orientierungsprüfung!

Medienformen	Präsentation mit Laptop/Beamer
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Stieß, M.: Mechanische Verfahrenstechnik 1. Springer. 2014. • Schwister, K. (Hrsg.): Taschenbuch der Verfahrenstechnik. Fachbuchverlag Leipzig im Hanser Verlag. 2016. • Müller, W.: Mechanische Verfahrenstechnik und ihre Gesetzmäßigkeiten. De Gruyter. 2014. • Schulze, D.: Pulver und Schüttgüter. Springer. 2014. • Schubert, H.: Handbuch der Mechanischen Verfahrenstechnik. Wiley-VCH. 2003. • Bockhart, H.-D.; Güntzschel, P.; Potschukat, A.: Grundlagen der Verfahrenstechnik für Ingenieure. Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie. 1997. • Atkins, P. W.; de Paula, J.: Physikalische Chemie. Wiley-VCH. 2008. • Lüdecke, Ch.; Lüdecke, D.: Thermodynamik. Springer. 2000. • Vauck, W.R.A.; Müller, H.A.: Grundoperationen chemischer Verfahrenstechnik. Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie. 2000.

Modulbezeichnung	Numerik und Informatik
Modulcode	U1100
Ggf. Modulkürzel	NUMINF
Ggf. Moduluntertitel	--
Lehrveranstaltungen	Numerische Mathematik (U1101) Ingenieurinformatik (U1102)
Veranstaltungsturnus	Wintersemester
Modulverantwortlicher	Prof. Dipl.-Ing. Ulrich Thalhofer
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang „Umwelt- und Verfahrenstechnik“, Pflichtmodul, 3. Semester
Arbeitsaufwand	Numerische Mathematik (U1101): 60 h Ingenieurinformatik (U1102): 120 h Gesamtaufwand: 180 h
Kreditpunkte (ECTS)	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Angestrebte Lernergebnisse	Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage, <u>Kenntnisse:</u> <ul style="list-style-type: none"> • grundlegende numerische Verfahren zu benennen. • Grundgedanken der EDV-Programmierung wiederzugeben. <u>Fertigkeiten:</u> <ul style="list-style-type: none"> • das Prinzip von FE-Programmen zu verstehen. • FE-Programme zu bedienen. • Beispiele aus der Numerischen Mathematik zu programmieren. <u>Kompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Ergebnisse der numerischen Analyse zu evaluieren. • numerische Verfahren auf ingenieurmäßige Fragestellungen anzuwenden.
Studien- und Prüfungsleistungen	Gemeinsame schriftliche Prüfung, 90 Minuten

Lehrveranstaltung		Numerische Mathematik
Code	U1101	
Ggf. Kürzel	NUMINF	
Ggf. Untertitel	--	
Zuordnung zum Modul	U1100	
Veranstaltungsturnus	Wintersemester	
Dozent	Prof. Dipl.-Ing. Ulrich Thalhafer	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang „Umwelt- und Verfahrenstechnik“, Pflichtmodul, 3. Semester	
Lehrform/ Semesterwochenstunden	Seminaristischer Unterricht (SU): 2 SWS	
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 30 h (SU: 2 SWS) Eigenstudium: 30 h Gesamtaufwand: 60 h	
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Fehlerarten, Datentypen • Grundlagen der Finite Elemente Methode • Finite Differenzen Verfahren • Nullstellensuche (Bisektion, Newton, Fixpunkt) • Lineare Gleichungssysteme (Gauß, Cholesky, Gauß-Seidel) • Interpolation, Approximation • Numerische Integration (Trapez, Simpson) <p>Im Zusammenhang mit Ingenieurinformatik (U1102) werden Beispiele aus der Numerischen Mathematik programmiert.</p>	
Medienformen	Präsentation mit Laptop/Beamer, Onlinematerial und rechnergestützte Arbeitsplätze	
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Knorrenschild, M.: Numerische Mathematik. Hanser. München 2017. 	

Lehrveranstaltung	Ingenieurinformatik
Code	U1102
Ggf. Kürzel	NUMINF
Ggf. Untertitel	--
Zuordnung zum Modul	U1100
Veranstaltungsturnus	Wintersemester
Dozent	Prof. Dipl.-Ing. Ulrich Thalhofer
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang „Umwelt- und Verfahrenstechnik“, Pflichtmodul, 3. Semester
Lehrform/ Semesterwochenstunden	Seminaristischer Unterricht (SU) mit Übung (Ü): 4 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 60 h (SU: 2 SWS, Ü: 2 SWS) Eigenstudium: 60 h Gesamtaufwand: 120 h
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Datentypen • Funktionen • Ein- und Ausgabe • Ablaufstrukturen, Verzweigungen, Schleifen • Arrays, Vektoren, Matrizen • Grafik • Strukturen • Dateien • Anwendungen
Medienformen	Präsentation mit Laptop/Beamer, Onlinematerial und rechnergestützte Arbeitsplätze
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Stein, U.: Einstieg in das Programmieren mit MATLAB. Hanser. München 2017.

Modulbezeichnung	Apparatekonstruktion und CAD
Modulcode	U1200
Ggf. Modulkürzel	APP.CAD
Ggf. Moduluntertitel	--
Lehrveranstaltungen	Apparatekonstruktion und CAD
Veranstaltungsturnus	Wintersemester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Hubert Wittreck
Dozent	Prof. Dr.-Ing. Hubert Wittreck und Dozenten-Team
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang „Umwelt- und Verfahrenstechnik“, Pflichtmodul, 3. Semester
Lehrform/ Semesterwochenstunden	Seminaristischer Unterricht (SU) mit Übung (Ü): 4 SWS Studienarbeit (StA)
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 60 h (SU: 2 SWS, Ü: 2 SWS) Eigenstudium: 120 h Gesamtaufwand: 180 h
Kreditpunkte (ECTS)	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage,</p> <p><u>Kenntnisse:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen des Normenwesens festzustellen. • normgerechte Darstellung von Apparaten und Maschinenteilen wiederzugeben. • grundlegende Begriffe und Befehle zur Benutzung eines CAD-Systems zu kennen. <p><u>Fertigkeiten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Passungs- und Toleranzangaben zu interpretieren. • einfache technische Zeichnungen und Stücklisten (Handzeichnungen, Bleistift) zu erstellen. • ein CAD-Programm für einfache grundlegende Anwendungen zu bedienen. <p><u>Kompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • selbstständig einfache Konstruktionen nach funktionellen, technisch- wirtschaftlichen und umweltfreundlichen Gesichtspunkten hervorzubringen. • konstruktive Gestaltung von einfachen Apparaten und Maschinenteilen unter Berücksichtigung z. B. räumlicher Verhältnisse, unterschiedlicher Losgrößen und Gestaltung von Bauteilen gemäß dem Fertigungsverfahren auszuführen.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Zeichnungsformate, Maßstäbe, Strichdicken, Linienarten, Anordnung von Ansichten • Grundlagen der Bemaßung von Bauteilen • Teilansichten und Schnitte • Kenntnis und Angabe technischer Oberflächen und Kanten • Normzahlen und Normzahlreihen • Toleranzen, Passungen, Form- und Lagetoleranzen • Normteile (z. B. Schrauben, Muttern, Dichtungen) • Bauteilgestalt abhängig vom Fertigungsverfahren (z. B. Dreh-, Fräs-, Gussteile,) • Bedienung eines CAD Programms für einfache grundlegende Anwendungen
Studien- und Prüfungsleistungen	4 Studienarbeiten in Form von Konstruktionsübungen; Jede Studienarbeit muss mit Erfolg abgelegt sein

Medienformen	Tafelvortrag, Präsentation mit Laptop/Beamer, Demonstrationsmodelle und rechnergestützte Arbeitsplätze
Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Hoischen, H.; Fritz, A.: Technisches Zeichnen. Cornelsen. 2018.• Wyndorps, P.: 3D-Konstruktion mit Creo Parametric. Europa-Lehrmittel. 2018.

Modulbezeichnung	Strömungsmechanik
Modulcode	U1300
Ggf. Modulkürzel	STM
Ggf. Moduluntertitel	Strömungsmechanik mit Praktikum
Lehrveranstaltungen	Grundlagen der Strömungsmechanik (U1301) Strömungsmechanikpraktikum (U1302)
Veranstaltungsturnus	Wintersemester
Modulverantwortliche	Prof. Dr.-Ing. Stefan Murza
Dozentin	Prof. Dr.-Ing. Stefan Murza
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang „Umwelt- und Verfahrenstechnik“, Pflichtmodul, 3. Semester
Lehrform/ Semesterwochenstunden	Seminaristischer Unterricht (SU) mit Übung (Ü): 5 SWS Praktikum (Pr): 1 SWS
Arbeitsaufwand	U1301: Präsenzunterricht: 75 h (SU: 3 SWS, Ü: 2 SWS) Eigenstudium: 75 h U1302: Präsenzunterricht: 15 h (Pr: 1 SWS) Eigenstudium: 15 h Gesamtaufwand: 180 h
Kreditpunkte (ECTS)	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen der Mathematik, Naturwissenschaften (Physik) und Technischen Mechanik
Angestrebte Lernergebnisse	Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage, <u>Kenntnisse:</u> <ul style="list-style-type: none"> • bedeutende strömungsmechanische Größen und Gesetzmäßigkeiten zu benennen. • technische Strömungsprobleme beschreiben zu können. <u>Fertigkeiten:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Modellgesetze der Strömungsmechanik zur Lösung von einfachen Problemstellungen aus der Hydrostatik und Hydrodynamik auszuwählen und anzuwenden. • strömungstechnische Aufgabenstellungen beurteilen zu können. <u>Kompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none"> • durch selbstständige Arbeit und Eigenstudium das im seminaristischen Unterricht erworbene Wissen zu praktizieren. • eigenständig Aufgaben aus der Hydrostatik und Hydrodynamik zu lösen. • die Ergebnisse der Aufgaben eigenständig und im Team zu beurteilen.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Stoffeigenschaften von Gasen und Flüssigkeiten • Statik der Fluide • Inkompressible, stationäre Strömungen (Masse-, Energie- und Impulserhaltung) • Inkompressible, stationäre Rohrströmungen mit Reibung sowie Energiezu- und -abfuhr • Umströmung von Körpern
Studien- und Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung, 100 Minuten (5 Kreditpunkte); Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum: Portfolioprüfung (1 Kreditpunkt)
Medienformen	Präsentation und Animation mit Tablet/Beamer, Online-Quiz, Spielkarten, Skript
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Moodle-Kurs „BU_U1300_ Strömungsmechanik“. • Böckh, P. von: Fluidmechanik. Einführendes Lehrbuch. Springer.

-
- Böswirth, L.: Technische Strömungslehre. Vieweg.
 - Dubbel, H. (Hrsg.): Taschenbuch für den Maschinenbau. Springer.
 - Gersten, K.: Einführung in die Strömungsmechanik. Shaker.
 - Schröder, V.: Prüfungstrainer Strömungsmechanik. Springer.
-

Modulbezeichnung	Thermodynamik 1
Modulcode	U1400
Ggf. Modulkürzel	THERM.1
Ggf. Moduluntertitel	Thermodynamik 1 mit Praktikum
Lehrveranstaltungen	Thermodynamik 1 (U1401) Thermodynamikpraktikum 1 (U1402)
Veranstaltungsturnus	Wintersemester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Gerhard Reich
Dozent	Prof. Dr.-Ing. Gerhard Reich, Prof. Dr.-Ing. Marcus Reppich
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang „Umwelt- und Verfahrenstechnik“, Pflichtmodul, 3. Semester
Lehrform/ Semesterwochenstunden	Seminaristischer Unterricht (SU) mit Übung (Ü): 4 SWS Praktikum (Pr): 2 SWS
Arbeitsaufwand	U1401: Präsenzunterricht: 60 h (SU: 2 SWS, Ü: 2 SWS) Eigenstudium: 60 h U1402: Präsenzunterricht: 30 h (Pr: 2 SWS) Eigenstudium: 30 h Gesamtaufwand: 180 h
Kreditpunkte (ECTS)	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen der Mathematik und Physik
Angestrebte Lernergebnisse	Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage, <u>Kenntnisse:</u> <ul style="list-style-type: none"> thermodynamische Begriffe und Größen zu benennen. Stoffeigenschaften zu bezeichnen. Gesetze der Energiewandlung wiederzugeben. thermodynamische Verbrennungsgrundlagen wiederzugeben. <u>Fertigkeiten:</u> <ul style="list-style-type: none"> Zustands- und Prozessgrößen zu differenzieren. Modellgesetze und Zustandsdiagramme zur Lösung von thermodynamischen Problemstellungen auszuwählen. selbstständig thermodynamische Praktikumsversuche durchzuführen. <u>Kompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none"> eigenständig eine Abgrenzung zwischen thermodynamischem System und Umgebung zu bestimmen. selbstständig thermodynamische Aufgabenstellungen unter Zuhilfenahme von Gleichungen, Tabellen und Zustandsdiagrammen zu berechnen und zu überprüfen. Praktikumsversuche auszuwerten und zu dokumentieren. Trocknungs- und Befeuchtungsprozesse zu berechnen. Verbrennungsprozesse zu berechnen.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> Einführung in die technische Thermodynamik Zustandsverhalten idealer Gase Gasmischungen und Dämpfe Anwendungen des 1. und 2. Hauptsatzes der Thermodynamik Grundlegende thermodynamische Prozesse Zustandsänderungen feuchter Luft Berechnung von Verbrennungsprozessen Laborversuche

Studien- und Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung, 90 Minuten (4 Kreditpunkte); Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum: Portfolioprüfung (2 Kreditpunkte)
Medienformen	Tafelvortrag, Präsentation mit Laptop/Beamer, Overhead bzw. Dokumentenkamera, Skript und Laboreinrichtung
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Skript • Versuchsanleitungen • Cerbe, G.; Wilhelms, G.: Technische Thermodynamik. Hanser. • Langeheinecke, K.; Jany, P.; Sapper, E.: Thermodynamik für Ingenieure. Viewegs Fachbücher der Technik.

