



Beuth Hochschule für Technik Berlin

Bachelor-Studiengang

**Verfahrens- und Umwelttechnik (VU-B)**  
Process and Environmental Engineering

**Modulhandbuch**

Stand: 10.07.2013

Ansprechpartner/in für das Modulhandbuch:

Dekan/Dekanin FB VIII

Tel.: 4504-2223

[d8@beuth-hochschule.de](mailto:d8@beuth-hochschule.de)

## Inhaltsverzeichnis

Modul	Modulname	P / WP	FB	Koordinator/in
B01	<a href="#">Mathematik / Lineare Algebra, Analysis I</a>	P	II	Dr. Paschedag
B02	<a href="#">Einführung in die Verfahrens- und Umwelttechnik und Physikpraktikum</a>	P	VIII	Dr. Dombrowski
B03	<a href="#">Werkstoffkunde</a>	P	VIII	Dr. Kühne
B04	<a href="#">Chemie I</a>	P	II	Dr. Paschedag
B05	<a href="#">Technische Mechanik / Statik, Festigkeitslehre</a>	P	VIII	Dr. Villwock
B06	<a href="#">Konstruktion u. Maschinenelemente / Grundlagen</a>	P	VIII	Dr. Livotov
B07	<a href="#">Mathematik / Analysis II</a>	P	II	Dr. Paschedag
B08	<a href="#">Chemie II</a>	P	II	Dr. Paschedag
B09	<a href="#">Technische Mechanik / Kinetik, Schwingungslehre</a>	P	VIII	Dr. Villwock
B10	<a href="#">Thermodynamik I</a>	P	VIII	Dr. Paschedag
B11	<a href="#">Technische Strömungslehre</a>	P	VIII	Dr. Paschedag
B12	<a href="#">Konstruktion u. Maschinenelemente / Übertragungselemente</a>	P	VIII	Dr. Livotov
B13	<a href="#">Finite-Elemente-Methoden</a>	P	VIII	Dr. Bode
B14	<a href="#">Thermodynamik II</a>	P	VIII	Dr. Paschedag
B15	<a href="#">Wärme- und Stoffübertragung</a>	P	VIII	Dr. Paschedag
B16	<a href="#">Apparatebau</a>	P	VIII	Dr. Livotov
B17	<a href="#">Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik</a>	P	VIII	Dr. Heine
B18	<a href="#">Grundlagen verfahrenstechnischer Simulation</a>	P	VIII	Dr. Kleinschrodt
B19	<a href="#">Konstruktionsübung verfahrenstechnischer Apparate</a>	P	VIII	Dr. Livotov
B20	<a href="#">Mechanische Verfahrenstechnik I</a>	P	VIII	Dr. Bungert
B21	<a href="#">Thermische Verfahrenstechnik I</a>	P	VIII	Dr. Bungert
B22	<a href="#">Reaktionstechnik I</a>	P	VIII	Dr. Geike
B23	<a href="#">Bioverfahrenstechnik</a>	P	VIII	Dr. Loroch
B24	<a href="#">Pumpen, Verdichter und Antriebe</a>	P	VIII	Dr. Bartsch
B25	<a href="#">Studium Generale I</a>	WP	I	Dekan/in FB I
B26	<a href="#">Studium Generale II</a>	WP	I	Dekan/in FB I
B27	<a href="#">Mechanische Verfahrenstechnik II</a>	P	VIII	Dr. Bungert
B28	<a href="#">Thermische Verfahrenstechnik II</a>	P	VIII	Dr. Bungert
B29	<a href="#">VT-Labor I</a>	P	VIII	Dr. Geike
B30	<a href="#">Entwerfen einer umwelttechnischen Anlage</a>	P	VIII	Dr. Loroch
B31	<a href="#">Reaktionstechnik II / Anlagensicherheit</a>	P	VIII	Dr. Paschedag
B32	<a href="#">Betriebswirtschaft / Kostenrechnung</a>	P	I	Dr. Paschedag
B33	<a href="#">VT-Labor II</a>	P	VIII	Dr. Geike
B37	<a href="#">Praxisphase</a>	P	VIII	Dr. Hornig
B38	<a href="#">Abschlussprüfung</a>	P	VIII	Dr. Paschedag
WP01	<a href="#">Behandlung von Abwasser, Abluft und Abfällen</a>	P	VIII	Dr. Dombrowski
WP02	<a href="#">Bio-Prozesse und Prozesskontrolle</a>	WP	VIII	Dr. Loroch
WP03	<a href="#">Anlagen- und Prozesstechnik</a>	WP	VIII	Dr. Heine
WP04	<a href="#">Bio-Verfahrenstechnik-Labor</a>	WP	VIII	Dr. Loroch
WP05	<a href="#">Umweltlabor</a>	WP	VIII	Dr. Loroch
WP06	<a href="#">Prozesstechniklabor</a>	WP	VIII	Dr. Heine
WP07	<a href="#">Projekt: Entwerfen, Schwerpunkt Bioreaktoren</a>	WP	VIII	Dr. Loroch
WP08	<a href="#">Projekt: Entwerfen, Schwerpunkt Prozesstechnik</a>	WP	VIII	Dr. Bungert

