

Modulhandbuch für den Studiengang Verfahrens- und Umwelttechnik (Bachelor) (VUB)

Modul	Modulname	P / WP	FB	Koordinator/in
M 1	Mathematik / Lineare Algebra, Analysis I	P	II	Dr. Kalus
M 2	Mathematik / Analysis II / Physiklabor	P	II	Dr. Kalus
M 3	Einführung in die Verfahrens- und Umwelttechnik	P	VIII	Dr. Geike
M 4	Werkstoffkunde	P	VIII	Dr. Kühne
M 5	Chemie I	P	II	Dr. Keller
M 6	Chemie II	P	II	Dr. Keller
M 7	Technische Mechanik / Statik	P	VIII	Dr. Villwock
M 8	Technische Mechanik / Festigkeitslehre	P	VIII	Dr. Villwock
M 9	Technische Mechanik / Kinetik, Schwingungslehre	P	VIII	Dr. Villwock
M 10	Thermodynamik I	P	VIII	Dr. Seifert
M 11	Thermodynamik II	P	VIII	Dr. Seifert
M 12	Technische Strömungslehre	P	VIII	Dr. Geike
M 13	Wärme- und Stoffübertragung	P	VIII	Dr. Geike
M 14	Konstruktion u. Maschinenelemente / Grundlagen	P	VIII	Dr. Bode
M 15	Konstruktion u. Maschinenelemente / Übertragungselemente	P	VIII	Dr. Bode
M 16	Konstruktion u. Maschinenelemente / Auslegung	P	VIII	Dr. Bode
M 17	Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik	P	VIII	Dr. Seifert
M 18	Grundlagen verfahrenstechnischer Simulation	P	VIII	Dr. Kleinschrodt
M 19	Apparatebau	P	VIII	Dr. Weiland
M 20	Mechanische Verfahrenstechnik I	P	VIII	Dr. Einenkel
M 21	Thermische Verfahrenstechnik I	P	VIII	Dr. Geike
M 22	Reaktionstechnik	P	VIII	Dr. Geike
M 23	Bioverfahrenstechnik	P	VIII	Dr. Loroch
M 24	Pumpen, Verdichter und Antriebe	P	VIII	Dr. Lackmann
M 25	Wahlpflichtmodul AWE	WP	I	Dekan/in FB I
M 26	Mechanische Verfahrenstechnik II	P	VIII	Dr. Einenkel
M 27	Thermische Verfahrenstechnik II	P	VIII	Dr. Mirtsch
M 28	VT-Labor I	P	VIII	Dr. Seifert
M 29	VT-Labor II	P	VIII	Dr. Seifert
M 30	Entwerfen einer umwelttechnischen Anlage	P	VIII	Dr. Weiland
M 31	Finite-Elemente-Methoden	P	VIII	Dr. Bode
M 32	Betriebswirtschaft / Kostenrechnung	P	I	Dr. Gloede
M 41	Praxisphase	P	VIII	Dr. Weiland
M 42	Bachelor-Arbeit und mündliche Abschlussprüfung	P	VIII	Dr. Geike
M 33	Behandlung von Abwasser, Abluft und Abfällen	WP	VIII	Dr. Weiland
M 34	Bio-Prozesse und Prozesskontrolle	WP	VIII	Dr. Loroch
M 35	Prozesstechnik / Anlagensicherheit	WP	VIII	Dr. Seifert
M 36	Bio-Verfahrenstechnik-Labor	WP	VIII	Dr. Loroch
M 37	Umweltlabor	WP	VIII	Dr. Einenkel
M 38	Prozesstechniklabor	WP	VIII	Dr. Seifert
M 39	Entwerfen mit dem Schwerpunkt Bioreaktoren	WP	VIII	Dr. Loroch
M 40	Entwerfen mit dem Schwerpunkt Prozesstechnik	WP	VIII	Dr. Weiland

Ansprechpartner für das Modulhandbuch:

Prof. Dr.-Ing. habil. Rainer Geike
Tel.: 4504-2936
rgfgeike@tfh-berlin.de

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 1
Titel	Mathematik / Lineare Algebra, Analysis I Mathematics / Linear Algebra, Calculus I
Credits	6 Cr
Präsenzzeit	6 SWS SU
Lerngebiet	Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • können die elementaren Funktionen zur Beschreibung technischer Probleme einsetzen, • können die Methoden der Vektoralgebra anwenden, • beherrschen die Matrizenmathematik, • können lineare Gleichungssysteme mit verschiedenen Methoden lösen, • können geometrische Aufgabenstellungen lösen, • können Funktionen differenzieren und die Differentialrechnung anwenden, • haben ein Grundverständnis für den Integralbegriff.
Voraussetzungen	Empfehlung: Brückenkurs Mathematik
Niveaustufe	1. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Betreute Gruppenarbeit
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Klausur(en) Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	Klausurnote
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Allgemeine Grundlagen <ul style="list-style-type: none"> ○ reelle und komplexe Zahlen ○ Funktionen und ihre Eigenschaften • Lineare Algebra <ul style="list-style-type: none"> ○ Vektoralgebra, Skalarprodukt, Anwendungen: Arbeit und Moment ○ Lösung linearer Gleichungssysteme (Gaußalgorithmus) ○ Matrizenalgebra: Determinante, inverse Matrix, Eigenwert, Eigenvektor, Hauptachsentransformation (nur für 2*2 und 3*3Matrizen) • Geometrie <ul style="list-style-type: none"> ○ Geradengleichung, Ebenengleichung, Kegelschnitte ○ Koordinationssysteme • Analysis <ul style="list-style-type: none"> ○ Zahlenfolgen, Grenzwert, Reihen ○ Differentialrechnung (Ableitung, Newtonverfahren, Taylorentwicklung, Kurvendiskussion, Anwendung: Geschwindigkeit und Beschleunigung) • Einführung in die Integralrechnung <ul style="list-style-type: none"> ○ Bestimmtes und unbestimmtes Integral, ○ Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> ▪ L. Papula: Mathematik für Ingenieure Bd. I, II sowie Klausur- und Übungsaufgaben. Vieweg Verlag. ▪ M. Andrie, P. Meier: Analysis für Ingenieure sowie Lineare Algebra und Geometrie für Ingenieure. Springer Verlag. ▪ P. Stingl: Mathematik für Fachhochschulen. Hanser Verlag. ▪ L. Papula: Mathematische Formelsammlung, Vieweg Verlag. ▪ Bartsch: Taschenbuch mathematischer Formeln. Fachbuchverlag Leipzig.
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 2
Titel	Mathematik / Analysis II, Physiklabor Mathematics / Calculus II, Physics Laboratory
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	5 SWS (4 SWS SU + 1 SWS Ü)
Lerngebiet	Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen Funktionen mehrerer Veränderlicher und können ihre Ableitungen für die Anwendung einsetzen, • beherrschen die grundlegenden Techniken zur Berechnung der Stammfunktion und des bestimmten Integrals und können die Integralrechnung zur Lösung technischer Probleme einsetzen, • können die komplexe Rechnung für Schwingungsprobleme anwenden, • können lineare Differentialgleichungen (DGL) 1. und 2. Ordnung lösen und kennen den Aufbau der Lösungen, • können DGLen n-ter Ordnung in DGLssysteme 1. Ordnung umformen, • können Kenntnisse der DGLen für Anwendungen einsetzen, • können physikalische Messungen durchführen und die Messergebnisse mit mathematischen Methoden auswerten.
Voraussetzungen	Empfehlung: Mathematik / Lineare Algebra, Analysis I
Niveaustufe	2. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Laborübung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jedes Semester
Prüfungsform	Klausur und Laborversuche; erfolgreiche Laborversuche als Voraussetzung zur Teilnahme an der Klausur. Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	Klausurnote (100%), Physiklabor (m.E.)
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Funktionen und Differentialrechnung mehrerer Veränderlicher <ul style="list-style-type: none"> ◦ partielle und Richtungsableitung ◦ Anwendungen: Fehler und Ausgleichsrechnung, Extremwerte • Integralrechnung <ul style="list-style-type: none"> ◦ Integrationstechnik und einfache numerische Verfahren ◦ Anwendungen: Rotationskörper. Schwerpunkte. Trägheitsmomente. Querkraft- und Momentenverlauf, Krümmung einer Kurve, Bogenlänge, Biegelinie des elastischen Balkens • Eulersche Formeln (trigonometrische Funktionen, Exponential-Funktion) • Gewöhnliche Differentialgleichungen (DGL) <ul style="list-style-type: none"> ◦ Modellierung, gewöhnliche DLG erster Ordnung, Richtungsfeld, analytische Lösungsverfahren ◦ lineare DLGen 1-ter und 2-ter Ordnung mit konstanten Koeffizienten ◦ Behandlung von DLGen n-ter Ordnung durch Systeme 1-ter Ordnung ◦ Anwendung: Freier Fall mit Luftwiderstand, Schwingungen, Knickstab • Durchführung von Messungen im Physiklabor und Auswertung mit mathematischen Methoden
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • L. Papula: Mathematik für Ingenieure Bd. I, II sowie Klausur- und Übungsaufgaben. Vieweg Verlag. • M. Andrie, P. Meier: Analysis für Ingenieure. Springer Verlag. • P. Stingl: Mathematik für Fachhochschulen. Hanser Verlag. • Bartsch: Taschenbuch mathematischer Formeln. Fachbuchverlag Leipzig.
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 3
Titel	Einführung in die Verfahrens- und Umwelttechnik Introduction to Process and Environmental Engineering
Credits	4 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Überblick über Aufgaben und Arbeitsmethoden der Verfahrens- und Umwelttechnik, Zusammenhang von Technik, Ökologie und gesetzlichen Grundlagen fachunabhängige Kompetenz: "Richtiges Studieren"
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe	1. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	1 bzw. 2 Klausuren Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	Mittlung der Klausurnoten
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Aufgaben der Verfahrens- und Umwelttechnik, Geschichte der Verfahrenstechnik Umwelt / Nachhaltigkeit / Ökonomie / Sicherheit Ökologie und Nachhaltigkeit Ökonomie, Sicherheit und Umweltschutz Wirtschaftlichkeitsvergleich Ökobilanzen Umweltrecht Abfall, Luftreinhaltung, Wasser und Abwasser, Anlagengenehmigung, Anlagensicherheit, Gefahrstoffe, Beauftragte, ... Umwelttechnik End-of-pipe-Lösungen und integrierter Umweltschutz (Maßnahmen zur Schadstoffverminderung z. B. im Kohlekraftwerk) Kreislaufführung Abfall - Entsorgung - Verwertung - Recycling Grundlagen der Verfahrenstechnik Betrieb - Anlage - Prozess - Verfahren - Grundoperationen, kontinuierlicher und diskontinuierlicher Betrieb Einführung Bioverfahrenstechnik (Produktion und Entsorgung mit Hilfe von Mikroorganismen) Informationsgehalt von Grund- und Verfahrens-Fließbildern Material- und Energiebilanzen (z. B. bei der Destillation, Zerkleinerung, Verbrennung) Modellbildung: Warum Kennzahlen? Prozessintensivierung / Wissenschaftliche Analyse von Prozessen und

	<p>Ausrüstungen, Experiment und verfahrenstechnische Berechnung</p> <p>Darstellung der Themen an Beispielen aus der Praxis, insbesondere aus dem Bereich der Umwelttechnik</p>
Literatur	<p>Bernecker, G.: Planung und Bau verfahrenstechnischer Anlagen Springer-Verlag Berlin Heidelberg</p> <p>Hirschberg, H. G.: Handbuch Verfahrenstechnik und Anlagenbau; Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York</p> <p>Philipp, H.: Einführung in die Verfahrenstechnik, Salle und Sauerländer, Frankfurt am Main, ...</p> <p>Adolphi, G. u. Adolphi, H.-V.: Grundzüge der Verfahrenstechnik, Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig</p> <p>Ignatowitz, E.: Chemietechnik, Verlag Europa-Lehrmittel, Haan-Gruiten</p> <p>Stief, E.: Prinziplösungen zur Luftreinhaltung und Abprodukterfassung, Verlag Technik, Berlin</p>
Weitere Hinweise	<p>Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.</p>