Modulbezeichnung	Thermodynamik 2
Modulcode	U1500
Ggf. Modulkürzel	THERM.2
Ggf. Moduluntertitel	Thermodynamik 2 mit Praktikum
Lehrveranstaltungen	Thermodynamik 2 (U1501) Thermodynamikpraktikum 2 (U1502)
Veranstaltungsturnus	Sommersemester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Gerhard Reich
Dozent	Prof. Dr.-Ing. Gerhard Reich, Prof. Dr.-Ing. Marcus Reppich
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang „Umwelt- und Verfahrenstechnik“, Pflichtmodul, 4. Semester
Lehrform/ Semesterwochenstunden	Seminaristischer Unterricht (SU) mit Übung (Ü): 4 SWS Praktikum (Pr): 2 SWS
Arbeitsaufwand	U1501: Präsenzunterricht: 60 h (SU: 2 SWS, Ü: 2 SWS) Eigenstudium: 60 h U1502: Präsenzunterricht: 30 h (Pr: 2 SWS) Eigenstudium: 30 h Gesamtaufwand: 180 h
Kreditpunkte (ECTS)	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	70 Kreditpunkte aus Semester 1-3 (vgl. § 6 Abs. 2 SPO)
Empfohlene Voraussetzungen	Mathematik 1, Physik und Thermodynamik 1
Angestrebte Lernergebnisse	Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage, <u>Kenntnisse:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der thermodynamischen Kreisprozesse zur Energiewandlung wiederzugeben. • Arten der Wärmeübertragung und deren Abgrenzung zur Thermodynamik zu beschreiben. <u>Fertigkeiten:</u> <ul style="list-style-type: none"> • unterschiedliche Kreisprozesse für technische Anwendungen auseinanderzuhalten. • Kreisprozesse energetisch und exergetisch zu bewerten. • Modellgesetze und Zustandsdiagramme zur Lösung von thermodynamischen Problemstellungen auszuwählen. • selbstständig thermodynamische Praktikumsversuche durchzuführen. <u>Kompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Kreisprozesse für technische Anwendungen mit Hilfe verschiedener Vergleichsprozesse für rechts- und linkslaufende Kreisprozesse in Diagrammen darzustellen und zu berechnen. • Kreisprozesse durch Modifikationen zu optimieren. • praxisbezogene technische Lösungsansätze aus den Bereichen der stationären und instationären Wärmeleitung, der konvektiven Wärmeübertragung, des Wärmedurchgangs und der Wärmestrahlung hervorbringen und zu unterscheiden. • Apparate zur Wärmeübertragung auszulegen und zu optimieren. • Praktikumsversuche auszuwerten und zu dokumentieren.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Zustandsänderungen in technischen Kreisprozessen • Berechnung dieser Zustandsänderungen und Kreisprozesse • Wärmeübertragung durch Wärmeleitung, Konvektion und Strahlung • Aufbau und Berechnung technischer Wärmeübertrager

	<ul style="list-style-type: none"> • Laborversuche
Studien- und Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung, 90 Minuten (4 Kreditpunkte); Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum: Portfolioprüfung (2 Kreditpunkte)
Medienformen	Tafelvortrag, Präsentation mit Laptop/Beamer, Overhead bzw. Dokumentenkamera, Skript und Laboreinrichtung
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Skript • Versuchsanleitungen • Cerbe, G.; Wilhelms, G.: Technische Thermodynamik. Hanser. • Langeheinecke, K.; Jany, P.; Sapper, E.: Thermodynamik für Ingenieure. Viewegs Fachbücher der Technik.

Modulbezeichnung	Mess- und Regelungstechnik
Modulcode	U1600
Ggf. Modulkürzel	MET
Ggf. Moduluntertitel	--
Lehrveranstaltungen	Messtechnik (U1601) Regelungstechnik (U1602) Messtechnikpraktikum (U1603)
Veranstaltungsturnus	Sommersemester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Michael Glöckler
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang „Umwelt- und Verfahrenstechnik“, Pflichtmodul, 4. Semester
Arbeitsaufwand	Messtechnik (U1601): 60 h Regelungstechnik (U1602): 90 h Messtechnikpraktikum (U1603): 30 h Gesamtaufwand: 180 h
Kreditpunkte (ECTS)	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	70 Kreditpunkte aus Semester 1-3 (vgl. § 6 Abs. 2 SPO)
Empfohlene Voraussetzungen	<u>Im Allgemeinen:</u> Grundlagen der Technischen Mechanik/Dynamik, Physik, Elektrotechnik, Mathematik (Taylorreihenentwicklung, Integralrechnung, Differentialrechnung, gebrochen rationale Funktionen, Laplace-Transformation) <u>Im Speziellen:</u> siehe zugeordnete Lehrveranstaltung
Angestrebte Lernergebnisse	Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage, <u>Kenntnisse:</u> <ul style="list-style-type: none"> • messtechnische Grundlagen zu benennen. • Aufbau und Struktur von einfachen Regelkreisen und Steuerungen zu bezeichnen. • für unterschiedliche messtechnische Aufgaben verschiedene Messeinrichtungen und Messverfahren aufzuzählen. <u>Fertigkeiten:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Messunsicherheit zu interpretieren und ihre Ursachen zu erkennen. • überschaubare Komponenten und Systeme regelungstechnisch zu beschreiben. • verschiedene Messeinrichtungen und Messverfahren anzuwenden. <u>Kompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none"> • sachkundig einfache messtechnische und regelungstechnische Problemstellungen zu lösen. • einfache statische und dynamische Systeme zu untersuchen und zu vergleichen. • allgemeine regelungstechnische Fragen als Aufgabenstellung zu formulieren. • selbstständig Messergebnisse zu interpretieren und Versuchsabläufe sowie -ergebnisse schriftlich zusammenzufassen.
Studien- und Prüfungsleistungen	Gemeinsame schriftliche Prüfung über U1601 und U1602, 120 Minuten (5 Kreditpunkte); Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum: Portfolioprüfung (1 Kreditpunkt)

Lehrveranstaltung	Messtechnik
Code	U1601
Ggf. Kürzel	MET
Ggf. Untertitel	--
Zuordnung zum Modul	U1600
Veranstaltungsturnus	Sommersemester
Dozent	Prof. Dr.-Ing. Michael Glöckler
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang „Umwelt- und Verfahrenstechnik“, Pflichtmodul, 4. Semester
Lehrform/ Semesterwochenstunden	Seminaristischer Unterricht (SU) mit Übung (Ü): 2 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 30 h (SU: 1 SWS, Ü: 1 SWS) Eigenstudium: 30 h Gesamtaufwand: 60 h
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	70 Kreditpunkte aus Semester 1-3 (vgl. § 6 Abs. 2 SPO)
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen der Physik, der Technischen Mechanik, der Elektrotechnik
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Begriffe und Definitionen • Messunsicherheit und ihre Ursachen • Analoge und Digitale Messverfahren • Messdatenanalyse im Zeit- und Frequenzbereich • Messung geometrischer, mechanischer und thermischer Größen • Messung der Zeit, der elektrischen Stromstärke, der Lichtstärke und der Stoffmenge
Medienformen	Tafelvortrag, Präsentation mit Tablet-PC/Beamer und Arbeitsblättern
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Profos, P.: Handbuch der industriellen Messtechnik. Oldenbourg. • Profos, P.: Grundlagen der Messtechnik. Oldenbourg. • Heinrich, B.; Linke, P.; Glöckler, M.: Grundlagen Automatisierung. Springer Vieweg. • Niebuhr, J.; Lindner, G.: Physikalische Messtechnik mit Sensoren. Oldenbourg. • Pfeifer, T.: Fertigungsmesstechnik. Oldenbourg. • Hoffmann, J.: Taschenbuch der Messtechnik. Fachbuchverlag Leipzig. • Hoffmann, J.: Handbuch der Messtechnik. Hanser.

Lehrveranstaltung	Regelungstechnik
Code	U1602
Ggf. Kürzel	MET
Ggf. Untertitel	--
Zuordnung zum Modul	U1600
Veranstaltungsturnus	Sommersemester
Dozent	Dr.-Ing. Klaus Kefferpütz
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang „Umwelt- und Verfahrenstechnik“, Pflichtmodul, 4. Semester
Lehrform/ Semesterwochenstunden	Seminaristischer Unterricht (SU) mit Übung (Ü): 3 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 45 h (SU: 2 SWS; Ü: 1 SWS) Eigenstudium: 45 h Gesamtaufwand: 90 h
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	70 Kreditpunkte aus Semester 1-3 (vgl. § 6 Abs. 2 SPO)
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen der Technischen Mechanik/Dynamik, Physik, Elektrotechnik, Mathematik (Taylorreihenentwicklung, Integralrechnung, Differentialrechnung, gebrochenrationale Funktionen, Laplace-Transformation)
Inhalt	Allgemeine Grundlagen: <ul style="list-style-type: none"> • Beispiele von Regelungen im Maschinenbau • Aufbau und Struktur von Regelkreisen und Steuerungen • Erstellen von Signalfussplänen • Vergleich Steuerung/Regelung Statisches Übertragungsverhalten: <ul style="list-style-type: none"> • Kennlinien • Übertragungsbeiwerte • Linearisierung differenzierbarer Nichtlinearitäten Dynamisches Übertragungsverhalten: <ul style="list-style-type: none"> • Testsignale, Gleichungen und Sprungantworten von elementaren Übertragungsgliedern wie P-, I-, D-, PTn-Gliedern etc. Übertragungsfunktionen u. Laplace-Transformation: <ul style="list-style-type: none"> • Aufstellen von Übertragungsfunktionen aus Differentialgleichungen mit der Laplace-Transformation am Beispiel des elementaren Übertragungsverhaltens.
Medienformen	Tafelvortrag, Präsentation mit Laptop/Beamer, Overhead bzw. Dokumentenkamera, Onlinematerial, Arbeitsblätter und Simulation von Systemantworten mit Laptop/Beamer
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Schulz, G.: Regelungstechnik 1. Oldenbourg. • Reuter, M.; Zacher, S.: Regelungstechnik für Ingenieure. Vieweg. • Zacher, S.: Übungsbuch Regelungstechnik. Vieweg. • Walter, H.: Kompaktkurs Regelungstechnik. Vieweg. • Schneider, W.: Regelungstechnik für Maschinenbauer. Vieweg. • Mann, H.; Schiffelgen, H.; Frieriep, R.: Einführung in die Regelungstechnik. Hanser. • Lutz, H.; Wendt, W.: Taschenbuch der Regelungstechnik. Harri Deutsch.