Hinweis:

Die in den folgenden Modulbeschreibungen anhand der Credits (Cr) ausgewiesene Workload umfasst neben dem Anteil der Präsenzzeit auch den Anteil für das Selbststudium. Dabei entspricht 1 Credit einer Workload von 30 Zeitstunden pro Semester. Die Zeit für das Selbststudium eines Moduls ergibt sich daher aus der Workload des Moduls abzüglich der in der jeweiligen Modulbeschreibung ausgewiesenen wöchentlichen Präsenzzeit multipliziert mit der Anzahl an Vorlesungswochen.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B01
Titel	Mathematik / Lineare Algebra, Analysis I Mathematics / Linear Algebra, Calculus I
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	5 SWS SU
Lerngebiet	Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die elementaren Funktionen zur Beschreibung technischer Probleme einsetzen,</li> <li>• können die Methoden der Vektoralgebra in der Mechanik anwenden,</li> <li>• beherrschen die elementare Matrizenmathematik und können sie für die Anwendung einsetzen,</li> <li>• können lineare Gleichungssysteme mit verschiedenen Methoden lösen,</li> <li>• können Funktionen differenzieren und die Differentialrechnung anwenden.</li> </ul>
Voraussetzungen	Empfehlung: Brückenkurs Mathematik
Niveaustufe	1. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
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	SU: 100% Klausurnote
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Die mathematischen Inhalte werden mit Bezügen zu typischen Anwendungen im Maschinenbau vermittelt. Beispiele hierfür sind: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kraft, Wirkungslinie und Drehmoment, Arbeit, Gleichgewicht, Kräftezerlegung, Schnittgrößen</li> <li>• Stabile und labile Fachwerke</li> <li>• glatter Kurvenanschluss</li> <li>• Geschwindigkeit, Beschleunigung, Querkraft- und Momentenverlauf</li> <li>• Gleichgewicht am infinitesimalen Stabelement</li> <li>• Grundlagen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reelle und komplexe Zahlen, Funktionen und ihre Eigenschaften</li> </ul> </li> <li>• Lineare Algebra <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vektoralgebra (Rechenregeln, Skalarprodukt, Projektion, Vektorprodukt)</li> <li>• Lösung linearer Gleichungssysteme (Gaußalgorithmus, LR-Zerlegung)</li> <li>• Matrizenalgebra: Determinante, inverse Matrix</li> </ul> </li> <li>• Analysis <ul style="list-style-type: none"> <li>• Folge und Grenzwert (auch in Abgrenzung zur Algebra), Reihen</li> <li>• Differentialrechnung (Ableitung, Newtonverfahren, Taylorentwicklung, Extremwertaufgaben, Kurvendiskussion)</li> </ul> </li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L. Papula: Mathematik für Ingenieure Bd. I, II, Vieweg Verlag.</li> <li>• L. Papula: Anwendungsbeispiele, Vieweg Verlag.</li> <li>• L. Papula: Klausur- und Übungsaufgaben, Vieweg Verlag.</li> <li>• P. Stingl: Mathematik für Fachhochschulen. Hanser Verlag.</li> <li>• L. Papula: Mathematische Formelsammlung, Vieweg Verlag.</li> <li>• H. J. Bartsch: Taschenbuch mathematischer Formeln, Hanser Verlag.</li> </ul>