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 4
Titel	Werkstoffkunde Material Science
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS (3 SWS SU + 1 SWS Ü)
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden erlangen Kenntnisse über Struktur / Eigenschaften / Einsatz und Prüfung metallischer Werkstoffe und Kunststoffe Im Laborpraktikum: Die Studierenden erlangen Kenntnisse über Grundlagen und Techniken der Prüfung von Werkstoffen bei praktischer Durchführung der Versuche
Voraussetzungen	Abgeschlossenes Vorpraktikum empfohlen
Niveaustufe	1. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht (3 SWS), Laborübung (1 SWS)
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Klausur am Ende der Vorlesungszeit Laborpraktikum: erfolgreiche Teilnahme und Gruppenprotokolle Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar/ schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	Klausurnote 100% Übung muss m.E. bestanden sein, damit die Gesamtnote wirksam wird
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Struktur, mechanisches Werkstoffverhalten, Wärmebehandlung, Korrosion metallischer Werkstoffe, Übersicht über die Werkstoffe für den Apparate- und Anlagenbau, Werkstoffprüfung, Kunststoffkunde Laborpraktikum: Mechanisch-technologische Werkstoffprüfung, zerstörungsfreie Werkstückprüfung, Korrosionsprüfung,
Literatur	Metallkunde H.-J. Bargel, G. Schulze: „Werkstoffkunde“, Springer, Berlin W. Bergmann: „Werkstofftechnik I“, Carl Hanser-Verlag, München Kunststofftechnik Menges: „Werkstoffkunde Kunststoffe“, Carl Hanser-Verlag, München Ehrenstein: „Polymer-Werkstoffe“, Carl Hanser-Verlag, München Michaeli: "Einführung in die Kunststoffverarbeitung", Carl Hanser-Verlag, München Werkstoffnormen
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch / Englisch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 5
Titel	Chemie I Chemistry I
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Fähigkeit zum stöchiometrischen Rechnen, Verfügen über Stoffkenntnisse und Grundkenntnisse der allgemeinen Chemie
Voraussetzungen	keine
Niveau	1. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Schriftliche Prüfung (1 bzw. 2 Klausuren im Semester) Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	Bei zwei Klausuren Mittlung der Noten
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts, Grundlagen der Chemie
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Atombau und Bindungstheorie • thermodynamische Grundlagen • Grundlagen der Reaktionskinetik • Stoffwissen über anorganische Verbindungen • Gefahrenabschätzung • Säure-Base-Theorie • Redoxvorgänge • Wasserinhalstoffe
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Lehrbücher der Allgemeinen und Anorganischen Chemie • Chemie für Ingenieure
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 6
Titel	Chemie II Chemistry II
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	5 SWS (2 SWS SU + 3 SWS Ü)
Lerngebiet	Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Fähigkeit zum Umgang mit organischen Strukturen, Verständnis für den Ablauf chemischer Reaktionen, Fähigkeit zur Arbeit im Chemielabor
Voraussetzungen	Empfehlung: Chemie I
Niveau	2. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht 2 SWS, Laborübung 4 SWS
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	1 Klausur zur Vorlesung, 2 - 3 Klausuren zur Laborübung Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	Seminaristischer Unterricht 1 Klausur (40%) Laborübung (60%)
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts, Organische Chemie, Laborübungen Chemie
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Organische Stoffklassen und wichtige Einzelverbindungen - Stoffwissen und Gefahrenabschätzung • Laborgeräte und Methoden zur Durchführung chemischer Reaktionen • Sicherheit im chemischen Labor • Laborübungen zu organischen und anorganischen Reaktionen sowie zur Wasserchemie
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Lehrbücher zur Organischen Chemie • Chemie für Ingenieure • Laborskript
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 7
Titel	Technische Mechanik / Statik Engineering Mechanics / Statics
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Erlernen der Grundlagen der Statik. Eigenständige Formulierung von technischen Problemstellungen und deren Lösung aus dem Bereich der Statik.
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe	1. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Klausur Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	100% Klausur, alternativ 80% Klausur – 20% Übungsaufgaben
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Vektorrechnung mit Anwendungen in der Mechanik • Definition von Kräften und Momenten • Zusammensetzen und Zerlegen von Kräften und Momenten, • Prinzip des Freischneidens, • Zentrales und Allgemeines Kräftesystem, • Statisches Gleichgewicht • Körper-, Flächen- und Linienschwerpunkt • Stabkräfte am Fachwerk • Schnittgrößen am geraden Träger und Rahmentragwerken • Reibung
Literatur	empfohlene Literatur: Gross, Hauger Schnell: Technische Mechanik 1; Springer Verlag Holzmann, Meyer, Schumpich: Technische Mechanik, Teil 1; Teubner Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 8
Titel	Technische Mechanik / Festigkeitslehre Engineering Mechanics / Strength of Materials
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Erlernen der Grundlagen der Festigkeitslehre. Eigenständige Formulierung von technischen Problemstellungen und deren Lösung aus dem Bereich der Festigkeitslehre. Erkennen von Schwachstellen von Konstruktionen.
Voraussetzungen	Empfehlung: Werkstoffkunde (M 4) / Technische Mechanik/Statik (M 7)
Niveaustufe	2. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Klausur Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	100% Klausur, alternativ 80% Klausur – 20% Übungsaufgaben
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen: Spannungen, Verzerrungen, Hookesches Gesetz, Werkstoffkonstanten • Zug- und Druckbeanspruchung: Flächenpressung, Wärmespannungen • Abscheren: Auslegen einfacher Verbindungen • Torsionsbeanspruchung: prismatische Bauteile mit kreisförmigen und nicht-kreisförmigen Querschnitten, offene und geschlossene Profile • Biegebeanspruchung gerader Träger: gerade und schiefe Biegung, Flächenmomente zweiter Ordnung, Widerstandsmomente, Berechnung der elastischen Durchbiegung, statisch unbestimmte Systeme • Zusammengesetzte Beanspruchungen: Mohrscher Spannungskreis, Festigkeitshypothesen mit Anwendungen • Stabilität: Knickfälle nach Euler
Literatur	empfohlene Literatur: Gross, Hauger Schnell: Technische Mechanik 2; Springer Verlag Holzmann, Meyer, Schumpich: Technische Mechanik, Teil 3; Teubner Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 9
Titel	Technische Mechanik / Kinetik, Schwingungslehre Engineering Mechanics / Dynamics
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Erlernen der Grundlagen der Kinetik und der Schwingungslehre Eigenständige Formulierung von technischen Problemstellungen und deren Lösung aus dem Bereich der Kinetik. Erkennen unterschiedlicher Lösungsansätze für einfache Anwendungen aus der Praxis.
Voraussetzungen	Empfehlung: Technische Mechanik / Statik (M 7) Technische Mechanik / Festigkeitslehre (M 8)
Niveaustufe	3. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Klausur Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	100% Klausur, alternativ 80% Klausur – 20% Übungsaufgaben
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Kinematik des Punktes: Ortsvektor, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Bewegungsdiagramme, Beschreibung der Bewegung in unterschiedlichen Koordinatensystemen, Geradlinige Bewegung, Kreisbewegung, allgemeine ebene Bewegung • Kinematik des Starren Körpers: Translation, Rotation, zusammengesetzte Bewegung, Momentanpol der Bewegung, Relativbewegung eines Punktes • Kinetik des Massenpunktes: Dynamisches Grundgesetz, Prinzip von d'Alembert, Arbeitssatz, Energiesatz, Impulssatz, Leistung • Kinetik des Starren Körpers: Translation, Rotation, Massenträgheitsmoment, Schwerpunktsatz, Drallsatz, Prinzip von d'Alembert, Arbeitssatz, Energiesatz, Impulssatz, Leistung • Schwingungen: gedämpfte und ungedämpfte Schwingungen mit einem Freiheitsgrad
Literatur	empfohlene Literatur: Gross, Hauger Schnell: Technische Mechanik 3; Springer Verlag Holzmann, Meyer, Schumpich: Technische Mechanik, Teil 2; Teubner Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 10
Titel	Thermodynamik I Thermodynamics I
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Vermittlung der thermodynamischen Grundlagen für die Energietechnik (Gase und Dämpfe), ingenieurmäßige Herangehensweise an Energiebilanzen und thermische Prozesse
Voraussetzungen	keine
Niveau	2. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Schriftliche Prüfung (1 bzw. 2 Klausuren im Semester) Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	Bei zwei Klausuren Mittlung der Noten
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Zweck und Ziel der Thermodynamik, • 1. und 2. Hauptsatz der Thermodynamik, • Anwendung der Hauptsätze auf ideales Gas (Reingas und Gasgemische), • Anwendung der Hauptsätze auf Strömungsprozesse, • Anwendung der Hauptsätze auf Kreisprozesse bei Wärmekraftmaschinen, • Arbeit mit h-s-Diagrammen
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • E. Doering u. H. Schedwill: Grundlagen der Technischen Thermodynamik • K. Stephan u. F. Mayinger: Thermodynamik, Band I und II • H. D. Baehr: Thermodynamik • Cerbe/ Hoffmann: Einführung in die Thermodynamik
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 11
Titel	Thermodynamik II Thermodynamics II
Credits	4 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Beherrschen der thermodynamischen Berechnungsgrundlagen für die Energietechnik (reale Gase und Gas-Dampf-Gemische), für die Verfahrenstechnik (Zweistoff- und Dreistoffgemische), für die Klimatechnik (feuchte Luft) und die Verbrennungsprozesse. Üben der ingenieurmäßigen Herangehensweise an Energiebilanzen und thermische Prozesse.
Voraussetzungen	Empfehlung: Thermodynamik I (M 10)
Niveau	3. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Schriftliche Prüfung (1 bzw. 2 Klausuren im Semester) Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	Bei zwei Klausuren Mittelung der Noten, wobei jede Klausur bestanden sein muss.
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Zustandsgleichungen für reale Gase und Dämpfe • Technik der Dampfkraftanlagen • Kältemaschinen und Wärmepumpen • Zustandsgrößen von Gas-Dampf-Gemischen • Feuchte Luft, H-x-Diagramm • Berechnung von Dampfdruckkurven für ideale und reale Stoffe (Clausius-Clapeyron, Antoine) • Thermodynamik der Zwei- und Dreistoffgemische (Berechnung des Phasengleichgewichts) • Verbrennungsprozesse (Mengenbilanzen, Heizwert, Brennwert, Abgasberechnung)
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Windisch, H.: Thermodynamik • K. Stephan u. F. Mayinger: Thermodynamik, Band I und II • Langeheinecke, K.; Jany, P.; Sapper, E.: Thermodynamik für Ingenieure • Cerbe/ Hoffmann: Einführung in die Thermodynamik • Hahne, E.: Technische Thermodynamik • Löwe, E.: Destillation, Rektifikation
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 12
Titel	Technische Strömungslehre Fluid Dynamics
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Fähigkeit zum Erkennen und Lösen von strömungstechnischen Fragestellungen in der Verfahrenstechnik
Voraussetzungen	keine
Niveau	2. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Schriftliche Prüfung (1 bzw. 2 Klausuren im Semester) Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	Bei zwei Klausuren Mittlung der Noten
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Hydrostatik • Grundlagen zur Beschreibung strömender Flüssigkeiten • Laminare und turbulente Strömung • Druckverlust bei der Rohrströmung • Pumpen (Energiebilanz, Kennlinien) • Geschwindigkeits- und Durchflussmessungen • Impulserhaltungssatz, Drallsatz • Ausgewählte Probleme der Gasdynamik (Masse- und Energiebilanz strömender Gase, Druckverlust, Ausströmen von Gasen) • Grenzschicht / Umströmung von Körpern • Navier-Stokes-Gleichungen • Ausgewählte Strömungssituationen in der VT, z.B. <ul style="list-style-type: none"> • Schwerkraftzirkulation / Freie Konvektion • Sinkgeschwindigkeit von Kugeln • Einteilung von Mehrphasenströmungen, Rohrströmung Gas-Flüssigkeit • Rühren / Ähnlichkeitskennzahlen • Nichtnewtonsche Flüssigkeiten • CFD
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • W. Bohl: Technische Strömungslehre, Vogel Buchverlag, Würzburg • u. v. a. Lehrbücher der Strömungslehre Zur Vertiefung geeignet: <ul style="list-style-type: none"> • H. Oertel u.a.: Übungsbuch Strömungsmechanik, Verlag Vieweg, Braunschweig / Wiesbaden • L. Böswirth: Technische Strömungslehre, Verlag Vieweg, Braunschweig / Wiesbaden
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 13
Titel	Wärme- und Stoffübertragung Heat and mass transfer
Credits	4 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Fähigkeit zum Berechnen von Prozessen der Wärme- und Stoffübertragung als Voraussetzung für die Berechnung verfahrenstechnischer Prozesse
Voraussetzungen	Empfehlung: Thermodynamik I (M 10)
Niveau	3. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Schriftliche Prüfung (1 bzw. 2 Klausuren im Semester) Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	Bei zwei Klausuren Mittlung der Noten
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Vermittlung von Grundwissen zur Wärme- und Stoffübertragung • Berechnung und Auslegung wärmetechnischer Apparate • Wärmeleitung, konvektive Wärmeübertragung, Kondensation, Verdampfung, Wärmestrahlung, • Gesetze des Stofftransports • Beispiele für die Auslegung von Apparaten nach den Gesetzen des Stofftransports • Diffusion, konvektiver Stoffübergang • instationäre Vorgänge, z. B. instationäre Wärmeleitung bei einfachen Geometrien, • Kopplung von Stoff- und Wärmetransport für einfache Situationen
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • G.P. Merker, C. Eiglmeier: Fluid- und Wärmetransport - Wärmeübertragung • H.D. Baehr, K. Stephan: Wärme- und Stoffübertragung • P.B. Whalley: Two-Phase Flow and Heat Transfer • F. Hell: Einführung in die Wärmeübertragung • E.-U. Schlünder: Einführung in die Stoffübertragung
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 14
Titel	Konstruktion und Maschinenelemente / Grundlagen Mechanical design and machine parts / basics
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	5 SWS (1 SWS SU Maschinenelemente + 4 SWS Ü Konstruktionsübung)
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	<p>Es soll die Fähigkeit erworben werden, die Grundlagen der Konstruktion bezüglich funktions- und fertigungsgerechter Tolerierung bei der Konstruktion anzuwenden. Für ein zu entwickelndes Produkt soll die Vorgehensweise des Methodischen Konstruierens eingesetzt werden können. Das Produkt soll in mehreren Baugrößen und auch an Kundenwünsche angepasst dimensioniert werden können.</p> <p>Bei der Konstruktion sollen die angegebenen Maschinenelemente funktions- und kostengerecht eingesetzt werden können.</p> <p>Nach Erlernen der Grundlagen des Technischen Zeichnens und der Anwendung eines CAD-Systems sollen ein Bauteil und eine Baugruppe am CAD-System erstellt werden können.</p>
Voraussetzungen	Empfehlung: Vorpraktikum vollständig abgeschlossen
Niveaustufe	1. Studienplansemester
Lernform	Konstruktion und Maschinenelemente: Seminaristischer Unterricht Konstruktionsübungen: Praktische Übung an Bauteilen und am Rechner (CIP-Labor bzw. DPE-Labor)
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	<p>Maschinenelemente: Klausur</p> <p>Konstruktionsübungen: Arbeitsergebnisse während der Übung (Handskizzen; Test, CAD-Zeichnungen, Baugruppenzeichnung)</p> <p>Anwesenheit bei allen Übungsterminen, nur 2 Übungstermine dürfen versäumt werden.</p>
Ermittlung der Modulnote	Maschinenelemente: 30%, Konstruktionsübungen: 70%
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<p>Maschinenelemente</p> <p><u>Konstruktionsgrundlagen</u> Maßtoleranzen, Passungssystem, Form- und Lagetoleranzen Oberflächenangaben</p> <p><u>Einführung in das Methodische Konstruieren</u> Aufgabenklärung, Pflichtenheft, Funktionsstruktur Lösungsfindungsmethoden, Bewertungsmethoden</p> <p><u>Produktgestaltung</u> Baureihenkonstruktion, Variantenkonstruktion, Anpassungskonstruktion, Stücklistenstrukturen</p> <p>Konstruktionsübungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen des Technischen Zeichnens Vermittlung der maßgeblichen Normen Anwendung in Freihandskizzen nach vorgetragener Musterzeichnung Selbständige Anfertigung von Freihandskizzen von einfachen Ma-