Lehrveranstaltung	Messtechnikpraktikum
Code	U1603
Ggf. Kürzel	MET.PRA
Ggf. Untertitel	--
Zuordnung zum Modul	U1600
Veranstaltungsturnus	Sommersemester
Dozent	Prof. Dr.-Ing. Michael Glöckler und Dozenten-Team
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang „Umwelt- und Verfahrenstechnik“, Pflichtmodul, 4. Semester
Lehrform/ Semesterwochenstunden	Praktikum (Pr): 1 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 15 h (Pr: 1 SWS) Eigenstudium: 15 h Gesamtaufwand: 30 h
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	70 Kreditpunkte aus Semester 1-3 (vgl. § 6 Abs. 2 SPO)
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen der Messtechnik 1 im selben Semester. Anmeldung und Einweisung in das Praktikum in der ersten Vorlesungswoche ist obligatorisch.
Inhalt	Versuche zu grundlegenden messtechnischen Aufgaben wie z. B.: <ul style="list-style-type: none"> • Temperatur- und Drehzahlmessung • Messung mit Dehnungsmessstreifen und • Benutzung eines Oszilloskops.
Medienformen	Ausführliche Praktikumsanleitung
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Profos, P.: Handbuch der industriellen Messtechnik. Oldenbourg. • Profos, P.: Grundlagen der Messtechnik. Oldenbourg. • Heinrich, B.; Linke, P.; Glöckler, M.: Grundlagen Automatisierung. Springer Vieweg. • Niebuhr, J.; Lindner, G.: Physikalische Messtechnik mit Sensoren. Oldenbourg. • Pfeifer, T.: Fertigungsmesstechnik. Oldenbourg. • Hoffmann, J.: Taschenbuch der Messtechnik. Fachbuchverlag Leipzig. • Hoffmann, J.: Handbuch der Messtechnik. Hanser.

Modulbezeichnung	Maschinen- und Apparateelemente
Modulcode	U1700
Ggf. Modulkürzel	ME
Ggf. Moduluntertitel	--
Lehrveranstaltungen	Maschinen- und Apparateelemente
Veranstaltungsturnus	Sommersemester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Hubert Wittreck
Dozent	Prof. Dr.-Ing. Hubert Wittreck, Prof. Dr.-Ing. Stefan Braunreuther
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang „Umwelt- und Verfahrenstechnik“, Pflichtmodul, 4. Semester
Lehrform/ Semesterwochenstunden	Seminaristischer Unterricht (SU) mit Übung (Ü): 6 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 90 h (SU: 4 SWS, Ü: 2 SWS) Eigenstudium: 90 h Gesamtaufwand: 180 h
Kreditpunkte (ECTS)	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	70 Kreditpunkte aus Semester 1-3 (vgl. § 6 Abs. 2 SPO)
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Angestrebte Lernergebnisse	Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage, <u>Kenntnisse:</u> <ul style="list-style-type: none"> • ausgewählte Maschinen- und Apparateelemente aufzulisten. • Funktion und Wirkung für ausgewählte Maschinenelemente wiederzugeben. <u>Fertigkeiten:</u> <ul style="list-style-type: none"> • unterschiedliche Betriebsverhältnisse und Lastfälle auseinanderzuhalten. • Grundlagen der Vordimensionierung von Maschinen- und Apparateelementen zu erklären. • Berechnungsprogramme grundlegend zu nutzen. <u>Kompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Statik und klassischen Festigkeitslehre zu nutzen und diese auf reale Betriebsverhältnisse zu transferieren. • wichtige Maschinen- und Apparateelemente zu dimensionieren und auf ihre Sicherheit zu überprüfen. • einfache Berechnungs-Ersatzmodelle für einen Festigkeitsnachweis von Einzelementen zu bilden.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Moderne Festigkeitsberechnung von Bauteilen • Funktion und Wirkung, Gestaltung und Auslegung von Maschinenelementen • Maschinenelemente zum Bewegen (Achsen und Wellen) • Schweißverbindungen und Schraubenverbindungen • Maschinenelemente zur Führung und Lagerung • Rohrleitungen, Armaturen, Kompensatoren, Halterungen
Studien- und Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung, 120 Minuten
Medienformen	Präsentation mit Laptop/Beamer, Overhead bzw. Dokumentenkamera und Onlinematerial
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Roloff, H.; Matek, W.: Maschinenelemente (Lehrbuch + Tabellenbuch, Formelsammlung, Aufgabensammlung). Vieweg + Teubner. • Niemann, G.; Winter, H.; Höhn, B.-R.: Maschinenelemente Bd. 1. Springer.

-
- Decker, K.-H.: Maschinenelemente. Hanser. 2014.
 - Haberhauer, H.; Bodenstein, F.: Maschinenelemente. Springer. 2018.
 - Wagner, W.: Rohrleitungstechnik. Vogel. 2008.
-

Modulbezeichnung	Mechanische Verfahrenstechnik
Modulcode	U1800
Ggf. Modulkürzel	MVT
Ggf. Moduluntertitel	Mechanische Verfahrenstechnik mit Praktikum
Lehrveranstaltungen	Mechanische Verfahrenstechnik (U1801) Praktikum Mechanische Verfahrenstechnik (U1802)
Veranstaltungsturnus	Wintersemester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Rommel
Dozent	U1801: Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Rommel U1802: Dipl.-Ing. (FH) Andreas Förster
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang „Umwelt- und Verfahrenstechnik“, Pflichtmodul, 3. Semester
Lehrform/ Semesterwochenstunden	Seminaristischer Unterricht (SU) mit Übung (Ü): 5 SWS Praktikum (Pr): 1 SWS Exkursion (Ex)
Arbeitsaufwand	U1801: Präsenzunterricht: 75 h (SU: 4 SWS, Ü: 1 SWS) Eigenstudium: 75 h U1802: Präsenzunterricht: 15 h (Pr: 1 SWS) Eigenstudium: 15 h Gesamtaufwand: 180 h
Kreditpunkte (ECTS)	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen der Physik, Technischen Mechanik, Festigkeitslehre und Verfahrenstechnik
Angestrebte Lernergebnisse	Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage, <u>Kenntnisse:</u> <ul style="list-style-type: none"> • grundlegende Begriffe und Methoden der mechanischen Verfahrenstechnik benennen zu können. • Grundoperationen („unit operations“) der mechanischen Verfahrenstechnik und zugehöriger Maschinen/Apparate wiedergeben zu können. • ausgewählte Apparate zu kennen. <u>Fertigkeiten:</u> <ul style="list-style-type: none"> • grundlegende Methoden der mechanischen Verfahrenstechnik diskutieren zu können. • einfache Verfahrensschritte problem- und aufgabenstellungsgerecht modellieren zu können. <u>Kompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Verfahrensschritte und betreffende Aggregate näherungsweise auslegen zu können. • mechanische Grundoperationen problemgerecht auswählen, berechnen und vergleichen zu können. • Versuche zur mechanischen Verfahrenstechnik ausführen und auswerten zu können.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Zerkleinern von Feststoffen • Dispergieren von Flüssigkeiten • Mechanische Trennverfahren für Stoffgemische (Sortier- und Trenntechnik, Schwer- und Fliehkrafttrennung, Filtration) • Sortieren und Klauben • Membrantechnik (Cross-Flow-Filtration, Mikro-, Nano-, Ultrafiltration, Umkehrosmose, Elektrodialyse) • Mechanisches Mischen

	<ul style="list-style-type: none"> • Wirbelschichttechnik • Praktikumsversuche zur Trenntechnik im Technikum der bifa Umwelttechnik GmbH (Kooperationspartner der Fakultät)
Studien- und Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung, 90 Minuten (5 Kreditpunkte); Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum: Portfolioprüfung (1 Kreditpunkt)
Medienformen	Präsentation mit Tablet/Beamer, Overhead bzw. Dokumentenkamera, Flipchart, Onlinematerial und eLearning-Einheiten (moodle)
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Stieß, M.: Mechanische Verfahrenstechnik. Springer. 2014. • Müller, W.: Mechanische Verfahrenstechnik und ihre Gesetzmäßigkeiten. Oldenbourg. 2014. • Bohnet, M.: Mechanische Verfahrenstechnik, Wiley-VCH. 2014. • Schwister, K. (Hrsg.): Taschenbuch der Verfahrenstechnik. Hanser. 2016. • Schwister, K.; Leven, V.: Verfahrenstechnik für Ingenieure. Hanser. 2014.

Modulbezeichnung	Thermische Verfahrenstechnik
Modulcode	U1900
Ggf. Modulkürzel	TVT
Ggf. Moduluntertitel	Thermische Verfahrenstechnik mit Praktikum
Lehrveranstaltungen	Thermische Verfahrenstechnik (U1901) Praktikum Thermische Verfahrenstechnik (U1902)
Veranstaltungsturnus	Sommersemester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Marcus Reppich
Dozent	Prof. Dr.-Ing. Marcus Reppich
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang „Umwelt- und Verfahrenstechnik“, Pflichtmodul, 4. Semester
Lehrform/ Semesterwochenstunden	Seminaristischer Unterricht (SU) mit Übung (Ü): 5 SWS Praktikum (Pr): 1 SWS
Arbeitsaufwand	U1901: Präsenzunterricht: 75 h (SU: 4 SWS, Ü: 1 SWS) Eigenstudium: 75 h U1902: Präsenzunterricht: 15 h (Pr: 1 SWS) Eigenstudium: 15 h Gesamtaufwand: 180 h
Kreditpunkte (ECTS)	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	70 Kreditpunkte aus Semester 1-3 (vgl. § 6 Abs. 2 SPO)
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen der Umwelttechnik, Grundlagen der Verfahrenstechnik, Thermodynamik 1 und Strömungsmechanik
Angestrebte Lernergebnisse	Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage, <u>Kenntnisse:</u> <ul style="list-style-type: none"> • grundlegende Begriffe und Methoden der thermischen Verfahrenstechnik zu benennen. • Arten thermischer Trennverfahren und ihrer Funktions- und Betriebsweisen wiederzugeben. <u>Fertigkeiten:</u> <ul style="list-style-type: none"> • grundlegende Methoden der thermischen Verfahrenstechnik anzuwenden. • einfache Verfahrensschritte problem- und aufgabenstellungsgerecht zu modellieren. • den Betrieb einfacher Rektifikationsanlagen im Labormaßstab zu beherrschen. <u>Kompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none"> • ausgewählte thermische Trennapparate näherungsweise auszulegen, zu analysieren und zu optimieren. • wissenschaftliche Experimente zu dokumentieren. • Beziehung zwischen Theorie und Praxis für ausgewählte thermische Trennverfahren herzustellen.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Einteilung von Destillationsverfahren und deren Anwendungsgebieten • Einfache kontinuierliche Destillation • Entspannungsdestillation und Teilkondensation • Einfache diskontinuierliche Destillation • Rektifikation • McCabe-Thiele-Verfahren zur Auslegung von Rektifikationskolonnen • Bauarten von Rektifikationskolonnen • Fluidodynamik von Rektifikationskolonnen • Praktikumsversuche

Studien- und Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung, 90 Minuten (5 Kreditpunkte); Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum: Portfolioprüfung (1 Kreditpunkt)
Medienformen	Präsentation mit Laptop/Beamer
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Sattler, K.: Thermische Trennverfahren. Wiley-VCH. • Mersmann, A.; Kind, M.; Stichlmair, J.: Thermische Verfahrenstechnik. Springer. • Gmehling, J.; Brehm, A.: Grundoperationen. Wiley-VCH. • Weiß, S.; Militzer, K.-E.; Gramlich, K.: Thermische Verfahrenstechnik. Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie. • Seader, J. D.; Henley, E.J.: Separation Process Principles. John Wiley.