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B02
Titel	Einführung in die Verfahrens- und Umwelttechnik und Physikpraktikum Introduction to Process and Environmental Engineering and Physics Laboratory
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	5 SWS (4 SWS SU + 1 SWS Ü) 4 SWS SU Einführung in die Verfahrens- und Umwelttechnik 1 SWS Ü Physikpraktikum
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden haben einen Überblick über Aufgaben und Arbeitsmethoden der Verfahrens- und Umwelttechnik, Zusammenhang von Technik, Ökologie und gesetzlichen Grundlagen. Sie haben die Fähigkeit, verfahrens- und umwelttechnische Fragestellungen als solche zu erkennen und in das Fachgebiet einzuordnen. Sie sind zur Durchführung physikalischer Messungen der Auswertung der Messergebnisse mit mathematischen Methoden befähigt. Fachunabhängige Kompetenz: "Richtiges Studieren".
Voraussetzungen	Keine
Niveaustufe	1. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Experimentelle Laborübung mit Anwesenheitspflicht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	SU: 100% Klausurnote Ü: Undifferenziert (m.E. / o.E.)
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Aufgaben der Verfahrens- und Umwelttechnik, Geschichte der Verfahrenstechnik <u>Umwelt / Nachhaltigkeit / Ökonomie / Sicherheit</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ökologie und Nachhaltigkeit</li> <li>• Ökonomie, Sicherheit und Umweltschutz</li> <li>• Wirtschaftlichkeitsvergleich</li> <li>• Ökobilanzen</li> </ul> <u>Umweltrecht</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abfall, Luftreinhaltung, Wasser und Abwasser, Anlagengenehmigung, Anlagensicherheit, Gefahrstoffe, Beauftragte, ...</li> </ul> <u>Umwelttechnik</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• End-of-pipe-Lösungen und integrierter Umweltschutz (Maßnahmen zur Schadstoffverminderung z. B. im Kohlekraftwerk)</li> <li>• Kreislaufführung</li> <li>• Abfall - Entsorgung - Verwertung - Recycling</li> </ul> <u>Grundlagen der Verfahrenstechnik</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Betrieb - Anlage - Prozess - Verfahren - Grundoperationen, kontinuierlicher und diskontinuierlicher Betrieb</li> <li>• Einführung Bioverfahrenstechnik (Produktion und Entsorgung mit Hilfe von Mikroorganismen)</li> <li>• Informationsgehalt von Grund- und Verfahrens-Fließbildern</li> <li>• Material- und Energiebilanzen (z. B. bei der Destillation, Zerkleinerung, Verbrennung)</li> <li>• Modellbildung: Warum Kennzahlen?</li> <li>• Prozessintensivierung / Wissenschaftliche Analyse von Prozessen und Ausrüstungen, Experiment und verfahrenstechnische Berechnung</li> <li>• Darstellung der Themen an Beispielen aus der Praxis, insbesondere aus dem Bereich der Umwelttechnik</li> </ul>