	<p>schinenteilen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen des Arbeitens mit einem CAD-System Erläuterung des Systems Grundlagen der Erzeugung von geometrischen Elementen, Änderung, Bemaßung Selbständige Übertragung der Freihandskizzen in das CAD-System Erzeugung von Einzelteilen, Baugruppen und einer Stückliste
Literatur	<p>Konstruktion und Maschinenelemente Umdrucke als Lehrmaterial Dubbel. Berlin: Springer Köhler, Rößnitz : Maschinenteile. Stuttgart: Teubner Pahl, Beitz, Feldhusen, Grothe: Konstruktionslehre. Berlin: Springer Roloff, Matek : Maschinenelemente. Braunschweig: Vieweg Decker: Maschinenelemente. München: Hanser Haberhauer, Bodenstern: Maschinenelemente. Berlin: Springer Technisch-wirtschaftliches Konstruieren. VDI-Richtlinie 2225 Berlin: Beuth</p> <p>Konstruktionsübungen Klein, M.: Einführung in die DIN-Normen. Stuttgart: Teubner Hoischen, H.: Technisches Zeichnen. Berlin: Cornelsen</p>
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M15
Titel	Konstruktion und Maschinenelemente / Übertragungselemente - Konstruktion und Maschinenelemente / Übertragungselemente - Konstruktionsübungen / Übertragungselemente Mechanical design and machine parts / transmission parts
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	5 SWS (3 SWS SU (Maschinenelemente) + 2 SWS Ü (Konstruktionsübungen))
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Bei der Konstruktion eines Produktes sollen die angegebenen Maschinenelemente funktions- und kostengerecht eingesetzt werden können.
Voraussetzungen	Empfehlung: Konstruktion und Maschinenelemente / Grundlagen (M14) und Technische Mechanik / Statik (M07)
Niveaustufe	2. Studienplansemester
Lernform	Konstruktion und Maschinenelemente: Seminaristischer Unterricht Konstruktionsübungen: Praktische Übung im Entwerfen von einfachen Produkten; Erstellung der Zeichnungen an einem CAD-System (CIP-Labor bzw. DPE-Labor)
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Maschinenelemente: Klausur Konstruktionsübungen: Arbeitsergebnisse / Konstruktionsbesprechung während der Übung; Bewertung der Entwurfsunterlagen Anwesenheit bei allen Übungsterminen, nur 2 Übungstermine dürfen versäumt werden. Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	Konstruktion und Maschinenelemente: 50% Konstruktionsübungen: 50%
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts.
Inhalte	Maschinenelemente <ul style="list-style-type: none"> • Achsen und Wellen Aufgabe, Gestaltung (Berechnung in späteren Semestern) • Wälzlager Lagerbauformen, kennzeichnende Eigenschaften Gestaltung der Lagerung, Berechnung der Lebensdauer • Gleitlager Bauarten, hydrodynamische, hydrostat. und Mischreibungsschmierung • Welle-Nabe-Verbindungen Kraftschlussverbindungen, Formschlussverbindungen Ausführungsformen, Anwendungen • Kupplungen Starre und nachgiebige Kupplungen (Schaltkupplungen im 3. Semester) • Elastische Federn Federarten, Anwendungen, Federkennlinie, Reibungseinfluss, Federschaltungen; exemplarisch für Schraubendruckfeder :

	<p>Auslegung, Spannungen, Knickung, Dauerfestigkeit</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verbindungs- u. Sicherungselemente Bolzen, Stifte, Sicherungsringe; Bauformen, Berechnung bezüglich Flächenpressung, Biegung, Abscherung • Welle-Nabe-Verbindungen (Fortsetzung) Berechnung Pressverband <p>Konstruktionsübungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konstruktionsaufgabe unter Berücksichtigung des Inhaltes des Moduls Konstruktion und Maschinenelemente / Grundlagen. Für die Aufgabe sind mindestens zwei Lösungsvorschläge als Handskizze vorzulegen Die Aufgabe soll unter Berücksichtigung funktions-, fertigungs- und montagegerechter Gestaltung einschließlich Toleranzwahl bis zur Fertigungsreife geführt werden. Die Aufgabe soll in diesem Semester behandelte Maschinenelemente enthalten und Berechnungen zur Auslegung einschließen. Es sind ein Entwurf mit Stückliste und Fertigungszeichnungen anzufertigen.
Literatur	<p>Konstruktion und Maschinenelemente</p> <p>Umdrucke als Lehrmaterial Dubbel. Berlin: Springer Köhler, Rognitz: Maschinenteile. Stuttgart: Teubner Pahl, Beitz, Feldhusen, Grothe: Konstruktionslehre. Berlin: Springer Roloff, Matek: Maschinenelemente. Braunschweig: Vieweg Decker: Maschinenelemente. München: Hanser Haberhauer, Bodenstern: Maschinenelemente. Berlin: Springer Technisch-wirtschaftliches Konstruieren. VDI-Richtlinie 2225 Berlin: Beuth</p> <p>Konstruktionsübungen</p> <p>Klein, M.: Einführung in die DIN-Normen. Stuttgart: Teubner Hoischen, H.: Technisches Zeichnen. Berlin: Cornelsen</p>
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 16
Titel	Konstruktion und Maschinenelemente / Auslegung Mechanical design and machine parts / Dimensioning
Credits	6 Cr
Präsenzzeit	6 SWS (4 SWS SU Maschinenelemente + 2 SWS Ü Konstruktionsübung)
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Bei der Konstruktion eines Produktes sollen die angegebenen Maschinenelemente funktions- und kostengerecht eingesetzt und dimensioniert werden können.
Voraussetzungen	Empfehlung: Technische Mechanik / Festigkeitslehre (M 8) und Konstruktion und Maschinenelemente / Übertragungselemente (M 15)
Niveaustufe	3. Studienplansemester
Lernform	Konstruktion und Maschinenelemente: Seminaristischer Unterricht Konstruktionsübungen: Praktische Übung im Entwerfen und Berechnen von Produkten; Erstellung der Zeichnungen an einem CAD-System (CIP- bzw. DPE-Labor)
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Konstruktion und Maschinenelemente: Klausur Konstruktionsübungen: Arbeitsergebnisse / Konstruktionsbesprechung während der Übung ; Bewertung der Entwurfsunterlagen Anwesenheit bei allen Übungsterminen, nur 2 Übungstermine dürfen versäumt werden.
Ermittlung der Modulnote	Konstruktion und Maschinenelemente: 60% Konstruktionsübungen: 40%
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts.
Inhalte	<p>Maschinenelemente</p> <ul style="list-style-type: none"> • Festigkeitsnachweis, statisch und dynamisch Bemessung gegen Bruch bzw. gegen plastische Verformung Zeitlicher Verlauf von Belastungen / Spannungen Zeitfestigkeit und Dauerfestigkeit (Wöhler) Einfluss von Mittelspannung, Oberflächen, Bauteilgröße, Kerbform bzw. Spannungsgefälle, Berechnung einachsig, mehrachsig, Grundbegriffe der Betriebsfestigkeit • Achsen und Wellen Belastungen durch statische und dynamische Kräfte (Schwingungen, biege- und drehkritische Drehzahlen, Auswuchten) Vordimensionierung, Dauerhaltbarkeit, Gestaltungsregeln • Schraubenverbindungen Kräfte und Momente beim Anziehen und Lösen Beanspruchung und Festigkeitsklassen Verspannungsschaubild bei statischer und dynamischer Betriebskraft, Schraubensicherungen • Schaltkupplungen Drehzahlverlauf, Schaltmoment, Schaltzeit, Reibarbeit • Schweißverbindungen Schrumpfung und Eigenspannungen, Gestaltungsregeln Berechnung von stat. u. dynam. belasteten Verbindungen (DIN 15018) • Löt- und Klebeverbindungen