Modulbezeichnung	AWP
Modulcode	U2000
Ggf. Modulkürzel	--
Ggf. Moduluntertitel	Allgemeinwissenschaftliche Wahlpflichtmodule
Lehrveranstaltungen	--
Veranstaltungsturnus	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Hubert Wittreck und Fakultät für Angewandte Geistes- und Naturwissenschaften
Dozent	--
Sprache	--
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang „Umwelt- und Verfahrenstechnik“, Pflichtmodul, 4. Semester
Lehrform/ Semesterwochenstunden	Seminaristischer Unterricht (SU), Übung (Ü), Seminar (S): 6 SWS (insgesamt)
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand: 180 h
Kreditpunkte (ECTS)	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	70 Kreditpunkte aus Semester 1-3 (vgl. § 6 Abs. 2 SPO)
Empfohlene Voraussetzungen	--
Angestrebte Lernergebnisse	Im Modul „Allgemeinwissenschaftliche Wahlpflichtmodule“ werden Lernergebnisse vermittelt, die über die umwelt- und verfahrenstechnischen Module hinausgehen bzw. andere Fachgebiete repräsentieren. Dazu wählen die Studierenden neigungsbezogen aus dem breiten Modulkatalog der Fakultät für Angewandte Geistes- und Naturwissenschaften eigenständig Lehrveranstaltungen (3 x 2 SWS oder 1 x 4 SWS plus 1 x 2 SWS) aus.
Inhalt	Die Angebote der Fakultät für Angewandte Geistes- und Naturwissenschaften finden sich auf deren Homepage: https://www.hs-augsburg.de/Geistes-und-Naturwissenschaften.html Derzeit werden Veranstaltungen angeboten aus den Themenbereichen <ul style="list-style-type: none"> • Ethik/Philosophie • Geschichte/Politik • Kultur/Kunst • Naturwissenschaften/Technik • Psychologie/Soziologie • Rechtswissenschaften • Schlüsselqualifikationen • Sprachen • Theologie • Umweltschutz
Studien- und Prüfungsleistungen	Siehe Homepage und Prüfungsordnung; Gewichtung für Endnote: 0,1 pro Kreditpunkt
Medienformen	Siehe Homepage
Literatur	Siehe Homepage

Modulbezeichnung	Industriepraktikum
Modulcode	U2100
Ggf. Modulkürzel	--
Ggf. Moduluntertitel	--
Lehrveranstaltungen	--
Veranstaltungsturnus	Wintersemester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Florian Hörmann
Dozent	--
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang „Umwelt- und Verfahrenstechnik“, Pflichtmodul, 5. Semester
Lehrform/ Semesterwochenstunden	Praktikum (Pr): 18 Wochen in einem Unternehmen Praxisbericht (StA)
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 720 h Eigenstudium: 30 h (Praxisbericht) Gesamtaufwand: 750 h
Kreditpunkte (ECTS)	25
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Nachdem Studierende das Industriepraktikum durchlaufen haben, sind sie in der Lage,</p> <p><u>Kenntnisse:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Abläufe und Organisationsformen von Firmen durch ingenieurmäßige Arbeiten zu identifizieren. <p><u>Fertigkeiten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • ihre bisher erworbenen Kenntnisse im Betrieb anzuwenden. • aktuelle Erkenntnisse der Fachgebiete auf größere Problemstellungen zu transferieren. <p><u>Kompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • durch angeleitete Mitarbeit in der Arbeitsgruppe neue Erkenntnisse zu sammeln. Angestrebt ist die Stärkung der internationalen Kompetenz (Praktikum im Ausland, Korrespondenz in fremden Sprachen). • ihre erarbeiteten Konzepte und Lösungen umzusetzen und zu präsentieren.
Inhalt	<p>Ingenieurmäßiges Arbeiten in max. drei (mind. einem) der folgenden Bereiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Umweltberatungs- und Umweltdienstleistungen • Umweltmanagement • Umweltverwaltung und -genehmigungsverfahren • Entwicklung, Projektierung, Konstruktion • Planung, Montage, Betrieb und Unterhaltung von Maschinen und Anlagen • Prüfung, Abnahme, Fertigungskontrolle • Vertrieb und Beratung <p>Parallel zum Modul „Industriepraktikum“ findet das auf einer E-Learning-Plattform aufgebaute Modul U2200 „Betriebsmanagement“ statt.</p>
Studien- und Prüfungsleistungen	Erfolgreiche Teilnahme: Portfolioprfung (Überprüfen der durchgeführten Arbeiten über den angefertigten Praxisbericht)
Medienformen	Unternehmensspezifisch
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Diverses, je nach betrieblicher Ausrichtung. • Maier, P.; Barney, A.; Price, G.: Study Skills for Science, Engineering & Technology Students. Pearson.

Modulbezeichnung	Betriebsmanagement
Modulcode	U2200
Ggf. Modulkürzel	--
Ggf. Moduluntertitel	--
Lehrveranstaltungen	Betriebsmanagement
Veranstaltungsturnus	Wintersemester Das Modul „Betriebsmanagement“ ist ein Fernkurs parallel zum Modul „Industriepraktikum“ über grundlegende betriebliche Themen, wobei die Studierenden sich hierzu über eine E-Learning-Plattform (z.B. „moodle“) untereinander und mit den betreuenden Hochschullehrern austauschen und das neu angelegte Wissen direkt in die tägliche Arbeit einbringen können. Lediglich zum Ende des 4. Semesters wird für ein bis zwei Tage eine Informationsveranstaltung an der Hochschule zum Ablauf des Fernkurses und zur Anwendung der E-Learning-Plattform angeboten.
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Harald Rieper
Dozent	Prof. Dr. Harald Rieper und Dozenten-Team
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang „Umwelt- und Verfahrenstechnik“, Pflichtmodul, 5. Semester
Lehrform/ Semesterwochenstunden	Seminaristischer Unterricht (SU) mit Übung (Ü) als Blockveranstaltung: 2 SWS, Fernkurs (F): E-Learning, Wahrnehmung des Wochenprogramms Studienarbeit (StA)
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 30 h (SU: 1 SWS, Ü: 1 SWS) Eigenstudium: 120 h (Fernkurs) Gesamtaufwand: 150 h
Kreditpunkte (ECTS)	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Angestrebte Lernergebnisse	Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage, <u>Kenntnisse:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Merkmale einer Aufbau- und Ablauforganisation im Unternehmen zu benennen. • Grundzüge der Projektplanung und des Projektmanagements zu beschreiben. • Begriffe der Produktionsplanung und -steuerung sowie der Lenkung von Daten wiederzugeben. • grundlegende Vorgehensweisen und Regelungen des Arbeitsschutzes zu erklären. <u>Fertigkeiten:</u> <ul style="list-style-type: none"> • die Bedeutung einer Aufbau- und Ablauforganisation im Unternehmen auseinanderzuhalten. • Planungswerkzeuge, Methoden und Funktionalitäten im Unternehmen zu erklären. • Rechtsgrundlagen, Verantwortung und Haftung bezüglich des Arbeitsschutzes zu interpretieren. <u>Kompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none"> • die Reichweite einer systematischen Vorgehensweise und Vorausdenken bei Projekten für die Unternehmen zu beurteilen. • Zusammenhänge der Produktionsplanung und -steuerung in Unternehmen zu erkennen und neue Sichtweisen weiter zu entwickeln. • selbstständig bezüglich des Arbeitsschutzes in Unternehmen Unfallursachen zu formulieren.

	<p>Inhalt</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau- und Ablauforganisation im Unternehmen <ul style="list-style-type: none"> ○ Stellen- und Abteilungsbildung ○ Organisationsprozesse und IT-Systeme ○ Schlüsselprozesse im Unternehmen ○ Unternehmensstrategie und Unternehmenssteuerung • Methoden der Planung und des Projektmanagements <ul style="list-style-type: none"> ○ Vorgehen in Projekten, Planungsaufgabe, Planungsanstöße, Planungssystematik ○ Methoden der Ideenfindung ○ Arten der Planungsdarstellung ○ Grundlagen der Planungs- und Entscheidungshilfen • Produktionsplanungs- und Steuerungssysteme (PPS/ERP) <ul style="list-style-type: none"> ○ Grundlagen der betrieblichen Informationssysteme, Stücklistenwesen etc. ○ Nummernsysteme, Erzeugnis-Gliederung, Arbeitsablauf und Zeiten, Arbeitsplanung ○ Grundgrößen der Produktionsplanung und -steuerung wie Kapazitäten, Zeiten usw. ○ Produktionsprogrammplanung, Materialsteuerung, Eigenfertigungsplanung etc. • Arbeitsschutz <ul style="list-style-type: none"> ○ Modernes Verständnis von Arbeitssicherheit ○ Rechtsgrundlagen, Verantwortung und Haftung ○ Ermittlung von Unfallursachen ○ Beurteilung der Arbeitsbedingungen
<p>Studien- und Prüfungsleistungen</p>	<p>Schriftliche Prüfung, 90 Minuten; Studienarbeit</p>
<p>Medienformen</p>	<p>Präsentation mit Laptop/Beamer, Onlinematerial und Lernplattform „moodle“</p>
<p>Literatur</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Skript • Schmid, D.: Produktionsorganisation. Europa-Verlag. • Kern, P.; Schmauder, M.: Einführung in den Arbeitsschutz für Studium und Betriebspraxis. Hanser.

Bezeichnung	Wahlpflichtmodule
Code	U2300
Ggf. Kürzel	--
Ggf. Untertitel	Wahlpflichtmodule
Module	--
Veranstaltungsturnus	Winter- und Sommersemester
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang „Umwelt- und Verfahrenstechnik“, 6.-7. Semester
Lehrform/ Semesterwochenstunden	Seminaristischer Unterricht (SU), Übung (Ü), Seminar (S), Praktikum (Pr), Studienarbeit (StA)
Arbeitsaufwand	6. Semester: 900 h 7. Semester: 540 h Gesamtaufwand: 1440 h
Kreditpunkte (ECTS)	48 6. Semester: 30, 7. Semester: 18
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Nachdem Studierende ausgewählte Wahlpflichtmodule besucht haben, sind sie in der Lage,</p> <p><u>Kenntnisse:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • den Begriff „Verfahrenstechnik“ zu erläutern und abzugrenzen. • die Umwandlung von Stoffen durch mechanische, thermische, chemische und biologische Prozesse zu erklären. • verfahrenstechnische Grundoperationen, Prozesse und Anlagen zu beschreiben. • wirtschaftliche und rechtliche Aspekte mit umwelt- und verfahrenstechnischem Bezug aufzulisten. <p><u>Fertigkeiten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • die Aufgaben, Arbeits- und Funktionsweise der Umwelt- und Verfahrenstechnik zu verstehen. • Probleme zu analysieren und Fragestellungen zu formulieren. • Lösungsprinzipien vorzuschlagen und rechnerisch zu belegen. • Energie- und Stoffbilanzen aufzustellen. • technische Zeichnungen und Fließbilder zu lesen und zu verstehen. • Arbeiten in Labor und Praktika nach wissenschaftlichen Methoden durchzuführen und zu dokumentieren. • Arbeitsergebnisse auszuwerten und zu präsentieren. <p><u>Kompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • umwelt- und verfahrenstechnische Prozesse, Apparate und Anlagen zu verstehen und zu optimieren. • Probleme zu erkennen und Lösungen im Team zu erarbeiten. • fachgerecht zu kommunizieren mit angrenzenden Fachbereichen wie Elektrotechnik, Steuerungs- und Automatisierungstechnik, Chemie, Biologie, Betriebswirtschaft. • Lösungsalternativen zu suchen, zu bewerten und zu vertreten. • Projekte in der Umwelt- und Verfahrenstechnik zu planen, leiten und umzusetzen.
Studien- und Prüfungsleistungen	<p>Siehe zugeordnete Module; Gewichtung für Endnote: 0,2 pro ECTS-Punkt</p> <p>Studien- und Prüfungsleistungen, die im Ausland erbracht wurden, werden gemäß Studien- und Prüfungsordnung ganz oder teilweise angerechnet, wenn sie in einem vergleichbaren technischen Studiengang erworben wurden.</p>

Modulbezeichnung	_ Projekt
Modulcode	U2301
Ggf. Modulkürzel	PRO
Ggf. Moduluntertitel	--
Lehrveranstaltungen	Projekt Projektplanung
Veranstaltungsturnus	Sommersemester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Rainer Wieler
Dozent	Projekt: Aufgabensteller/Betreuer sind Lehrende der Fakultät Projektplanung: Prof. Dr. Harald Rieper und Dozenten-Team
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang „Umwelt- und Verfahrenstechnik“, Wahlpflichtmodul, 6./7. Semester
Lehrform/ Semesterwochenstunden	Seminaristischer Unterricht (SU): 0,5 SWS Seminar (S): 1 SWS Projektarbeit (PA): 4 bis 6 Studenten Referat (Ref) 5 bis 6 Besprechungen mit dem Betreuer
Arbeitsaufwand	Projekt: Präsenzunterricht: 15 h (S: 1 SWS) Eigenstudium: 135 h (Projektarbeit, Referat) Projektplanung: Präsenzunterricht: 8 h (SU: 0,5 SWS) Eigenstudium: 22 h (Projektplanungsbericht) Gesamtaufwand: 180 h
Kreditpunkte (ECTS)	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Vor Beginn der Projektarbeit muss das praktische Studiensemester abgeschlossen sein (vgl. Liste der Leistungsnachweise). Die Studienleistung wird ganz oder teilweise anerkannt, wenn sie an einer ausländischen Hochschule als Kurzzeitprojekt (Semesterferien) oder im Auslandsstudium erbracht wurde.
Angestrebte Lernergebnisse	Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage, <u>Kenntnisse:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Prozesse und Methoden der Projektabwicklung und Kostenkalkulation zu benennen. <u>Fertigkeiten:</u> <ul style="list-style-type: none"> • ihre bisher erworbenen Lernergebnisse während des Studiums in einem praktischen Fallbeispiel anzuwenden. • Prozesse und Methoden der Projektabwicklung und Kostenkalkulation zu verstehen. • fachliche, organisatorische und menschliche Aspekte einer interdisziplinären Aufgabe sachgerecht zu beurteilen. <u>Kompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Aufgaben im Projektteam zu organisieren und Ergebnisse im Team hervorzubringen. • Hindernisse für den Projekterfolg frühzeitig zu erkennen, ihnen vorzubeugen und sie gegebenenfalls abzuwenden. • gruppensdynamische Prozesse zu identifizieren und zu beurteilen.
Inhalt	Arbeitsgruppen mit 4 bis 6 Teilnehmern bearbeiten eigenständig und eigeninitiativ praxisorientierte Problemstellungen.

	<ul style="list-style-type: none"> • Themenwahl (Themenvorschlag durch Studenten möglich): Zusammenstellen der Projektgruppe durch den Dozenten, ggf. nach fachlichen Gesichtspunkten • Anfertigen eines schriftlichen Erstberichtes (Inhalt: Hintergründe, Ziele, Inhalt und Abgrenzung des Projektthemas, Pflichtenheft, Projektstrukturplan, Meilensteine, Aufgabenverteilung, Zeit- und Kostenplan, Teilnehmer und Kooperationspartner) • Schriftliche Abschlussausarbeitung mit Darstellung der Projektarbeit und der Projektplanung (letzter Stand) • 30- bis 40-minütige gemeinsame Präsentation mit Publikumsdiskussion zum Abschluss des Projekts
Studien- und Prüfungsleistungen	<p>Projektabschlussbericht mit Ist-Planungs-Dokumentation (letzter Stand; Gewichtung für Teilnote: 75 %), Projektreferat (Gewichtung für Teilnote: 25 %); Projekt (5 Kreditpunkte); Projekterstellung, Teilnahme an M2801 (Projektmethodik; 1 Kreditpunkt); Gewichtung für Endnote: 0,2 pro Kreditpunkt Die Teilnahme an den Präsentationsveranstaltungen ist Pflicht.</p>
Medienformen	<p>Präsentation mit Laptop/Beamer, Overhead bzw. Dokumentenkamera, Onlinematerial und Lernplattform „moodle“. Aktuelle Termine und gesammelte Projektthemen siehe Lernplattform „moodle“.</p>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Diverses, je nach Projektausrichtung • Cross, N.: Engineering Design Methods. Wiley.

Modulbezeichnung	_ Angewandte Umwelttechnik
Modulcode	U2302
Ggf. Modulkürzel	AUT
Ggf. Moduluntertitel	--
Lehrveranstaltungen	Abfalltechnologie (AFT) Luftreinhaltung und Immissionsschutz (LRI) Wasser- und Abwassertechnologie (WAT) Praktikum Umweltanalytik (PrUA)
Veranstaltungsturnus	Sommersemester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Rommel
Dozent	Prof. Dr. rer. nat. Wolfgang Weber, Dr. rer. nat. Ulrich Lottner
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang „Umwelt- und Verfahrenstechnik“, Wahlpflichtmodul, 6. Semester
Lehrform/ Semesterwochenstunden	Seminaristischer Unterricht (SU) mit Übung (Ü): 6 SWS Praktikum (Pr): 1 SWS Exkursion (Ex)
Arbeitsaufwand	AFT: Präsenzunterricht: 30 h (SU: 1,5 SWS, Ü: 0,5 SWS) Eigenstudium: 25 h LRI: Präsenzunterricht: 30 h (SU: 1,5 SWS, Ü: 0,5 SWS) Eigenstudium: 25 h WAT: Präsenzunterricht: 30 h (SU: 1,5 SWS, Ü: 0,5 SWS) Eigenstudium: 25 h PrUA: Präsenzunterricht: 15 h (Pr: 1 SWS) Gesamtaufwand: 180 h
Kreditpunkte (ECTS)	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen der Chemie, Umwelttechnik, Verfahrenstechnik und mechanischen Verfahrenstechnik
Angestrebte Lernergebnisse	Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage, <u>Kenntnisse:</u> <ul style="list-style-type: none"> einen Überblick über die Sektoren moderner Umwelttechnik einschließlich deren rechtlicher Rahmenbedingungen zu haben. weiterführendes Verständnis naturwissenschaftlicher Prinzipien mit spezieller Bedeutung in der Umwelttechnik erlangen zu können. <u>Fertigkeiten:</u> <ul style="list-style-type: none"> auf Basis der bisher erworbenen physikalischen, chemischen und verfahrenstechnischen Kenntnisse umwelttechnische Probleme zu verstehen. durch selbstständige Arbeit im Laborversuch und in der Hausarbeit, das im seminaristischen Unterricht erworbene Wissen zu praktizieren. <u>Kompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none"> umwelttechnische Probleme lösen und auf weitere Themen transferieren zu können. mit einschlägigen Fachleuten bzw. Spezialisten kommunizieren und zusammenarbeiten zu können.
Inhalt	Abfalltechnologie: <ul style="list-style-type: none"> Abfallrecht Abfall und nachhaltige Entwicklung (Abfallvermeidung, Abfallverminderung, Recycling, Kreislaufwirtschaft)

	<ul style="list-style-type: none"> • Abfallbehandlung (thermische, biologische und mechanisch-biologische Abfallbehandlung) • Abfallentsorgung (Logistik, Deponierung) <p>Luftreinhaltung und Immissionsschutz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Immissionsschutzrecht (EU, BImSchG, TA Luft) • Emission und Immission (Atmosphäre, Ausbreitung, Deposition) • Luftschadstoffe (gasförmig, partikulär) • Grundlagen Abluft-/Abgasreinigung <p>Wasser- und Abwassertechnologie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wasserrecht • Wassergewinnung (Grundwasser, Oberflächenwasser) • Trink- und Brauchwasser • Wasseraufbereitung • Wasser und nachhaltige Entwicklung (Abwasserreinigung, Wasserkreisläufe) <p>Praktikum Umweltanalytik</p>
Studien- und Prüfungsleistungen	<p>Gemeinsame schriftliche Prüfung, 90 Minuten (Gewichtung für Teilnote: 60 %) und Projekt (Gewichtung für Teilnote: 40 %; insgesamt 5 Kreditpunkte); Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (1 Kreditpunkt); Gewichtung für Endnote: 0,2 pro Kreditpunkt</p>
Medienformen	<p>Tafelvortrag, Präsentation mit Laptop/Beamer, Overhead bzw. Dokumentenkamera, Onlinematerial und eLearning-Einheiten</p>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Bilitewski, B.; Marek, K.; Härdtle, G.: Abfallwirtschaft: Handbuch für Praxis und Lehre. Springer. • Kranert, M.; Cord-Landwehr, K.: Einführung in die Abfallwirtschaft. Vieweg + Teubner. • Schwister, K.: Taschenbuch der Umwelttechnik. Fachbuchverlag Leipzig. • Förstner, U.: Umweltschutztechnik. Springer. • Zeitschrift „Immissionsschutz“ (in der Bibliothek) • Maniak, U.: Hydrologie und Wasserwirtschaft – eine Einführung für Ingenieure. Springer. • Hanke, K.; Wilhelm, S.: Wasseraufbereitung – Chemie und chemische Verfahrenstechnik. Springer.

Modulbezeichnung	_ Recht, Umweltrecht, BWL
Modulcode	U2303
Ggf. Modulkürzel	RUB
Ggf. Moduluntertitel	--
Lehrveranstaltungen	Recht für Ingenieure (RI) Umweltrecht (UR) Betriebswirtschaftslehre für Ingenieure (BWI)
Veranstaltungsturnus	Sommersemester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Florian Hörmann
Dozent	RI: Guntram Baumann, RA UR: Axel Weisbach, RA BWI: Prof. Dr.-Ing. Florian Hörmann
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang „Umwelt- und Verfahrenstechnik“, Wahlpflichtmodul, 6. Semester
Lehrform/ Semesterwochenstunden	Seminaristischer Unterricht (SU) mit Übung (Ü): 6 SWS
Arbeitsaufwand	RI: Präsenzunterricht: 30 h (SU: 1 SWS, Ü: 1 SWS) Eigenstudium: 30 h UR: Präsenzunterricht: 30 h (SU: 1 SWS, Ü: 1 SWS) Eigenstudium: 30 h BWI: Präsenzunterricht: 30 h (SU: 1 SWS, Ü: 1 SWS) Eigenstudium: 30 h Gesamtaufwand: 180 h
Kreditpunkte (ECTS)	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Angestrebte Lernergebnisse	Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage, <u>Kenntnisse:</u> <ul style="list-style-type: none"> • rechtliche und speziell umweltrechtliche Grundlagen aufzuzeigen. • Begriffe für eine Kalkulation von Produkten und Dienstleistungen wiederzugeben. <u>Fertigkeiten:</u> <ul style="list-style-type: none"> • sachgerecht mit unbekanntem bzw. neuen rechtlichen, umweltrechtlichen und betriebswirtschaftlichen Materien umzugehen. • rechtliche Einschätzung von Sachverhalten in der Ingenieurspraxis zu erkennen. • Verfahren zur Kostenrechnung, Kostenreduzierung und Investitionsbeurteilung für Produkte zu beschreiben. <u>Kompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none"> • eigenständig einfache rechtliche bzw. betriebswirtschaftliche Problemstellungen zu analysieren und kritisch zu reflektieren. • mit Juristen und Ökonomen zusammenzuarbeiten und zu kommunizieren.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Recht für Ingenieure: Grundlagen des Rechts, Normauslegung und Rechtsanwendung, Staats- und Verfassungsrecht - Grundrechte mit spez. Wirtschaftsbezug, Verwaltungsrecht - öffentl. Wirtschaftsrecht, Zivilrecht - priv. Wirtschaftsrecht incl. gewerbl. Rechtsschutz, Strafrecht - inspez. Wirtschaftsstrafrecht, Europäische Rechtsraum: Funktionen und Chancen

	<ul style="list-style-type: none"> • Umweltrecht: UmweltverträglichkeitsprüfungsG, UmweltinformationsG, EG-UmweltauditVO, UmweltauditG, BundesnaturschutzG, TierschutzG, Bundes-BodenschutzG, WasserhaushaltsG, AbwasserabgabenG, Kreislaufwirtschafts- und AbfallG, Elektro- und ElektronikgeräteG, Bundes-ImmissionsschutzG, Treibhausgas-EmissionshandelsG, EnergieeinsparungsG, Erneuerbare-EnergienG, Kraft-Wärme-KopplungsG, StromsteuerG, ChemikalienG, PflanzenschutzG, GentechnikG, UmwelthaftungsG • Betriebswirtschaftslehre für Ingenieure: Unternehmerisches Handeln als Ingenieur anhand von Zielzuständen und Key Performance Indicators, Strategische Nutzung von Aufbau- und Ablauforganisation zur Steigerung der Unternehmensperformance, Kalkulation der Herstellungs- und Selbstkosten für ein Produkt, Vollkosten- und Teilkostenrechnung, Kostengünstiger Einsatz des Anlagenparks einer Firma verschiedene Verfahren der Investitionsbeurteilung bei der Ersatz- oder Neubeschaffung von Maschinen und Anlagen, Einsatz möglicher wirtschaftlicher „Stellhebel“ im Unternehmen
Studien- und Prüfungsleistungen	Gemeinsame schriftliche Prüfung, 120 Minuten; Gewichtung für Endnote: 0,2 pro Kreditpunkt
Medienformen	Tafelvortrag, Präsentation mit Laptop/Beamer, Onlinematerial, Übungsbeispiele in Einzel- und Gruppenarbeit
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Müggenborg, H.-J.; Frenz, W.: Recht für Ingenieure: Zivilrecht, Öffentliches Recht, Europarecht. Springer. • Storm, P. C.: Umweltrecht: Wichtige Gesetze und Verordnungen zum Schutz der Umwelt: UVP - Umweltaudit, Natur- Tier- u. Bodenschutz - Gewässer -Abfälle - Energien - Gefahrstoffe. Deutscher Taschenbuch Verlag. • Erbguth, W.; Schlacke, S.: Umweltrecht. Nomos Lehrbuch. • Becker: Das neue Umweltrecht 2010: WHG. BNatSchG. NiSG. BImSchG. UVPG u. a. Beck Juristischer Verlag. • Steven, M.: BWL für Ingenieure. Oldenbourg-Verlag. • Junge, P.: BWL für Ingenieure – Grundlagen – Fallbeispiele – Übungsaufgaben. Gabler. • Müller, D.: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre für Ingenieure Springer. • Womack, J.P.: Lean Thinking, Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation. Simon & Schuster.