	<p>Wirkungsmechanismus, Adhäsion, Kohäsion Gestaltung und Berechnung der Fügestelle</p> <p>Konstruktionsübungen</p> <p>Eine Konstruktionsaufgabe unter Berücksichtigung der Inhalte der Module Konstruktion und Maschinenelemente / Grundlagen und Übertragungselemente sowie der in diesem Semester bis zum Bearbeitungszeitpunkt behandelten Gebiete.</p> <p>Es sind mindestens zwei Lösungsvorschläge als Handskizzen vorzulegen.</p> <p>Die Lösungsalternativen sind nach wirtschaftlich-technischen Gesichtspunkten zu bewerten. Eine ausgewählte Lösung ist bis zur Fertigungsreife (Entwurf, Fertigungszeichnungen, Stückliste) auszugestalten. Es sind Auslegungs- und Nachrechnungen durchzuführen (die Erstellung eigener Programme zu diesem Zweck wird empfohlen)</p>
Literatur	<p>Konstruktion und Maschinenelemente</p> <p>Umdrucke als Lehrmaterial Dubbel. Berlin: Springer Köhler, Rögnitz : Maschinenteile. Stuttgart: Teubner Pahl, Beitz, Feldhusen, Grothe: Konstruktionslehre. Berlin: Springer Roloff, Matek : Maschinenelemente. Braunschweig: Vieweg Decker: Maschinenelemente. München: Hanser Haberhauer, Bodenstein: Maschinenelemente. Berlin: Springer Technisch-wirtschaftliches Konstruieren. VDI-Richtlinie 2225 Berlin: Beuth</p> <p>Konstruktionsübungen</p> <p>Klein, M.: Einführung in die DIN-Normen. Stuttgart: Teubner Hoischen, H.: Technisches Zeichnen. Berlin: Cornelsen</p>
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 17
Titel	Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik Basics of Measuring and Controlling
Credits	6 Cr
Präsenzzeit	6 SWS (5 SWS SU+ 1 SWS Ü)
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Vorgehensweise zur Entscheidungsfindung bei Messaufgaben in und an verfahrenstechn. Anlagen; Überblick der jeweils gängigen Meßsysteme für verfahrenstechn. Grundgrößen im Hinblick auf Genauigkeit, Zuverlässigkeit und Aufwand; Abschätzen der Vor- und Nachteile von on-line-Analytik; Kenntnis der Grundlagen zum Aufbau von Messwertübertragungs- und -verarbeitungssystemen. Erarbeiten von Einsatzmöglichkeiten und Grundlagen der Auslegung von Steuerungssystemen; Verstehen von Regelungsmechanismen in techn. Anlagen und Grundlagen der Berechnung und Simulation von Regelkreisen.
Voraussetzungen	keine
Niveau	3. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht mit integrierter Laborübung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Schriftliche Prüfung (1 Klausur im Semester), in der integrierten Übung Erstellung von Versuchsprotokollen und mündl. Rücksprache
Ermittlung der Modulnote	Seminaristischer Unterricht - Grundlagen der Messtechnik 50% - Grundlagen der Regelungstechnik 50% Die integrierte Übung muss „mit Erfolg“ absolviert werden. Nur dann werden die Klausurnoten zur Modulnote.
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Metrologie und Sensortechnik • Messung von Temperatur, Druck, Durchfluß • Datenübertragung, Feldbussysteme, Funkssysteme • Software zur Datenerfassung- und -auswertung • Grundlagen der Steuerungstechnik • Einsatz und Programmierung von Kleinststeuerungen • Grundlagen der Regelungstechnik • Auslegung von Regelsystemen, Simulation von Regelkreisen • Einführung in die Prozeßleittechnik
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Hengstenberg, J.; B. Sturm und O. Winkler (Hrsg): Messen, Steuern und Regeln in der chemischen Technik; • Profos, P. und T Pfeifer (Hrsg.): Handbuch der industriellen Messtechnik • Hart, H.: Einführung in die Messtechnik; • Jamal, R.; Kraus, Ph.: LabVIEW - Das Grundlagenbuch;