Modulbezeichnung	_ Fossile Energietechnik
Modulcode	U2304
Ggf. Modulkürzel	ETF
Ggf. Moduluntertitel	Fossile Energietechnik mit Praktikum
Lehrveranstaltungen	Fossile Energietechnik mit Praktikum Fossile Energietechnik
Veranstaltungsturnus	Sommersemester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Marcus Reppich
Dozent	Prof. Dr.-Ing. Gerhard Reich, Prof. Dr.-Ing. Marcus Reppich
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang „Umwelt- und Verfahrenstechnik“, Wahlpflichtmodul, 6. Semester
Lehrform/ Semesterwochenstunden	Seminaristischer Unterricht (SU) mit Übung (Ü): 4 SWS Praktikum (Pr): 2 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 90 h (SU: 3 SWS, Ü: 1 SWS, Pr: 2 SWS) Selbststudium: 90 h Gesamtaufwand: 180 h
Kreditpunkte (ECTS)	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Thermodynamik 1, Thermodynamik 2 und Strömungsmechanik
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage,</p> <p><u>Kenntnisse:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Energiewirtschaft zu benennen. • Strukturen der nationalen und globalen Energieversorgung wiederzugeben. <p><u>Fertigkeiten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Verfahren zur Umwandlung von Primärenergieträgern in Endenergie zu beschreiben. • Maßnahmen zur Steigerung des Wirkungsgrades von Kraftwerksprozessen anzuwenden. • selbstständig energietechnische Praktikumsversuche durchzuführen. <p><u>Kompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufgaben zu Kraftwerksprozessen thermodynamisch zu modellieren und zu berechnen. • Entwicklungsperspektiven der Kraftwerkstechnik wissenschaftlich zu analysieren und zu bewerten • wissenschaftliche Experimente zu bewerten und dokumentieren.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Energieformen und Energieumwandlungen • Energieverbrauch in der Welt und in Deutschland • Energieträgerarten • Reserven und Ressourcen sowie deren Bewertung • Grundlagen der Energiewirtschaft • Dampfkraftwerke und Maßnahmen zur Wirkungsgradsteigerung • Kernkraftwerke • Gasturbinenkraftwerke und Maßnahmen zur Wirkungsgradsteigerung • Kombinierte Gas- und Dampfturbinenkraftwerke • Entwicklungsperspektiven der Kraftwerkstechnik • CO₂-arme Kraftwerkstechnologien • Praktikumsversuche
Studien- und Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung, 90 Minuten (4 Kreditpunkte); Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (2 Kreditpunkte); Gewichtung für Endnote: 0,2 pro Kreditpunkt
Medienformen	Präsentation mit Laptop/Beamer, Laboreinrichtung

-
- Literatur**
- Cerbe, G.; Wilhelms, G.: Technische Thermodynamik. Hanser.
 - Strauß, W.: Kraftwerkstechnik. Springer.
 - Zahoransky, R. A.: Energietechnik. Vieweg + Teubner.
 - Kalide, W.: Energieumwandlung in Kraft- und Arbeitsmaschinen. Hanser.
 - Rebhan, E. (Hrsg.): Energiehandbuch. Springer.
-

Modulbezeichnung	_ Apparate und Anlagentechnik
Modulcode	U2305
Ggf. Modulkürzel	--
Ggf. Moduluntertitel	--
Lehrveranstaltungen	Apparate und Anlagentechnik
Veranstaltungsturnus	Sommersemester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Hubert Wittreck
Dozent	Prof. Dr.-Ing. Hubert Wittreck
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang „Umwelt- und Verfahrenstechnik“, Wahlpflichtmodul, 6. Semester
Lehrform/ Semesterwochenstunden	Seminaristischer Unterricht (SU) mit Übung (Ü): 6 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 90 h (SU: 4 SWS, Ü: 2 SWS) Eigenstudium: 90 h Gesamtaufwand: 180 h
Kreditpunkte (ECTS)	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage,</p> <p><u>Kenntnisse:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • wichtige Apparateelemente und deren Verwendung zu benennen. • zugehörige europäische Regelwerke sowie nationale Gesetze und Verordnungen aufzulisten. • Funktion sowie Wirkungsweise ausgewählter Apparateelemente und Apparate wiederzugeben. <p><u>Fertigkeiten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • unterschiedliche Regelwerke, Gesetze, Verordnungen für Apparateelemente und Apparate zu differenzieren. • einfache sowie komplexe Apparateelemente und Apparate nach gängigen Regelwerken auszuwählen und zu dimensionieren. • einfache sowie komplexe Apparateelemente und Apparate nach gängigen Regelwerken zu berechnen. <p><u>Kompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Apparateelemente und Bauteile nach Funktion, Sicherheit und Wirtschaftlichkeit zu beurteilen. • Gesamtzusammenhänge für Apparateelemente und Apparate zu erschließen. • jeweils nach Aufgaben und Pflichten des Apparateherstellers, Anlagenbauers und des Anlagenbetreibers im Anlagenbau zu unterscheiden.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Festigkeitsberechnung von Apparateelementen und Bauteilen • Kesselformel, Wanddicke, zulässiger Druck • Abzweige und Abschlüsse • Zeitfestigkeit, Dauerfestigkeit • Wärmespannungen • Werkstoffe im Apparatebau • Apparatebeispiel: Wärmeaustauscher • Zeitlicher Ablauf und Dokumente der Anlagenplanung und -realisierung • Anwendung der Druckgeräte-Richtlinie, Maschinenrichtlinie, ATEX-Richtlinien
Studien- und Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung, 90 Minuten; Gewichtung für Endnote: 0,2 pro Kreditpunkt

Medienformen	Präsentation mit Laptop/Beamer, Overhead bzw. Dokumentenkamera und Onlinematerial
Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Wagner, W.: Festigkeitsberechnungen im Apparate- und Anlagenbau. Vogel. 2007.• Wegener, E.: Festigkeitsberechnung verfahrenstechnischer Apparate. Wiley-VCH. 2002.• AD2000. 2009.• DIN EN 13445 Druckbehälter unbefeuert. 2016.• DIN EN 13480 Metallische industrielle Rohrleitungen. 2014.• Wagner, W.: Wärmetauscher. Vogel. 2009.• Bernecker, G.: Planung und Bau verfahrenstechnischer Anlagen. Springer. 1996.

Modulbezeichnung	_ Strömungsmaschinen
Modulcode	U2306
Ggf. Modulkürzel	--
Ggf. Moduluntertitel	Strömungsmaschinen mit Praktikum
Lehrveranstaltungen	Grundlagen der Strömungsmaschinen mit Strömungsmaschinenpraktikum
Veranstaltungsturnus	Wintersemester
Modulverantwortliche	Prof. Dr.-Ing. Alexandra Jördening
Dozent	Prof. Dr.-Ing. Alexandra Jördening
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang „Umwelt- und Verfahrenstechnik“, Wahlpflichtmodul, 7. Semester
Lehrform/ Semesterwochenstunden	Seminaristischer Unterricht (SU) mit Übung (Ü): 4 SWS Praktikum (Pr): 2 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 90 h (SU: 3 SWS, Ü: 1 SWS, Pr: 2 SWS) Eigenstudium: 90 h Gesamtaufwand: 180 h
Kreditpunkte (ECTS)	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen der Strömungsmechanik, Thermodynamik 1
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage,</p> <p><u>Kenntnisse:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau, Wirkungsweise und Betrieb von Strömungsmaschinen wiederzugeben. • konstruktive Gestaltungsaspekte von Strömungsmaschinenbauteilen zu skizzieren. <p><u>Fertigkeiten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Betriebsverhalten und Regelung von Strömungsmaschinen zu beschreiben. • selbstständig strömungsmechanische Praktikumsversuche durchzuführen und auszuwerten. • die Übertragbarkeit in Betriebsverhalten / Regelung zwischen unterschiedlichen Maschinentypen zu erkennen. <p><u>Kompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Strömungsmaschinen thermodynamisch und strömungsmechanisch auszulegen und nachzurechnen. • wissenschaftliche Experimente zu analysieren und zu dokumentieren.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Thermodynamische und strömungsmechanische Grundlagen in Strömungsmaschinen • Energieumsetzung in Strömungsmaschinenlaufrädern • Wirkungsweise von Strömungsmaschinenstufen • Arbeitsweise von mehrstufigen Maschinen • Betriebsverhalten und Regelung • Konstruktive Gestaltung von Strömungsmaschinenbauteilen • Beispiele ausgeführter thermischer und hydraulischer Maschinen
Studien- und Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung, 90 Minuten (4 Kreditpunkte); Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (2 Kreditpunkte); Gewichtung für Endnote: 0,2 pro Kreditpunkt
Medienformen	Tafelvortrag, Präsentation mit Laptop/Beamer, Blended Learning, Skript und Laboreinrichtung
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Bohl, W.: Strömungsmaschinen 1 und 2. Vogel. • Dubbel, H. (Hrsg.): Taschenbuch für den Maschinenbau. Springer.

-
- Fister, W.: Fluidenergiemaschinen. Springer.
 - Jördening, A.: Skript Strömungsmaschinen.
 - Menny, K.: Strömungsmaschinen: Hydraulische und thermische Kraft- und Arbeitsmaschinen. Vieweg und Teubner.
 - Petermann, H.: Einführung in die Strömungsmaschinen. Springer.
 - Traupel, W.: Thermische Turbomaschinen. Band 1. Springer.
-

Modulbezeichnung	_ Regenerative Energietechnik I
Modulcode	U2307
Ggf. Modulkürzel	ETR1
Ggf. Moduluntertitel	Regenerative Energietechnik I mit Praktikum
Lehrveranstaltungen	Regenerative Energietechnik I mit Praktikum Regenerative Energietechnik
Veranstaltungsturnus	Wintersemester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Marcus Reppich
Dozent	Prof. Dr.-Ing. Gerhard Reich, Prof. Dr.-Ing. Marcus Reppich
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang „Umwelt- und Verfahrenstechnik“ Wahlpflichtmodul, 7. Semester
Lehrform/ Semesterwochenstunden	Seminaristischer Unterricht (SU) mit Übung (Ü): 4 SWS Praktikum (Pr): 2 SWS Studienarbeit (StA) Exkursion (Ex)
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 90 h (SU: 3 SWS, Ü: 1 SWS, Pr: 2 SWS) Eigenstudium: 90 h Gesamtaufwand: 180 h
Kreditpunkte (ECTS)	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Thermodynamik 1, Thermodynamik 2 und Fossile Energietechnik
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage,</p> <p><u>Kenntnisse:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Unterschiede konventioneller und regenerativer Technologien zur Energieumwandlung zu bezeichnen. • grundlegende Verfahren zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen zu beschreiben. <p><u>Fertigkeiten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Umweltauswirkungen durch Energieumwandlungen vertieft zu beurteilen. • grundlegende Verfahren zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen zu diskutieren. • selbstständig energietechnische Praktikumsversuche durchzuführen. <p><u>Kompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • ausgewählte Umwandlungsprozesse auf Basis erneuerbarer Energieträger zu modellieren und zu berechnen. • Entwicklungsperspektiven wissenschaftlich zu analysieren und zu bewerten. • wissenschaftliche Experimente zu bewerten und dokumentieren.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Verfügbarkeit von Energieträgern • Auswirkungen der Energiewirtschaft auf Umwelt und Klima • Überblick über erneuerbare Energiequellen • Grundlagen zur Bewertung von konventionellen und regenerativen Energiesystemen • Nutzung der Windenergie • Nutzung der Solarstrahlung • Ausblick zu technischen und wirtschaftlichen Entwicklungsperspektiven erneuerbarer Energiequellen
Studien- und Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung, 90 Minuten, Studienarbeit (4 Kreditpunkte); Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (2 Kreditpunkte); Gewichtung für Endnote: 0,2 pro Kreditpunkt
Medienformen	Präsentation mit Laptop/Beamer, Laboreinrichtung

-
- Literatur**
- Reich, G.; Reppich, M.: Regenerative Energietechnik. Springer Vieweg.
 - Kaltschmitt, M.; Streicher, W.; Wiese, A. (Hrsg.): Erneuerbare Energien. Springer.
 - Quaschnig, V.: Regenerative Energiesysteme. Hanser.
 - Strauß, W.: Kraftwerkstechnik. Springer.
 - Rebhan, E. (Hrsg.): Energiehandbuch. Springer.
-

Modulbezeichnung	_ Chemische und biologische Verfahrenstechnik
Modulcode	U2308
Ggf. Modulkürzel	CBT
Ggf. Moduluntertitel	--
Lehrveranstaltungen	Chemische Verfahrenstechnik (CVT) Biologische Verfahrenstechnik (BVT)
Veranstaltungsturnus	Wintersemester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Thomas Osterland
Dozent	CVT: Prof. Dr. rer. nat. Thomas Osterland; Dipl.-Ing. Carlos Bolde, M.Sc. BVT: Prof. Dr. rer. nat. Thomas Osterland, Dr. rer. nat. Klaus Hoppenheidt
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang „Umwelt- und Verfahrenstechnik“ Wahlpflichtmodul, 7. Semester
Lehrform/ Semesterwochenstunden	Seminaristischer Unterricht (SU) mit Übung (Ü): 4 SWS Praktikum (Pr): 2 SWS
Arbeitsaufwand	CVT: Präsenzunterricht: 45 h (SU: 1 SWS, Ü: 1 SWS, Pr: 1 SWS) Eigenstudium: 45 h (davon 15 h Praktikum) BVT: Präsenzunterricht: 45 h (SU: 1 SWS, Ü: 1 SWS, Pr: 1 SWS) Eigenstudium: 45 h (davon 15 h Praktikum) Gesamtaufwand: 180 h
Kreditpunkte (ECTS)	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen der Chemie, Umwelttechnik, Thermodynamik 1/2 und thermischen Verfahrenstechnik
Angestrebte Lernergebnisse	Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage, <u>Kenntnisse:</u> <ul style="list-style-type: none"> chemische und biotechnologische Grundoperationen aufzuzählen und zu beschreiben. Grundlagen der Reaktorbauarten zu benennen. grundlegende Aspekte zur Wachstumskinetik von Kulturverfahren wiederzugeben. <u>Fertigkeiten:</u> <ul style="list-style-type: none"> Verfahren und Reaktoren zu klassifizieren. einfache Verfahren und Reaktoren auszulegen. selbstständig verfahrenstechnische Praktikumsversuche durchzuführen. <u>Kompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none"> technisch-chemische und biotechnologische Prinzipien auf umwelt- und verfahrenstechnische Fragestellungen zu beziehen. wissenschaftliche Experimente zu dokumentieren und kritisch auszuwerten.
Inhalt	<u>Chemische Verfahrenstechnik:</u> <ul style="list-style-type: none"> Grundlagen der chemischen Reaktionstechnik Kinetik und Thermodynamik chemischer Reaktionen Klassifizierung chemischer Reaktoren Strömungstechnisch ideale und reale Reaktor(modelle) Chemiereaktoren Reaktorschaltungen Versuch Verweilzeit-Verteilung

	<u>Biologische Verfahrenstechnik:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der biologischen Reaktionstechnik • Wachstumskinetik statischer und kontinuierlicher Kulturverfahren • Aerober und anaerober Abbau von Natur- und Fremdstoffen • Anwendungsbeispiele aus den Bereichen Wasseraufbereitung, Abfallverwertung und Abluftreinigung • Versuch zur Wachstumskinetik von Mikroorganismen
Studien- und Prüfungsleistungen	Gemeinsame schriftliche Prüfung, 90 Minuten (4 Kreditpunkte); Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum CVT (1 Kreditpunkt) und Praktikum BVT (1 Kreditpunkt); Gewichtung für Endnote: 0,2 pro Kreditpunkt
Medienformen	Tafelvortrag, Präsentation mit Laptop/Beamer, Overhead bzw. Dokumentenkamera, Onlinematerial und Laboreinrichtung
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Müller-Erlwein, E.: Chemische Reaktionstechnik, 3. Auflage. Springer Spektrum Verlag. Wiesbaden 2015. • Schwister, K. (Hrsg.): Taschenbuch der Verfahrenstechnik, 3. Auflage. Carl-Hanser-Verlag. München 2007. • Hertwig, K.; Martens, L.: Chemische Verfahrenstechnik, 2. Auflage. Oldenbourg Verlag. München 2012. • Rosenwinkel, K.-H. et al.: Anaerobtechnik - Abwasser-, Schlamm- und Reststoffbehandlung, Biogasgewinnung. 3. Auflage. Springer Vieweg Verlag. Berlin, Heidelberg 2015. • Reineke, W.; Schlömann, M.: Umweltmikrobiologie. 2. Auflage. Springer Spektrum Verlag. Wiesbaden 2015. • Chmiel, H.: Bioprozesstechnik. 3. Auflage. Spektrum Akademischer Verlag. Heidelberg 2011. • Hass, V. C.; Pörtner, R.: Praxis der Bioprozesstechnik mit virtuellem Praktikum. Spektrum Akademischer Verlag. Heidelberg 2009.

Module description	_ Regenerative Power Engineering II
Module code	U2309
Module abbreviation	ETR2
Module subtitle	--
Courses	Regenerative Power Engineering II
Course frequency	Sommersemester
Module leader	Prof. Dr.-Ing. Stefan Murza
Lecturer	Prof. Dr.-Ing. Stefan Murza
Language	English
Integration in curriculum	Bachelor program "Environmental and Process Engineering", Compulsory elective module, 6th Semester
Lecture types, Contact hours (SWS)	Seminaristischer Unterricht (SU; tuition in seminars) mit Übung (Ü; with tutorial): 6 SWS Studienarbeit (StA; seminar paper) Exkursion (Ex; study trip)
Workload	Presence time: 90 h (SU: 4 SWS, Ü: 2 SWS) Self-study: 90 h (incl. seminar paper) Total outlay: 180 h
Credit points (ECTS)	6
Prerequisites according to examination regulations	None
Recommended prerequisites	English proficiency level B2 (Common European Framework of Reference for Languages); Basics of thermodynamics, basics of electrical engineering, principles of thermal process engineering
Acquired results	After the students have attended the module, they are able to <u>Knowledge:</u> <ul style="list-style-type: none"> explain the basic characteristics of the taught renewable forms of energy. recite transformation technologies of renewable energies into net energies. <u>Skills:</u> <ul style="list-style-type: none"> estimate the potential of renewable energy for application in different situations of power need. calculate the winnable net energies. estimate the costs and effect on the environment when using renewable energies. investigate the substitution potential of individual forms of energy. <u>Competencies:</u> <ul style="list-style-type: none"> further develop known forms of renewable energies with regard to efficiency, availability and profitability. develop new systems to harvest renewable energies.
Content	<ul style="list-style-type: none"> Overview of renewable energies Photovoltaics Hydropower Wave energy Bioenergy Justification Tidal energy Geothermal energy
Requirements for credits	Written exam, 120 minutes (5 credit points); Seminar paper (1 credit point); Study trip (compulsory attendance); Weighting: 0.2 per credit point
Media and methods	Lectures, presentation with tablet/projector, videos, seminar paper, newspaper articles, seminar papers

-
- Literature**
- Moodle course "BU_U2309_Regenerative-Power-Engineering-2".
 - Freris, L.; Infield, D.: Renewable Energy in Power Systems. Wiley.
 - Boyle, G.: Renewable Energy: Power for a Sustainable Future. Oxford Press.
 - Current newspaper articles
-

Module description	_ Energy Economics
Module code	U2310
Module abbreviation	ENW
Module subtitle	--
Courses	Energy Economics
Course frequency	Winter semester
Module leader	Prof. Dr.-Ing. Stefan Murza
Lecturer	Prof. Dr.-Ing. Stefan Murza
Language	English
Integration in curriculum	Bachelor program "Environmental and Process Engineering", Compulsory elective module, 7th Semester
Lecture types / Contact hours (SWS)	Seminaristischer Unterricht (SU; tuition in seminars) mit Übung (Ü; with tutorial): 6 SWS Studienarbeit (StA; seminar paper)
Workload	Presence time: 90 h (SU: 5 SWS, Ü: 1 SWS) Self-study: 90 h (incl. seminar papers) Total Outlay: 180 h
Credit points (ECTS)	6
Prerequisites according to examination regulations	None
Recommended prerequisites	English proficiency level B2 (Common European Framework of Reference for Languages); Command of Physics
Acquired results	After the students have attended the module, they are able to: <u>Knowledge:</u> <ul style="list-style-type: none"> describe fundamentals of energy economics from a physical, technical and economic perspective. <u>Skills:</u> <ul style="list-style-type: none"> answer questions concerning the energy generation, energy distribution and energy usage under economical, ecological and social aspects. be prepared for discussions about the energy turnaround. <u>Competencies:</u> <ul style="list-style-type: none"> consider and apply topics from business economics, national economics and social economics, in addition to engineering issues.
Content	<ul style="list-style-type: none"> Energy need, energy supply, energy import and export Energy reserves and ecological restrictions of energy economics Market development, pricing and possibilities of substitution Costs of different energy technologies Energy prices with and without subsidies Costs of CO₂ avoidance of different energy technologies Acceptance of different energy technologies New energy technologies Energy technology perspectives <u>"Media-oriented" keywords:</u> What are the costs of the energy turnaround? What is the best strategy to avoid CO ₂ ? How expensive will the energy be tomorrow? Which energy technology will be accepted? What will the energy system of tomorrow look like?
Requirements for credits	Written exam, 120 minutes (5 credit points) Seminar paper (1 credit point); Weighting: 0.2 per credit point

Media and methods	Lectures, presentation with tablet/projector, blackboard, whiteboard, newspaper articles, videos, seminar papers.
Literature	<ul style="list-style-type: none">• Moodle course "BU_U2310_Energy-Economics".• Smil, V.: Energy in Nature and Society: General Energetics of Complex Systems; MIT Press.• Current newspaper articles

Module description	_ Basics of Electrical Energy Storages
Module code	U2311
Module abbreviation	EES
Module subtitle	--
Courses	Introduction and overview of the requirements and the technologies of electrical energy storage
Course frequency	Summer semester
Module Leader	Prof. Dr. Fiorentino Valerio Conte
Lecturer	Prof. Dr. Fiorentino Valerio Conte
Language	English
Integration in curriculum	Bachelor program "Environmental and Process Engineering", Compulsory elective module, 6th Semester
Lecture types, Contact hours (SWS)	Seminaristischer Unterricht (SU; tuition in seminars): 4,5 SWS Praktikum (Pr; lab training): 1,5 SWS Studienarbeit (StA; seminar paper) Ggf. Exkursion (Ex; possibly study trip)
Workload	Presence time: 90 h (SU: 4,5 SWS, Pr: 1,5 SWS) Self-study: 90 h (incl. seminar paper) Total outlay: 180 h
Credit points (ECTS)	6
Prerequisites according to examination regulations	None
Recommended prerequisites	English proficiency level B2 (Common European Framework of Reference for Languages); Basics of chemistry, basics of electrical engineering
Acquired results	After students have attended the module, they are able to <u>Knowledge:</u> <ul style="list-style-type: none"> recite the basic characteristics of the different electrical energy storage systems. list energy storage components, their functions and characteristics. recite the production process of advanced energy storage systems. <u>Skills:</u> <ul style="list-style-type: none"> identify the requirements and selecting the energy storage most suitable for the specific application (stationary, automotive). design the testing procedure. estimate the energy storage parameters. define the most suitable battery management strategy. select the integration solution. analyze energy storages production processes (Ecodesign and life cycle analysis). <u>Competencies:</u> <ul style="list-style-type: none"> independently design and lay out an energy storage system. to develop energy storages production processes.
Content	<ul style="list-style-type: none"> Overview of energy storages Explanation of the different chemistries (Lead Acid, Nickel Metal Hydride, Lithium Ion, etc.) Identification and classification of the application requirements with special focus on stationary Safety Battery selection and sizing Battery monitoring and balancing Modelling and parameter identification Testing Methods Practical activities in dedicated energy storage laboratory

Requirements for credits	A seminar paper with an extension of about 7 pages. (6 credit points); Weighting: 0.2 per credit point
Media and methods	Lectures, presentation with laptop/projector; overhead projector/document camera; blackboard; whiteboard
Literature	<ul style="list-style-type: none"> • Linden's Handbook of Batteries. Mc Graw Hill. • Sterner, M.: Energiespeicher – Bedarf, Technologien, Integration, Springer. • Jossen, A.: Moderne Akkumulatoren richtig einsetzen: 36 Tabellen. Ubooks. • Rummich, E.: Energiespeicher. Reihe Technik. Expert. <p>Additional literature reference will be given during the course.</p>