	<ul style="list-style-type: none">• Strohrmann, G: Meßtechnik im Chemiebetrieb;• Rohrbach, Chr.: Handbuch für elektrisches Messen mechanischer Größen; VDI-Verlag• Gißler, J.;Schmid, M.: Vom Prozeß zur Regelung,• Wernstedt, J.: Experimentelle Prozeßanalyse,• Strohrmann, G.: Automatisierungstechnik,• Schnell, G.: Bussysteme in der Automatisierungstechnik,• Endress+Hauser Meßtechnik (Hrsgb.): Kommunikation für die Verfahrenstechnik• Bergmann, J.: Automatisierungs- und Prozeßleittechnik,• Tröster, F.: Steuerungs- und Regelungstechnik für Ingenieure,• Reuter, M.; Zacher, S.: Regelungstechnik für Ingenieure;• Samal, E.; Becker, W.: Grundriß der praktischen Regelungstechnik,• Schlüter, G.: Regelung technischer Systeme-interaktiv; Schöne, A.: Meßtechnik;• Parthier, R.: Messtechnik,• Kaspers/Küfner: Messen-Steuern-Regeln;• Polke, M.: Prozessleittechnik;
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 18
Titel	Grundlagen verfahrenstechnischer Simulation Basics of Numeric Simulation in Process Engineering
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Eigenständige Formulierung und Lösung von mathematisch, technischen Problemstellungen mit Hilfe eines Computer Algebra Systems. Kenntnisse über Objektorientierte Programmierung als Entwicklungssystem zur Automatisierung von verfahrenstechnischen Anlagen.
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe	3. Studienplansemester
Lernform	Übungen am Rechner 4 SWS (Anwesenheitspflicht)
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Übungen mit 2 Rücksprachen am Rechner jeweils nur für den ersten Prüfungszeitraum
Ermittlung der Modulnote	2 Rücksprachen je 50 %
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Strukturiertes Programmieren (Struktogramme, Datentypen, Schleifen, Verzweigungen, Unterprogramme) -Programmieren elementarer numerischer Methoden (Iteration, Quadratur) ▪ Nutzung fortgeschrittener symbolischer, numerischer und graphischer Hilfsmittel im Rahmen eines Computeralgebrasystems, ▪ Objektorientierte Programmierung, Eigenschaften und Methoden, Steuerelemente und Ereignisprozeduren, Listen- und Menüprogrammierung. ▪ Übungen unter Verwendung von CAS bzw. VB
Literatur	Krawietz: Maple V für das Ingenieurstudium, Springer Radel: Visual Basic für technische Anwendungen, Vieweg Fellner: Visual Basic.NET einfach klipp & klar, Microsoft Press Deutschland
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 19
Titel	Apparatebau Apparatus engineering
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Auslegung von Druckbehältern und Wärmetauschern hinsichtlich ihrer Stabilität
Voraussetzungen	Empfehlung: Werkstoffkunde (M 4) und Technische Mechanik / Festigkeitslehre (M 8)
Niveaustufe	4. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Klausur
Ermittlung der Modulnote	Klausurnote (100%)
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Gesetzesgrundlagen <ul style="list-style-type: none"> - Druckbehälterverordnung - Druckbehälterrichtlinie • Werkstoffe im Apparatebau • Schweißverfahren und Wärmebehandlung • Korrosion und Korrosionsschutz • Berechnung von druckbeaufschlagten <ul style="list-style-type: none"> - zylindrischen und kegelförmigen Wänden - ebenen Platten und Lochplatten von Wärmetauschern - Stutzen, Flansche, Dichtungen und Schrauben • Auslegung von Sicherheitseinrichtungen <ul style="list-style-type: none"> - Sicherheitsventile, Berstscheiben, Explosionsklappen
Literatur (empfohlen)	<ul style="list-style-type: none"> • Titze, Hubert / Wilke, Hans P. / Gross, K.: Elemente des Apparatebaus, Springer Verlag • AD Merkblätter, Beuth Verlag • Schwaigerer/Mühlenbeck: Festigkeitsberechnung im Dampfkessel-, Behälter- und Rohrleitungsbau, Springer Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 20
Titel	Mechanische Verfahrenstechnik I Mechanical process engineering I
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik, Berechnung von Prozessschritten der Mechanischen Verfahrenstechnik
Voraussetzungen	Empfehlung: Technische Strömungslehre (M 12)
Niveaustufe	4. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Schriftliche Prüfung (Klausur)
Ermittlung der Modulnote	Ergebnis der Klausur (100%)
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Beschreibung disperser Systeme ▪ Mehrphasenströmungen ▪ Grundlagen der Stoffumwandlung durch Einwirkung mechanischer Kräfte ▪ Zerkleinern und Agglomerieren ▪ Mechanische Trennvorgänge <p>Wahl der Beispiele insbesondere aus dem Bereich der Umwelttechnik</p>
Literatur	<p>M. Zogg „Verfahrenstechnik“, Hallweg Verlag, Bern Stuttgart</p> <p>M. Stieß „Mechanische Verfahrenstechnik I und II“, Springer Verlag, Berlin Heidelberg</p> <p>H. Schubert „Mechanische Verfahrenstechnik“, Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig</p> <p>E. Müller „Mechanische Trennverfahren I und II“, Sauerländer Verlag,arau</p>
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 21
Titel	Thermische Verfahrenstechnik I Thermal process engineering I
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Fähigkeit zum Beschreiben der Phasengleichgewichte, zum Erstellen und Lösen von Stoff- und Energiebilanzen sowie zur Berechnung von thermischen Trennverfahren mit "theoretischen Trennstufen" bzw. "Übertragungseinheiten". Fachunabhängige Kompetenz: Kopplung von technischen mit Umwelt- und wirtschaftlichen Fragestellungen, Nutzung der Rechentechnik zur Lösung komplizierterer Aufgaben
Voraussetzungen	Empfehlung: Thermodynamik I (M 10) und Thermodynamik II (M 11)
Niveau	4. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Schriftliche Prüfung (1 bzw. 2 Klausuren im Semester), Hausarbeit Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	Mittlung der Noten aus den zwei Klausuren bzw. aus Klausur und Hausarbeit
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Phasengleichgewicht, Bilanzierung, Auslegung <ul style="list-style-type: none"> • Eindampfen wässriger Lösungen • Destillation und Rektifikation von Zweistoffsystemen • Destillation von Mehrstoffsystemen (Einführung) • Absorption Beispiele technischer Prozesse, insbesondere aus dem Bereich der Umwelttechnik
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • E. Löwe: Eindampfen wässriger Lösungen • E. Löwe: Destillation / Rektifikation • E. Löwe: Absorption • K. Sattler: Thermische Trennverfahren • P. Grassmann, F. Widmer, H. Sinn: Einführung in die thermische Verfahrenstechnik • S. Weiß u. a.: Verfahrenstechnische Berechnungsmethoden, Teil II, Thermisches Trennen, Ausrüstungen und ihre Berechnung
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 22
Titel	Reaktionstechnik Chemical Reaction Engineering
Credits	6 Cr
Präsenzzeit	6 SWS SU
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Fähigkeit zum Erstellen von Stoff- und Energiebilanzen für chemische Prozesse sowie zur Auslegung strömungstechnisch idealer und ausgewählter realer Reaktoren. Fachunabhängige Kompetenz: Kopplung von technischen mit Umwelt- und wirtschaftlichen Fragestellungen, Nutzung der Rechentechnik zur Lösung komplizierterer Aufgaben
Voraussetzungen	Empfehlung: Chemie I (M 5), Chemie II (M 6), Thermodynamik I (M 10)
Niveau	4. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Schriftliche Prüfung (1 bzw. 2 Klausuren im Semester), Hausarbeit Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	Mittlung der Noten aus den zwei Klausuren bzw. aus Klausur und Hausarbeit
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Stöchiometrie • Chemische Thermodynamik • Integrale Energiebilanz von Reaktionsprozessen • Reaktionskinetik • stoffliche Bilanzierung strömungstechnisch idealer Reaktoren • Energiebilanz strömungstechnisch idealer Reaktoren • Bestimmung kinetischer Parameter • Dynamik und Stabilität von Reaktoren • Strömungstechnisch reale Reaktoren • Kopplung von Reaktion, Phasengleichgewicht und Stoffübergang bei Mehrphasenprozessen • Beispiele technischer Reaktionsprozesse, insbesondere aus dem Bereich der Umwelttechnik
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • E. Müller-Erlwein: Chemische Reaktionstechnik, Verlag B. G. Teubner, Stuttgart / Leipzig • J. Hagen: Chemische Reaktionstechnik, VCH, Weinheim Literatur zur Vertiefung: <ul style="list-style-type: none"> • M. Baerns, H. Hofmann, A. Renken: Chemische Reaktionstechnik, Georg Thieme Verlag Stuttgart / New York Engl.: <ul style="list-style-type: none"> • I. S. Metcalfe: Chemical Reaction Engineering, A First Course, Oxford Science Publications
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 23
Titel	Bioverfahrenstechnik Bioengineering
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Kennen lernen eines bioverfahrenstechnischen Standardprozesses, der dazugehörigen Reaktionskinetik sowie der Anlagen. Interdisziplinäres Arbeiten
Voraussetzungen	Empfehlung: Wärme- und Stoffübertragung (M 13), Konstruktion und Maschinenelemente (M 14,15,16), Chemie I (M 5), Chemie II (M 6)
Niveaustufe	4. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	schriftliche Prüfung Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	Klausurnote (100%)
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Grundlagen biologischer Reaktionstechnik Verfahrensablauf und Prozessführung bio- und umweltbioverfahrenstechnischer Prozesse Grundlagen von Reaktoren und Anlagen der Bio- und Umweltbioverfahrenstechnik Risiken biologischer Produktions- und Umweltverfahren Beispiele insbesondere aus der Umweltverfahrenstechnik
Literatur	Dellweg, H. , Biotechnologie – Grundlagen und Verfahren, VCH-Verlag Chmiel, H. Bioprozeßtechnik 1 und 2, Gustav Fischer Verlag Menkel, F., Einführung in die Technik von Bioreaktoren, Oldenbourg Verlag Präve, P., Handbuch der Biotechnologie, Oldenbourg Verlag Schügerl, K. Bioreaktionstechnik, Bd. 1 und 2, Verlag Salle und Sauerländer Storhas, W. Bioverfahrensentwicklung, Wiley-VCH
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 24
Titel	Pumpen, Verdichter und Antriebe Pumps, Compressors and Electric Drives
Credits	4 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden erlangen Kenntnisse über den Aufbau, die Auslegung und den Betrieb von Pumpen, Vakuumpumpen und Verdichtern. Die Studierenden erlangen Kenntnisse über Grundlagen der Anpassung von Motoren an Arbeitsmaschinen, Energieverteilung und Wirtschaftlichkeit.
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe	4. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	2 Klausuren zu den beiden Schwerpunkten Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	Mittelwert aus beiden Klausurnoten (jede Klausur bestanden)
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Pumpen und Verdichter Aufbau, Grundlagen der Berechnung (Förderstrom, Förderhöhe, Leistung, NPSH-Werte), Kennlinien und Regelung, Betrieb von Pumpenanlagen. Antriebstechnik Motorische Antriebe (Kennlinien, Regelung), Anpassung von Antriebsmaschinen, Kupplungsauslegung, Schwingungen.
Literatur	Umdrucke DUBBEL Taschenbuch für den Maschinenbau, Bohl: Strömungslehre Kugeler: Energietechnik
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 25
Titel	Allgemeinwissenschaftliches Modul Obligatory Option General Studies
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS oder 2+2 SWS
Lerngebiet	Allgemeinwissenschaftliche Ergänzungen
Lernziele / Kompetenzen	Die fachübergreifenden Lehrinhalte dienen der interdisziplinären Erweiterung des Fachstudiums und dem Erkennen von Zusammenhängen zwischen Gesellschaft und ihren Teilsystemen, wie z. B. Technik, Wirtschaft, Politik und Recht, unter besonderer Berücksichtigung genderspezifischer Fragestellungen.
Voraussetzungen	keine (Ausnahmen können für die Fremdsprachen festgelegt werden)
Niveaustufe	1. – 6. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Übungen, Referate, Rollenspiele, Textarbeit,
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jedes Semester
Prüfungsform	Die Prüfungsform der Teileleistungen werden in der Beschreibung der Lehrveranstaltungen festgelegt
Ermittlung der Modulnote	Die Ermittlung der Modulnote für die beiden Teileleistungsnachweise wird in der Beschreibung der Lehrveranstaltungen festgelegt. Die Modulnote ergibt sich aus dem Mittel (50%/50%) der Leistungsnachweise beider Lehrveranstaltungen
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<p>Die Lehrinhalte kommen aus den Bereichen (bei Natur- und Ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Politik und Sozialwissenschaften - Geisteswissenschaften - Wirtschafts-, Rechts- und Arbeitswissenschaften - Fremdsprachen <p>Bevorzugte Veranstaltungsform ist das Seminar mit studentischen Eigenbeiträgen, damit zugleich die Kommunikations- und Diskussionsfähigkeit geschult wird.</p> <p>Die semesterweise aktualisierten Inhalte sind strukturiert und detailliert beschrieben unter der URL: http://www.tfh-berlin.de/FBI/AW</p>
Literatur	Wird in den jeweiligen Beschreibungen der Lehrveranstaltungen angegeben
Weitere Hinweise	Die Auswahl der Lehrveranstaltungen dieses Moduls obliegt der Eigenverantwortung der Studierenden. Die Auswahl der Lehrveranstaltungen müssen die Studierenden aus den für ihren Studiengang zugelassenen Bereichen treffen (siehe Inhalt)

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 26
Titel	Mechanische Verfahrenstechnik II Mechanical process engineering II
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik, Berechnung von Prozessschritten der Mechanischen Verfahrenstechnik
Voraussetzungen	Empfehlung: Mechanische Verfahrenstechnik I (M 20)
Niveaustufe	5. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Schriftliche Prüfung (Klausur)
Ermittlung der Modulnote	Ergebnis der Klausur (100%)
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grundlagen der Stoffumwandlung durch Einwirkung mechanischer Kräfte ▪ Berechnungsgrundlagen und Prozessführung für Mischvorgänge, Rührvorgänge, Wirbelschichtverfahren, pneumatische und hydraulische Förderung ▪ Trenn- oder Sortierverfahren ▪ Beschreibung disperser Systeme und Mehrphasenströmungen ▪ Einsatz mechanischer Prozesse zur Verminderung und Beseitigung von Abfällen und Schadstoffen
Literatur	<p>M. Zogg „Verfahrenstechnik“, Hallweg Verlag, Bern Stuttgart</p> <p>M. Stieß „Mechanische Verfahrenstechnik I und II“, Springer Verlag, Berlin Heidelberg</p> <p>H. Schubert „Mechanische Verfahrenstechnik“, Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig</p>
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 27
Titel	Thermische Verfahrenstechnik II Thermal process engineering II
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Fähigkeit zum Beschreiben von Phasengleichgewichten unterschiedlicher Art sowie des gekoppelten Wärme- und Stoffaustausches incl. Stoff- und Energiebilanzen. Fachunabhängige Kompetenz: Einbeziehung des betrieblichen Umweltschutzes und der Nachhaltigkeit sowie konstruktiver Verbesserungen für den Wärme- und Stoffaustausch; Anwendung von Simulationsrechnungen
Voraussetzungen	Empfehlung: Thermodynamik I und II (M 10 und 11), Technische Strömungslehre (M 12), Wärme- und Stoffübertragung (M 13)
Niveaustufe	5. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Schriftliche Klausur und/oder mündliche Prüfung Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	Klausur / mündliche Prüfung (100%)
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Phasengleichgewicht, Bilanzierung, Auslegung <ul style="list-style-type: none"> ○ Trocknungstechnik ○ Extraktion ○ Kristallisation Beispiele zu technischen Prozessen insbesondere aus dem Bereich der Umwelttechnik bzw. unter besonderer Berücksichtigung von Umweltaspekten.
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> ○ E. Löwe: Trocknungstechnik ○ K. Sattler: Thermische Trennverfahren ○ P. Grassmann, F. Widmer, H. Sinn: Einführung in die thermische Verfahrenstechnik
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 28
Titel	Verfahrenstechnik-Labor I Process Engineering Laboratory I
Credits	6 Cr
Präsenzzeit	4 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Fähigkeit zum Planen, Durchführen, Auswerten und Bewerten experimenteller Untersuchungen zu ausgewählten verfahrenstechnischen Prozessen. Fachunabhängige Kompetenz: Teamarbeit, Präsentation, Bewertung von Ergebnissen
Voraussetzungen	Empfehlung: Thermische und Mechanische Verfahrenstechnik I (M 20 und 21), Reaktionstechnik (M 22), Bioverfahrenstechnik (M 23), Wärme- und Stoffübertragung (M 13), Technische Strömungslehre (M 12), Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik (M 17)
Niveau	5. Studienplansemester
Lernform	Experimentelle Laborübung / Projektarbeit in den Laboren des Studiengangs Verfahrens- und Umwelttechnik
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Versuchs- bzw. Projektabschlussberichte, mündliche Rücksprachen oder schriftlicher Test Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	Mittelung der Noten aus den Berichten und Rücksprachen (bzw. Tests) zu den durchgeführten Untersuchungen
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Im verfahrenstechnischen Labor werden eine größere Anzahl von Aufgaben aus unterschiedlichen Wissensbereichen (Thermische und Mechanische Verfahrenstechnik, Wärmeübertragung und Strömungslehre, Reaktionstechnik, Kunststoffverarbeitung, Bioverfahrenstechnik, Regelungstechnik, Automatisierung) bearbeitet. Ausgehend von einer vorgegebenen Aufgabenstellung sind an einer vorhandenen Anlage unter Anleitung <ul style="list-style-type: none"> • die Versuche durchzuführen und auszuwerten, • die Messdaten mit den aufgrund von theoretisch Überlegungen erwarteten Ergebnissen oder Vergleichsdaten aus der Literatur zu vergleichen • ein Abschlussbericht zu der Aufgabenstellung zu erstellen und gegebenenfalls zu präsentieren.
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • J. Hagen: Chemische Reaktionstechnik • Müller-Erlwein, E.: Chemische Reaktionstechnik • K. Sattler: Thermische Trennverfahren • S. Weiß u. a.: Verfahrenstechnische Berechnungsmethoden • H. Schubert: Handbuch der Mechanischen Verfahrenstechnik • Stieß, M.: Mechanische Verfahrenstechnik