Modulbezeichnung	_ Reaktionstechnik
Modulcode	U2312
Ggf. Modulkürzel	RT
Ggf. Moduluntertitel	--
Lehrveranstaltungen	Reaktionstechnik
Veranstaltungsturnus	Wintersemester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Thomas Osterland
Dozent	Prof. Dr. rer. nat. Thomas Osterland; Dipl.-Ing. Carlos Bolde, M.Sc.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang „Umwelt- und Verfahrenstechnik“, Wahlpflichtmodul, 7. Semester
Lehrform/ Semesterwochenstunden	Seminaristischer Unterricht (SU) mit Übung (Ü): 4 SWS Seminar (S): 1 SWS Praktikum (Pr): 1 SWS Studienarbeit (StA)
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 90 h (SU: 2 SWS, Ü: 2 SWS, S: 1 SWS, Pr: 1 SWS) Eigenstudium: 90 h Gesamtaufwand: 180 h
Kreditpunkte (ECTS)	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen der Chemie, Umwelttechnik, Thermodynamik 1/2, thermische Verfahrenstechnik
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage,</p> <p><u>Kenntnisse:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • praktisch relevante thermodynamische und kinetische Einflüsse zu beschreiben. • grundlegende chemische Grundoperationen etablierter industrieller Verfahren zu beschreiben. • wesentliche Auslegungsfaktoren relevanter verfahrenstechnischer Prozesse zu benennen. <p><u>Fertigkeiten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Herstellungsprozesse wichtiger Chemikalien zu erläutern • Verfahren und Reaktoren zu klassifizieren. • chemisch-technische Grundlagen auf Praxisfragestellungen industrieller Prozesse und Verfahren anzuwenden. • selbstständig verfahrenstechnische Praktikumsversuche durchführen. <p><u>Kompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • chemisch-technische Prinzipien auf industrielle Verfahren anzuwenden. • geeignete Synthese-Verfahren und Aufbereitungs-Strategien auszuwählen. • wissenschaftliche Experimente zu dokumentieren und hinsichtlich der Praxisanforderungen zu interpretieren.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der chemischen Reaktionstechnik • Kinetik und Thermodynamik chemischer Reaktionen • Katalyse in der Reaktionstechnik • Stoff- und Wärmetransportvorgänge • Klassifizierung und Beschreibung chemischer Reaktoren • Prozessauslegung und Reaktorauslegung für ausgewählte Anwendungsfälle • Versuche an einem Technikums-Rührkesselreaktor

Studien- und Prüfungsleistungen	Gemeinsame schriftliche Prüfung, 90 Minuten (Gewichtung: 75 %; 4 Kreditpunkte); Studienarbeit (Gewichtung: 25 %; 1 Kreditpunkt); Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (1 Kreditpunkt); Gewichtung für Endnote: 0,2 pro Kreditpunkt
Medienformen	Tafelvortrag, Präsentation mit Laptop/Beamer, Onlinematerial und Laboreinrichtung
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Müller-Erlwein, E.: Chemische Reaktionstechnik. 3. Aufl. Springer Spektrum. Wiesbaden 2015. • Schwister, K. (Hrsg.): Taschenbuch der Verfahrenstechnik. 3. Auflage. Hanser. München 2007. • Hertwig, K.; Martens, L.: Chemische Verfahrenstechnik. 2. Auflage. Oldenbourg. München 2012. • Baerns, M. et al.: Technische Chemie. 2. Aufl. Wiley-VCH. Weinheim 2013.

Modulbezeichnung	_ Sorptionstechnik
Modulcode	U2313
Ggf. Modulkürzel	ST
Ggf. Moduluntertitel	--
Lehrveranstaltungen	Sorptionstechnik Sorptionstechnik Praktikum
Veranstaltungsturnus	Sommersemester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Thomas Osterland
Dozent	Prof. Dr. rer. nat. Thomas Osterland
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang „Umwelt- und Verfahrenstechnik“, Wahlpflichtmodul, 6. Semester
Lehrform/ Semesterwochenstunden	Seminaristischer Unterricht (SU) mit Übung (Ü): 3 SWS Seminar (S): 2 SWS Praktikum (Pr): 1 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 90 h (SU: 2 SWS, Ü: 1 SWS, S: 2 SWS, Pr: 1 SWS) Eigenstudium: 90 h (davon 15 h Praktikums-Auswertung) Gesamtaufwand: 180 h
Kreditpunkte (ECTS)	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen der Verfahrenstechnik, Thermodynamik 1, Thermische Verfahrenstechnik
Angestrebte Lernergebnisse	Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage, <u>Kenntnisse:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Adsorption und Absorption wiederzugeben. • wichtige Sorptionsmittel und wesentliche Einflussfaktoren auf die Sorptionsleistung zu beschreiben. • wichtige Modelle der Absorption und Adsorption zu benennen und voneinander zu unterscheiden. <u>Fertigkeiten:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Sorptionsgleichgewichte mit Hilfe von Modellen zu beschreiben. • den Einfluss von Steuergrößen wie Druck und Temperatur auf Thermodynamik und Kinetik zu beschreiben. • wesentliche Trennverfahren zu beschreiben und in Bezug auf ausgewählte Systeme zu bewerten. • einen strukturierten, wissenschaftlichen Bericht zu erstellen. <u>Kompetenzen:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Wissen und Fertigkeiten auf reale Fragestellungen wie Adsorptionskühlung oder Schadstoffentfernung zu übertragen. • Auslegungsrechnungen für Absorber und Adsorber durchzuführen.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Phasengleichgewichte • Ad- und Absorptionsverfahren • Thermodynamik und Kinetik von Sorptionsprozessen • Technische Sorptionsmittel • Anwendungen von Sorptionsprozessen • Auslegung von Ad- und Absorptionsverfahren
Studien- und Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung, 90 Minuten (5 Kreditpunkte); Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (1 Kreditpunkt); Gewichtung für Endnote: 0,2 pro Kreditpunkt
Medienformen	Tafelvortrag, Präsentation mit Laptop/Beamer, Overhead bzw. Dokumentenkamera und Onlinematerial
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Sattler, K.: Thermische Trennverfahren – Grundlagen, Auslegung, Apparate. 3. Auflage. Wiley-VCH Verlag. Weinheim 2005.

-
- Goedecke, R.: Fluidverfahrenstechnik - Grundlagen, Methodik, Technik, Praxis. Wiley-VCH Verlag. Weinheim 2008.
 - Mersmann, A.; Kind, M.; Stichlmair, J.: Thermische Verfahrenstechnik. Springer. Berlin, Heidelberg 2005
 - Baerns, M. et al.: Technische Chemie. 2. Auflage. Wiley-VCH. Weinheim 2013.
 - Gmehling, J.; Brehm, A.: Grundoperationen. Wiley-VCH Verlag. Weinheim 1996.
-

Modulbezeichnung	_ Qualitätsmanagement
Modulcode	U2314
Ggf. Modulkürzel	QM
Ggf. Moduluntertitel	--
Lehrveranstaltungen	Qualitätsmanagement
Veranstaltungsturnus	Wintersemester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. mont. Helmut Wieser
Dozent	Prof. Dr. mont. Helmut Wieser
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang „Umwelt- und Verfahrenstechnik“, Wahlpflichtmodul, 7. Semester
Lehrform/ Semesterwochenstunden	Seminaristischer Unterricht (SU) mit Übung (Ü): 4 SWS Umsetzungsorientierte Übungen / Rollenspiele
Arbeitsaufwand	Präsenzunterricht: 60 h (SU: 4 SWS) Eigenstudium: 120 h Gesamtaufwand: 180 h
Kreditpunkte (ECTS)	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Nachdem Studierende das Modul besucht haben, sind sie in der Lage,</p> <p><u>Kenntnisse:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Definitionen von Qualität, Qualitätsmanagement und Qualitätsmanagementsystem zu benennen. • grundlegende Denkweisen im Qualitätsmanagement zu beschreiben. • den umfassenden Ansatz eines prozessorientierten Managementsystems darzustellen. <p><u>Fertigkeiten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Geschäftsprozesstypen in einem Unternehmen zu unterscheiden. • Werkzeuge zur Optimierung von komplexen Produkten und Prozessen wirkungsvoll anzuwenden. • Lösungsmöglichkeiten für den Aufbau eines Qualitätsmanagementsystems zu beurteilen. <p><u>Kompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • kunden- und prozessorientiert zu denken. • die zentralen Bestandteile eines Qualitätsmanagementsystems in einem Unternehmen zu kommentieren. • die Wirksamkeit des Qualitätsmanagementsystems durch Führungskompetenz, Kundenorientierung und den ständigen Verbesserungsprozess zu steigern.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Bedeutung der Qualität • Geschichtliche Entwicklung des Qualitätsmanagementsystems • Qualitätsbewertungsmethoden (ISO 9004, EFQM) • Normen und Regelwerke zu Managementsystemen • DIN EN ISO 9001 • Führen mit Zielen • Grundlegendes Konzept für ein Qualitätsmanagementsystem • Grundlagen des Prozessmanagements • Dokumentation eines Qualitätsmanagementsystems • Umsetzungsorientierte Gruppenarbeiten • Lebenszyklus eines Produkts • Qualitätsmethoden im Lebenszyklus (QFD, FMEA, FTA, DoE, Poka-Yoke, SPC, Ishikawa, Pareto-Analyse) • Fehlerverhütung und Prüfmethode

	<ul style="list-style-type: none"> • Ziele und Formen interner / externer Audits, Zertifizierungsverfahren
Studien- und Prüfungsleistungen	<p>Gewichtung für Endnote: 0,2 pro Kreditpunkt</p> <p><u>Optionales Zusatzangebot:</u> Durch die erfolgreiche Teilnahme an der externen Prüfung durch die TÜV SÜD Akademie erwerben die Studierenden das Prüfungszertifikat „Qualitätsmanagement-Fachkraft QMF-TÜV“.</p>
Medienformen	Tafelvortrag, Präsentation mit Laptop/Beamer, Overhead bzw. Dokumentenkamera und Onlinematerial, Skript
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Linß, G.: Qualitätsmanagement für Ingenieure. Hanser. • DIN EN ISO 9000, 9001, 9004. Beuth. • Geiger, W.; Kotte, W.: Handbuch Qualität. Vieweg + Teubner. • Zollondz, H.-D.: Grundlagen Qualitätsmanagement. Oldenbourg. • VDA-Bände. Verband der Automobilindustrie e.V.

Modulbezeichnung	Bachelorarbeit
Modulcode	U2400
Ggf. Modulkürzel	BA
Ggf. Moduluntertitel	--
Lehrveranstaltungen	--
Veranstaltungsturnus	Winter- und Sommersemester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Hubert Wittreck
Dozent	Dozenten der Fakultät für Maschinenbau und Verfahrenstechnik; Mindestens einer der Prüfer muss Professor an der genannten Fakultät der Hochschule Augsburg sein.
Sprache	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Bachelorstudiengang „Umwelt- und Verfahrenstechnik“, Pflichtmodul, 7. Semester
Lehrform/ Semesterwochenstunden	Abschlussarbeit
Arbeitsaufwand	360 h (in zusammenhängender, ausschließlicher Bearbeitung binnen 2 Monaten abschließbar)
Kreditpunkte (ECTS)	12
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Die Ausgabe des Themas der Bachelorarbeit erfolgt in der Regel zu Beginn des 7. Studienseesters. Die Zulassungsvoraussetzungen lt. Studien- und Prüfungsordnung sind zu beachten!
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Nachdem Studierende die Abschlussarbeit absolviert haben, sind sie in der Lage,</p> <p><u>Kenntnisse:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • technologische Zusammenhänge des gewählten Themas zu beschreiben. <p><u>Fertigkeiten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • selbstständig ein komplexes Problem aus dem Bereich der Umwelt- und Verfahrenstechnik zu bearbeiten und dieses in einer schriftlichen Ausarbeitung sowie Präsentation darzustellen. <p><u>Kompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • komplexe Probleme aus dem Bereich der Umwelt- und Verfahrenstechnik zu gliedern, analysieren, lösen und zu bewerten. • Abläufe zielgerichtet zu steuern.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Analyse der Aufgabenstellung • Verfassen eines Exposés • Ermitteln der Arbeitsschritte • Strukturieren der Arbeitspakete • Kontrolle des Arbeitsfortschritts • Wissenschaftliches Arbeiten mit Informationsquellen • Strukturieren von Dokumentationen • Präsentationstechniken und Kolloquium zur Bachelorarbeit in geeigneter Form
Studien- und Prüfungsleistungen	Abschlussarbeit; Gewichtung für Gesamtnote: 2,5
Medienformen	Themen- bzw. projektabhängig

-
- Literatur**
- Stickel-Wolf, C.; Wolf, C.: Wissenschaftliches Arbeiten und Lerntechniken. Erfolgreich studieren – gewusst wie! Springer Gabler. 2013.
 - Hering, L.: Technische Berichte. Vieweg + Teubner. 2009.
 - Wird vom jeweiligen Betreuer/von der jeweiligen Betreuerin bekannt gegeben. Entsprechend der Aufgabenstellung eigenständig ausgewählt.
-