	<ul style="list-style-type: none">• Bohl, W.: Technische Strömungslehre• VDI-Wärmeatlas• Schlünder, E.-U.: Einführung in die Stoffübertragung• Hell, F.: Einführung in die Wärmeübertragung• Grassmann, P.; et al.: Einführung in die thermische Verfahrenstechnik• Tröster, F.: Steuerungs- und Regelungstechnik für Ingenieure,• Samal, E.; Becker, W.: Grundriss der praktischen Regelungstechnik,• Schöne, A.: Meßtechnik;• Parthier, R.: Messtechnik,• Kaspers/Küfner: Messen-Steuern-Regeln;• Dellweg, H.: Biotechnologie- Grundlagen und Verfahren,• Chieml, H.: Bioprozesstechnik• R. Menkel, F.: Einführung in die Technik von Bioreaktoren,• Präve, P. u.a.: Handbuch der Biotechnologie,• Schügerl, Karl: Bioreaktionstechnik
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 29
Titel	Verfahrenstechnik-Labor II Process engineering laboratory II
Credits	6 Cr
Präsenzzeit	4 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Fähigkeit zum Planen, Durchführen, Auswerten und Bewerten experimenteller Untersuchungen zu ausgewählten verfahrenstechnischen Prozessen. Fachunabhängige Kompetenz: Teamarbeit, Präsentation, Bewertung von Ergebnissen
Voraussetzungen	Empfehlung: Thermische und Mechanische Verfahrenstechnik I (M 19 und 20), Reaktionstechnik (M 21), Bioverfahrenstechnik (M 22), Wärme- und Stoffübertragung (M 13), Technische Strömungslehre (M 12), Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik (M 18)
Niveau	6. Studienplansemester
Lernform	Experimentelle Laborübung / Projektarbeit in den Laboren des Studiengangs Verfahrens- und Umwelttechnik
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Versuchs- bzw. Projektabschlussberichte , mündliche Rücksprachen oder schriftlicher Test Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	Mittlung der Noten aus den Berichten und Rücksprachen (bzw. Tests) zu den durchgeführten Untersuchungen
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Das VT-Labor II stellt eine Erweiterung und Ergänzung zum Modul VT-Labor I dar. Es werden wiederum eine größere Anzahl von Aufgaben aus unterschiedlichen Wissensbereichen (Thermische und Mechanische Verfahrenstechnik, Reaktionstechnik, Bioverfahrenstechnik, Regelungstechnik, Automatisierung) bearbeitet. Ausgehend von einer vorgegebenen Aufgabenstellung sind an einer vorhandenen Anlage unter Anleitung <ul style="list-style-type: none"> • die Versuche durchzuführen und auszuwerten, • die Messdaten mit den aufgrund von theoretisch Überlegungen erwarteten Ergebnissen oder Vergleichsdaten aus der Literatur zu vergleichen • ein Abschlussbericht zu der Aufgabenstellung zu erstellen und gegebenenfalls zu präsentieren.
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • J. Hagen: Chemische Reaktionstechnik • Müller-Erlwein, E.: Chemische Reaktionstechnik • K. Sattler: Thermische Trennverfahren • S. Weiß u. a.: Verfahrenstechnische Berechnungsmethoden • H. Schubert: Handbuch der Mechanischen Verfahrenstechnik • Stieß, M.: Mechanische Verfahrenstechnik • VDI-Wärmeatlas

	<ul style="list-style-type: none">• Schlünder, E.-U.: Einführung in die Stoffübertragung• Grassmann, P.; et al.: Einführung in die thermische Verfahrenstechnik• Tröster, F.: Steuerungs- und Regelungstechnik für Ingenieure,• Samal, E.; Becker, W.: Grundriss der praktischen Regelungstechnik,• Schöne, A.: Meßtechnik;• Parthier, R.: Messtechnik,• Kaspers/Küfner: Messen-Steuern-Regeln;• Dellweg, H.: Biotechnologie- Grundlagen und Verfahren,• Chieml, H.: Bioprozesstechnik• R. Menkel, F.: Einführung in die Technik von Bioreaktoren,• Präve, P. u.a.: Handbuch der Biotechnologie,• Schügerl, Karl: Bioreaktionstechnik
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 30
Titel	Entwerfen einer umwelttechnischen Anlage Process Design Project for Environment Engineering
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Auslegung, Planung und Konstruktion einer Anlage aus dem Bereich der Umweltverfahrenstechnik
Voraussetzungen	Empfehlung: Technische Strömungslehre (M 12), Wärme- und Stoffübertragung (M 13), Apparatebau (M 19), Mechanische Verfahrenstechnik I (M 20), Thermische Verfahrenstechnik I (M 21)
Niveaustufe	5. Studienplansemester
Lernform	Übung / Projektarbeit
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Semesterarbeit Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	Aus Projektarbeit u. Rücksprache
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Ablaufplanung, Zuverlässigkeit von Anlagen, Optimierung, ... • Erarbeitung bzw. Wiederholung der für die jeweilige Aufgabenstellung erforderlichen theoretischen Grundlagen aus <ul style="list-style-type: none"> - Strömungslehre, Wärme- u. Stoffübertragung - Apparate- und Rohrleitungsbau - Umwelttechnik • Berechnung und Auslegung der verfahrenstechnischen Anlagenkomponenten wie z.B. Wärmetauscher, Rührreaktoren, Kondensatoren, Verdampfer. • Erstellung eines Berechnungsprogramms unter Nutzung vorhandener Software (Excel, Maple, Visual BASIC, o.a.). • Konstruktion der Anlagenelemente
Literatur (empfohlen)	<ul style="list-style-type: none"> • VDI-Wärmeatlas, VDI Verlag; AD Merkblätter, Beuth Verlag • Vauck/Müller : Grundoperationen chemischer Verfahrenstechnik, WILEY-VCH • E.Klapp: Apparate- und Anlagentechnik, Springer Verlag • Titze, Hubert / Wilke, Hans P. / Gross, K.: Elemente des Apparatebaus, Springer Verlag • Hirschberg, Hans G.: Handbuch Verfahrenstechnik und Anlagenbau, Springer Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 31
Titel	Finite-Elemente-Methoden Finite Element Methods
Credits	6 Cr
Präsenzzeit	4 SWS (2 SWS SU + 2 SWS Ü)
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Erlernen der Grundlagen der Finite-Elemente-Methode (FEM), Anwendung der Methode bei typischen Problemstellungen von der Modellbildung bis zur abschließenden kritischen Ergebnisbewertung unter Verwendung eines kommerziellen FEM-Programmsystems
Voraussetzungen	Empfehlung: Technische Mechanik / Statik (M 7), Technische Mechanik / Festigkeitslehre (M 8), Technische Mechanik / Kinetik, Schwingungslehre (M 9)
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht mit integrierter Rechner-Übung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Semesterbegleitende Übungsaufgaben, Tests am Rechner, Rücksprachen jeweils nur für den ersten Prüfungszeitraum Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	100% Übungsaufgaben einschließlich Rücksprache
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Finiten Elemente • Grundprinzip des Verfahrens, Matrizenschreibweise Ableitung der Steifigkeitsmatrizen für einfache Elemente (Stab, Balken) • Grundprinzipien der Modellbildung • Ansatzfunktionen und weitere Elementtypen • Betrachtungen zu Konvergenz und Lösungsqualität • Beurteilen von FEM-Ergebnissen • Nutzung eines FEM-Programmsystems mit Pre- und Postprozessor • Anwendungsbeispiele u.a. aus den Bereichen: Modellbildung mit verschiedenen Elementen Lineare Statik: Festigkeitsprobleme von Bauteilen Nichtlineare Statik: Werkstoffplastizität, Kontaktprobleme Dynamik: Modalanalyse, Erzwungene Schwingungen Thermische Analysen: Wärmeleitungsprobleme • Schnittstellen zu CAD-Systemen, CAE
Literatur	Zienkiewicz: Methode der Finiten Elemente, Hanser-Verlag Bathe: Finite Elemente Methoden, Springer-Verlag Knothe & Wessels: Finite Elemente, Springer-Verlag Müller & Groth: FEM für Praktiker (Band 1), Expert-Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 32
Titel	Betriebswirtschaft / Kostenrechnung Business Administration / Cost Accounting
Credits	4 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Fachübergreifende Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden lernen, technologiebezogene Aufgabenstellungen der Unternehmenspraxis aus kaufmännischer Sicht zu betrachten. Sie sind in der Lage, wirtschaftliche Zielsetzungen in industriellen bzw. industrienahen Betrieben und das Zusammenwirken unterschiedlicher betrieblicher Funktionsbereiche zur Erreichung dieser Zielsetzungen nachzuvollziehen. Darüber hinaus lernen die Studierenden Möglichkeiten und Grenzen praxistypischer Methoden der Kostenrechnung als Instrument zur Bewertung von Prozessen, Produkten und Investitionsvorhaben kennen.
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe	5. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Klausur Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	Klausurnote
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre (Gegenstand, Grundbegriffe) • Wirtschaftliche Ziele in Unternehmen • Betriebliche Funktionsbereiche in Industrieunternehmen • Aufgaben, Rechengrößen und Bestandteile des betrieblichen Rechnungswesens • Grundlagen der Kostenrechnung (Kostenarten-, Kostenstellen-, Kostenträgerrechnung) • Kostenvergleichsrechnung als Instrument der Investitionsplanung
Literatur	Coenenberg, A. G.: Kostenrechnung und Kostenanalyse Haberstock, L.: Kostenrechnung, Band 1: Einführung Händler, J. (Hrsg.): Betriebswirtschaftslehre für Ingenieure Schierenbeck, H.: Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre Thommen, J.-P. / Achleitner, A.-K.: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 33
Titel	Behandlung von Abwasser, Abluft und Abfällen Treatment of Waste Water and waste materials, Flue Gas Cleaning
Credits	6 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Erwerb der Fähigkeit, Abluft- und Abwasserströme zu reinigen sowie des sinnvollen Umgangs mit Abfällen.
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester (2 von 3 Modulen werden angeboten)
Prüfungsform	Klausur
Ermittlung der Modulnote	Klausurnote (100%)
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Gesetzliche Grundlagen (Bundesemissionsschutzgesetz, Abfall- u. Kreislaufwirtschaftsgesetz, Wasserhaushaltsgesetz) ◆ Deponietechnik (Bbauformen, Aufbau / techn. Einrichtungen) ◆ Abfallbehandlung (Vorbehandlung, Verbrennung (Rost- und Wirbelschichtfeuerung, Schlacke und Aschebehandlung), Brennstoff aus Müll (BRAM), Pyrolyse, Vergasung, Kombinierte Verfahren (Schwelbrennverfahren, Thermoselectverfahren, Noell-Konversionsverfahren)) ◆ Sonderabfallbehandlung (Verbrennung, Chem./phys. Behandlung) ◆ Biologisch/Mechanische Abfallbehandlung (BMA) <ul style="list-style-type: none"> - Mechanische Behandlung - Aerobe biologische Behandlung (Kompostierung) - Anaerobe biologische Behandlung (Vergärung) ◆ Rauchgasreinigung <ul style="list-style-type: none"> - Verfahren der Entstaubung - Verfahren zur Beseitigung gasförmiger Emissionen ◆ Abwasser- und Sickerwasserreinigung (Mechanische Verfahren, Chemische Verfahren, Biologische Verfahren)
Literatur (empfohlen)	<ul style="list-style-type: none"> • Abfallwirtschaft u. Bodenschutz, Springer Verlag • Abfallwirtschaft u. Recycling, Vulkan Verlag • Abfallwirtschaft, Springer Verlag • Thermische Verfahren in der Abfallwirtschaft, Springer Verlag • Kreislauf- u. Abfallwirtschaft, Verlag: F. Hirthammer • Klärtechnik-Biologische Abwasserreinigung, IRB Verlag • Maschinentchnik i.d. Abwasserreinigung, WILEY-VCH • Fundamentals of Biological Wastewater Treatment, WILEY-VCH
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 34
Titel	Bio-Prozesse und Prozesskontrolle Bioprocess Engineering and Controlling
Credits	6 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Erwerb von Grundkenntnissen in der Bio- und Umweltbioprosesstechnik (1. Teil) sowie in der Analyse und Prozesskontrolle (2. Teil) mit Praxisbezug Fachkompetenzen: 1. Teil biologische Reaktionstechnik 2. Teil Mess- und Analysetechnik
Voraussetzungen	Empfehlung: Bioverfahrenstechnik (M 22)
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester (2 von 3 Modulen werden angeboten)
Prüfungsform	Je Teilleistung 1 Klausur Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	Bio-Prozesse (50%) Bio-Prozesskontrolle (50%)
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Bio-Prozesse: - Sicherheit bio- und umweltbioverfahrenstechnischer Prozesse - Kinetik und Simulation von Bioprozessen: für integrierte Bioprozesse: alternativ Biomasseerzeugung, Produktbildung für umweltbioverfahrenstechnische Prozesse: alternativ Abwasserreinigung, Grundwasser- und Bodensanierung, Abluftreinigung, Leaching – Verfahren für Prozesse der Energieerzeugung: alternativ Methan-, Alkohol-, Wasserstofferzeugung Bio-Prozesskontrolle: - Messung von Stell-, Zustands- und Zielgrößen bio-, und umweltbioverfahrenstechnischer Prozesse - Biol. Messsysteme: Biosensoren, Biotests - Prozesssteuerung und –Regelung, Regelkreise, Übungsaufgaben
Literatur	Bioreaktionstechnik, Schügerl, K. Salle+Sauerländer Praxis der Sterilisation, Wallhäuser, Thieme Verlag Biological Reaction Engineering, Dunn, et.al Bioverfahrensentwicklung, Storhas, Wiley Verlag Bioprosesstechnik 1 und 2, Chmiel., Gustav Fischer Verlag Stuttgart
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch/Englisch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 35
Titel	Prozesstechnik/ Anlagensicherheit Process Engineering / Plant safety
Credits	6 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Fähigkeit zur Lösung komplexer prozesstechnischer Aufgabenstellungen, die die Anwendung unterschiedlicher Teildisziplinen erfordern. Fachunabhängige Kompetenz: Kopplung von technischen mit Sicherheits-, Umwelt- und wirtschaftlichen Fragestellungen, Nutzung der Rechentechnik zur Lösung komplizierterer Aufgaben
Voraussetzungen	Empfehlung: Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik (M 18), Mechanische und Thermische Verfahrenstechnik I (M 19, M 20), Reaktionstechnik (M 21)
Niveau	6. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester (2 von 3 Modulen werden angeboten)
Prüfungsform	Schriftliche Prüfung (1 bzw. 2 Klausuren im Semester), Hausarbeit mit Präsentation, mündliche Prüfung Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	Prozesstechnik (50%), Anlagensicherheit (50%)
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Vertiefung der im Studium erworbenen Kenntnisse in den Fachgebieten: Prozesssimulation, Prozessleittechnik, Prozessführung, Prozess- und Anlagensicherheit, Prozessintegrierte Umwelttechnik. Die Bearbeitung erfolgt in der Regel mit begleitenden (integrierten) Übungen am Rechner. <ul style="list-style-type: none"> • Simulationsverfahren für stationäre Prozesse. • Industrielle Leitsysteme zur Prozessvisualisierung und Prozessführung • Zuverlässigkeits- und Sicherheitsanalyse, Störfallanalyse an Anlagen • Sicherheitsventile, Berstscheiben, MSR-Schutzeinrichtungen, Sicherheitsrelevante Stoffeigenschaften, • Systematische Methoden zur Analyse der Sicherheitstechnik • Grundlagen der Umweltverträglichkeitsprüfung, nachgeschaltete und integrierte Umwelttechniken.
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Polke, M.: Prozessleittechnik • J. Bergnabb: Lehr- und Übungsbuch, Automatisierungs- und Prozessleittechnik, Fachbuchverlag Leipzig • H. Schuler: Prozesssimulation, VCH Verlag. • Falkenhain, G.: Angewandte Umwelttechnik • VDI-Handbuch Reinhaltung der Luft • Frank P.Lee: Loss Prevention in the Process Industries, Hazard Identification Assessment and Control, Butterworth • S. Bussenius: Wissenschaftliche Grundlagen des Brand- und Explosionsschutzes, Kohlhammer Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 36
Titel	Bioverfahrenstechnik-Labor Bioengineering practices
Credits	6 Cr
Präsenzzeit	4 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Durchlaufen eines bioverfahrenstechnischen Prozesses, Auslegung einer bioverfahrenstechnischen Anlage Fachkompetenzen: Erwerb von Kenntnissen im Bereich unit operations bioverfahrenstechnischer Anlagen, Einstellung von Betriebspunkten und Optimierungen von Anlagen, Anlagenauslegung, Einsatz von Software. Fachübergreifende Kompetenzen: interdisziplinäres Arbeiten, rechnergestütztes Arbeiten beim Laborversuch und in der Auswertung, ergebnisorientiertes Arbeiten, projektbezogenes Arbeiten, Teamarbeit.
Voraussetzungen	Empfehlung: Technische Strömungslehre (M 12), Wärme- und Stoffübertragung (M 13), Apparatebau (M 17), Bioverfahrenstechnik (M 22)
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Übung im Labor für Bio-Verfahrenstechnik projektbezogenes Arbeiten
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester (2 von 3 Modulen werden angeboten)
Prüfungsform	Anwesenheitspflicht, Übungsprotokolle, mündliche Rücksprache am Semesterende, Information am Semesteranfang Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	50% Protokolle und 50% Rücksprache
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	1. biologische Betriebssicherheit, Steriltechnik 2. Fermentationstechnik, Kinetik, Simulation, Monitoring 2.1 integrierte Bioprozesse 2.2 Prozesse der Umweltbioverfahrenstechnik und Energieerzeugung 3. Up, Down Stream Processing 4. Berechnung einer Anlage zur Produkt- / Energieerzeugung bzw. einer umweltbioverfahrenstechnischen Anlage
Literatur	Einf. Fermentationstechnik. Mutzall, Behr's Verlag Bioreaktoren und periphere Einrichtungen, Storhas, Vieweg Verlag Separations for biotech., Verral, soc. Chem. Industry Praxis der Sterilisation, Wallhäuser, Thieme Verlag Berechnungsbeisp. Bioverfahrenst., Wolff, Behr's Verlag ATV-Handbücher
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch/Englisch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 37
Titel	Umweltlabor Environmental Laboratory
Credits	6 Cr
Präsenzzeit	4 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Anwendung und Bewertung von Meßmethoden und Verfahrensvarianten in der Umwelttechnik.
Voraussetzungen	Empfehlung: Technische Strömungslehre (M 12), Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik (M 18)
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Übung im Labor für Umwelttechnik
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester (2 von 3 Modulen werden angeboten)
Prüfungsform	Laborbericht und Schriftliche Prüfung
Ermittlung der Modulnote	Laborbericht 70 % , Klausur 30 %
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Messung der Sauerstoffzufuhr in Reinwasser ▪ Prüfung von Filtermedien ▪ Untersuchungen von Düngemitteln ▪ Phosphorelimination durch Fällung und Adsorption ▪ Entsalzung durch Elektrodialyse ▪ Untersuchungsmethoden von Ozon und NO_x ▪ Bestimmung von Chrom durch Rücktitration mit Kaliumpermanganat ▪ Bestimmung der Wasserhärte ▪ Untersuchungen an einer Modellultrafiltrationsanlage
Literatur	Umfangreiche Laborumdrucke
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 38
Titel	Prozesstechniklabor Process engineering and control laboratory
Credits	6 Cr
Präsenzzeit	4 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Fähigkeit zum Planen, Durchführen, Auswerten und Bewerten experimenteller Untersuchungen zu ausgewählten verfahrenstechnischen Prozessen. Fachunabhängige Kompetenz: Teamarbeit, Präsentation, Planung und Organisation, Bewertung von Ergebnissen
Voraussetzungen	Empfehlung: Technische Strömungslehre (M 12), Wärme- und Stoffübertragung (M 13), Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik (M 18), Thermische Verfahrenstechnik I (M 20), Reaktionstechnik (M 21), Bioverfahrenstechnik (M 22)
Niveau	6. Studienplansemester
Lernform	Übung im Labor für Thermische Verfahrenstechnik / experimentelle Projektarbeit
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester (2 von 3 Modulen werden angeboten)
Prüfungsform	Präsentation des Projektstandes, Projektabschlussbericht, mündliche Rücksprache oder schriftlicher Test Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	Mittelung der Noten aus dem Bericht, den Präsentationen und der Rücksprache (bzw. Test)
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Im Labor wird ein größeres Projekt aus dem Bereich der Prozesstechnik ausgewählt, das unterschiedliche Wissensbereiche (Therm. Verfahrenstechnik, Wärmeübertragung und Strömungslehre, Reaktionstechnik, Prozesstechnik, Regelungstechnik, Automatisierung) verknüpft. Ausgehend von einer vorgegebenen Aufgabenstellung ist bzw. sind <ul style="list-style-type: none"> • die Vorgehensweise der Untersuchung zu planen, • die geeignete Versuchsanlage in Betrieb zu nehmen, zu testen und zu kalibrieren, • nach Plausibilitätsprüfungen gegebenenfalls Korrekturen an Apparatur oder Vorgehensweise vorzunehmen und Messungen zu wiederholen, • die Messdaten mit den aufgrund von theoretisch-wissenschaftlichen Überlegungen erwarteten Ergebnissen oder Vergleichsdaten aus der Literatur zu vergleichen • das Anlagenverhalten nach vorgegebenen Kriterien zu optimieren und den Zielerreichungsgrad zu dokumentieren und zu diskutieren • ein Abschlussbericht zum Projekt zu erstellen und gegebenenfalls zu präsentieren.
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • K. Sattler: Thermische Trennverfahren • S. Weiß u. a.: Verfahrenstechnische Berechnungsmethoden

	<ul style="list-style-type: none">• H. Schubert: Handbuch der Mechanischen Verfahrenstechnik• E. Blaß, Entwicklung verfahrenstechnischer Systeme, Verlag Salle + Sauerländer.• VDI-Wärmeatlas• Schlünder, E.-U.: Einführung in die Stoffübertragung• Grassmann, P.; et al.: Einführung in die thermische Verfahrenstechnik• Tröster, F.: Steuerungs- und Regelungstechnik für Ingenieure,• Samal, E.; Becker, W.: Grundriß der praktischen Regelungstechnik,• Kaspers/Küfner: Messen-Steuern-Regeln;• M. Polke: Prozessleittechnik.• J. Bergnabb: Lehr- und Übungsbuch, Automatisierungs- und Prozessleittechnik, Fachbuchverlag Leipzig• Wernstedt, J.: Experimentelle Prozeßanalyse,• Strohrmann, G.: Automatisierungstechnik,• Schnell, G.: Bussysteme in der Automatisierungstechnik,
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 39
Titel	Entwerfen mit dem Schwerpunkt Bioreaktoren Project for Bio-Process Design
Credits	6 Cr
Präsenzzeit	4 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Auslegung, Planung und Konstruktion einer bioverfahrenstechnischen Anlage
Voraussetzungen	Empfehlung:: Module M10 bis M16, M19, M20, M21, M23
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Übung, Projektarbeit
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester (2 von 3 Modulen werden angeboten)
Prüfungsform	Semester- / Projektarbeit
Ermittlung der Modulnote	Projektarbeit und Rücksprache Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<p>Erarbeitung der theoretischen Grundlagen bezüglich der Aufgabenstellung, Berechnung und Auslegung von Anlagenkomponenten unter Nutzung von vorhandener Software</p> <ul style="list-style-type: none"> Auslegung, Scale up von Reaktoren der Bio- und Umweltbioverfahrenstechnik Apparate und Anlagen der Bio- und Umweltbioverfahrenstechnik Auslegung einer industriellen bio- oder umweltbioverfahrenstechnischen Anlage Erstellung von Anlagenfließbildern Konstruktion der Anlagenelemente (Bioreaktoren, ...)
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> VDI-Wärmeatlas, VDI-Verlag AD-Merkblätter, Jedermann-Verlag Vauck/Müller, Grundoperationen chemischer Verfahrenstechnik, Wiley-VCH-Verlag Storhas, Bioverfahrensentwicklung, Wiley-VCH-Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 40
Titel	Entwerfen mit dem Schwerpunkt Prozesstechnik Project for process design
Credits	6 Cr
Präsenzzeit	4 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Auslegung, Planung und Konstruktion einer verfahrenstechnischen Anlage oder Anlagenteils
Voraussetzungen	Empfehlung: Technische Strömungslehre (M 12), Wärme- und Stoffübertragung (M 13), Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik (M17), Apparatebau (M 19), Mechanische Verfahrenstechnik I (M 20), Thermische Verfahrenstechnik I (M 21)
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Übung / Projektarbeit
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester (2 von 3 Modulen werden angeboten)
Prüfungsform	Semesterarbeit
Ermittlung der Modulnote	Aus Projektarbeit u. Rücksprache Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Erarbeitung bzw. Wiederholung der für die jeweilige Aufgabenstellung erforderlichen theoretischen Grundlagen aus <ul style="list-style-type: none"> - Strömungslehre, Wärme- u. Stoffübertragung - Thermischer Verfahrenstechnik - Apparate- und Rohrleitungsbau - Mess- und Regelungstechnik • Berechnung und Auslegung der Anlage unter besonderer Berücksichtigung des dynamischen Verhaltens der Anlage (Anfahren, Abfahren, Störungen), Erstellung eines Berechnungsprogramms unter Nutzung vorhandener Software (Excel, Maple, Visual BASIC, o.a.). • Erstellung von Anlagenschemata • Konstruktion der Anlagenelemente
Literatur (empfohlen)	<ul style="list-style-type: none"> • VDI-Wärmeatlas, VDI Verlag • AD Merkblätter, Beuth Verlag • Vauck/Müller: Grundoperationen chemischer Verfahrenstechnik, WILEY-VCH • Titze, Hubert / Wilke, Hans P. / Gross, K.: Elemente des Apparatebaus, Springer Verlag • Hirschberg, Hans G.: Handbuch Verfahrenstechnik und Anlagenbau, Springer Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 41
Titel	Praxisphase Internship
Credits	15 Cr
Präsenzzeit	10 Wochen in einem Unternehmen / Betrieb
Lerngebiet	Fachübergreifende Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Mit der Praxisphase soll eine enge Verbindung zwischen Studium und Berufspraxis hergestellt werden. Der/die Studierende soll an die Tätigkeit des Ingenieurs / der Ingenieurin durch konkrete Aufgabenstellung und praktische Mitarbeit in verschiedenen betrieblichen Bereichen herangeführt werden.
Voraussetzungen	Nach der OPp müssen dem Beauftragten für die Praxisphasen erfolgreich absolvierte Module im Umfang von mindestens 80 Cr. nachgewiesen werden. Es wird jedoch empfohlen, möglichst alle Module der Semester 1 bis 6 bestanden zu haben, damit im Anschluss an die Praxisphase direkt die Bachelor-Arbeit begonnen werden kann.
Niveaustufe	7. Studienplansemester
Lernform	Ingenieurmäßiges Arbeiten unter Anleitung eines/einer betrieblichen Betreuers/ Betreuerin und Betreuung durch eine Lehrkraft der TFH.
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Praxisbericht
Ermittlung der Modulnote	Beurteilung des Praxisberichts / Rücksprache 100% Zeugnis der Ausbildungsstelle undifferenziert (m.E.)
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<p>Qualitative Kriterien</p> <p>Der/die Studierende soll möglichst einem Team mit festem Aufgabenbereich angehören, an klar definierten Aufgaben oder Teilaufgaben mitarbeiten und so Gelegenheit erhalten, die Bedeutung der einzelnen Aufgaben im Zusammenhang mit dem gesamten Betriebsgeschehen zu sehen und zu beurteilen. Von Vorteil wäre, wenn der/die Studierende in strukturierende Aufgaben und in die Ausführung/Realisierung derselben einbezogen würde, damit ein ingenieurmäßiges Vorgehen antrainiert wird.</p> <p>Hierdurch soll er/sie folgende Fähigkeiten erlangen:</p> <p>Einordnen von betrieblichen Einzelaufgaben in übergeordnete sachliche und organisatorische Zusammenhänge,</p> <p>Anwenden der erlernten Methoden des ingenieurmäßigen Vorgehens mit möglichst vollständiger Erfassung der Aufgabe, Anwenden der Fähigkeit, die Aufgabe zu analysieren, deren Inhalte zu abstrahieren und die Zusammenhänge zu strukturieren sowie verschiedene Lösungswege zu finden und gegeneinander abzuwägen,</p> <p>Erkennen der Notwendigkeit, eine Aufgabe methodisch konsequent zu einer funktions-, kosten- und termingerechten Lösung zu führen.</p> <p>Inhaltliche Gestaltung</p> <p>Die Inhalte der Praxisphase ergeben sich aus den Tätigkeiten in den verschiedenen Betriebsbereichen und den Möglichkeiten der Ausbil-</p>

	<p>dungsstelle. Entsprechend dem Studienziel sollte sich die Ausbildung auf Aufgaben aus der Verfahrenstechnik beziehen. Als Arbeitsbereiche, die für die Tätigkeit von Studierenden im Rahmen der Praxisphase geeignet sind, gelten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Untersuchung und Analyse von Prozessen und Apparaten, - Berechnung, Entwicklung oder Projektierung von Prozessen und Anlagen, - Konstruktion von Apparaten <p>Der Praxisbericht ist entsprechend zu gestalten und sollte folgende Mindestgliederungspunkte enthalten:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Beschreibung der Arbeitsstelle <ol style="list-style-type: none"> 1.1 Kurzbeschreibung der Firma 1.2 Produktpalette 1.3 Einordnung des Arbeitsplatzes in den organisatorischen Ablauf 2 Beschreibung der gestellten Aufgabe / Aufgaben 3 Einbindung der Aufgabe und Bedeutung der Aufgabe für die Firma 4 Beschreibung der Lösungswege 5 Beschreibung der Lösung incl. Vor- und Nachteile 6 Kritischer Rückblick / Aus der Aufgabenbearbeitung gewonnene Erfahrungen
Literatur	keine
Weitere Hinweise	<p>Die Ordnung für Praxisphasen an der TFH Berlin (OPp) ist zu beachten.</p> <p>Der Ausbildungsvertrag ist von der Firma und dem/der Studierenden unterzeichnet im Sekretariat abzugeben, damit der Beauftragte für die Praxisphase ebenfalls unterzeichnen kann. Ein vom Studierenden gewünschter Betreuer/Betreuerin kann nach Absprache angegeben werden. Sollte kein Betreuungswunsch angegeben sein, wird ein Betreuer/Betreuerin von dem Beauftragten für die Praxisphase festgelegt.</p> <p>Innerhalb von einer Woche nach Aufnahme der Praxisphase hat sich der/die Studierende bei dem Betreuer/ der Betreuerin grundsätzlich per E-Mail zu melden.</p> <p>Innerhalb von zwei Wochen nach Aufnahme der Praxisphase hat der /die Studierende die Aufgabenbeschreibung (Ausbildungsplan) von der Firma dem Betreuer der Praxisphase zu übergeben bzw. zu übersenden.</p> <p>Bei Praxisplätzen außerhalb von Berlin meldet sich der Student / die Studentin ebenfalls per E-Mail bei der Lehrkraft der TFH, und es erfolgt die Betreuung auf diesem Wege.</p> <p>Der Bericht kann in Deutsch oder Englisch geschrieben werden.</p> <p>Es wird empfohlen, die Bachelor-Abschlussarbeit zeitlich und thematisch an die Praxisphase anzuschließen (Hinweis gleich bei der Bewerbung!).</p>

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M 42
Titel	Bachelorarbeit / Bachelor Thesis (Abschlussarbeit und mündliche Abschlussprüfung)
Credits	15 Cr (12 Cr Bachelor-Arbeit + 3 Cr mündliche Abschlussprüfung)
Präsenzzeit	1 SWS S + ca. 60 min für mündliche Abschlussprüfung
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden sollen befähigt sein, mit dem im Studium erworbenen theoretischen Wissen und den praktischen Fähigkeiten Aufgabenstellungen aus dem Bereich der Verfahrens- und Umwelttechnik erfolgreich bearbeiten zu können.
Voraussetzungen	Zulassung zu Abschlussarbeit und mündlicher Abschlussprüfung gemäß geltender RPO. Für den Beginn der Abschlussarbeit müssen Studienleistungen im Umfang von mindestens 174 Credits erbracht sein.
Niveaustufe	7. Studienplansemester
Lernform	Selbstständige Durchführung der Abschlussarbeit. Seminar zur Anleitung der Abschlussarbeit mit Themen wie z.B. Literaturrecherche, Vorgehensweise bei der Lösung der Aufgabenstellung, Abfassung der Abschlussarbeit. Mündliche Abschlussprüfung mit Präsentation.
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jedes Semester
Prüfungsform	Schriftliche Abschlussarbeit und mündliche Abschlussprüfung gemäß geltender RPO
Ermittlung der Modulnote	Benotung durch die Prüfungskommission, Mittlung der Noten für schriftliche Abschlussarbeit und mündliche Abschlussprüfung entsprechend der Credits
Anerkannte Module	keine
Inhalte	Theoretische oder experimentelle Arbeit zur Lösung praxisnaher Problemstellungen mit wissenschaftlichen Methoden, Diskussion zu Stand und Fortgang der Arbeiten, Präsentation von Zwischenergebnissen während der Bearbeitungsphase. Präsentation der Abschlussarbeit und kritische Diskussion der Inhalte der Arbeit.
Literatur	Fachspezifisch
Weitere Hinweise	Die Bachelorarbeit wird in der Regel in deutscher Sprache angefertigt. Sie kann auf Antrag auch im Ausland durchgeführt werden.