	<p><u>Physiklabor</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Durchführung von Messungen im Physiklabor und Auswertung mit mathematischen Methoden</li></ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bernecker, G.: Planung und Bau verfahrenstechnischer Anlagen Springer-Verlag Berlin Heidelberg</li><li>• Hirschberg, H. G.: Handbuch Verfahrenstechnik und Anlagenbau; Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York</li><li>• Philipp, H.: Einführung in die Verfahrenstechnik, Salle und Sauerländer, Frankfurt am Main, ...</li><li>• Adolphi, G. u. Adolphi, H.-V.: Grundzüge der Verfahrenstechnik, Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig</li><li>• Ignatowitz, E.: Chemietechnik, Verlag Europa-Lehrmittel, Haan-Gruiten</li><li>• Stief, E.: Prinziplösungen zur Luftreinhaltung und Abprodukterfassung, Verlag Technik, Berlin</li></ul>
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B03
Titel	Werkstoffkunde Material Science
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS ( 3 SWS SU + 1 SWS Ü)
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden besitzen Kenntnisse über Struktur / Eigenschaften / Einsatz und Prüfung metallischer Werkstoffe und Kunststoffe.  Im Laborpraktikum: Die Studierenden verfügen über Kenntnisse über Grundlagen und Techniken der Prüfung von Werkstoffen bei praktischer Durchführung der Versuche.
Voraussetzungen	Empfehlung: Abgeschlossenes Vorpraktikum
Niveaustufe	1. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht (3 SWS), Laborübung (1 SWS) mit Anwesenheitspflicht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Klausur  Laborpraktikum: erfolgreiche Teilnahme und Gruppenprotokolle  Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar/ schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	SU: 100% Klausurnote  Ü: Undifferenziert (m.E. / o.E.)
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Struktur, mechanisches Werkstoffverhalten, Wärmebehandlung, Korrosion metallischer Werkstoffe,</li> <li>• Übersicht über die Werkstoffe für den Apparate- und Anlagenbau,</li> <li>• Werkstoffprüfung, Kunststoffkunde</li> <li>• Laborpraktikum: Mechanisch-technologische Werkstoffprüfung, zerstörungsfreie Werkstückprüfung, Korrosionsprüfung</li> </ul>
Literatur	<u>Metallkunde</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• H.-J. Bargel, G. Schulze: „Werkstoffkunde“, Springer, Berlin</li> <li>• W. Bergmann: „Werkstofftechnik I“, Carl Hanser-Verlag, München</li> </ul> <u>Kunststofftechnik</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menges: „Werkstoffkunde Kunststoffe“, Carl Hanser-Verlag, München Ehrenstein: „Polymer-Werkstoffe“, Carl Hanser-Verlag, München</li> <li>• Michaeli: "Einführung in die Kunststoffverarbeitung", Carl Hanser-Verlag, München</li> <li>• Werkstoffnormen</li> </ul>
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch / Englisch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B04
Titel	Chemie I Chemistry I
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden besitzen die Fähigkeit zum stöchiometrischen Rechnen, sie verfügen über Stoffkenntnisse und Grundkenntnisse der allgemeinen Chemie und können anorganische Reaktionen systematisch einordnen.
Voraussetzungen	Keine
Niveau	1. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Klausur(en) - (bei zwei Klausuren Mittelung der Noten) Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	SU: 100% Klausurnote
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atombau und Bindungstheorie</li> <li>• thermodynamische Grundlagen</li> <li>• Grundlagen der Reaktionskinetik</li> <li>• Stoffwissen über anorganische Verbindungen</li> <li>• Gefahrenabschätzung</li> <li>• Säure-Base-Theorie</li> <li>• Redoxvorgänge</li> <li>• Wasserinhaltsstoffe</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lehrbücher der Allgemeinen und Anorganischen Chemie</li> <li>• Chemie für Ingenieure</li> </ul>
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B05
Titel	Technische Mechanik / Statik, Festigkeitslehre Engineering Mechanics / Statics, Strength of Materials
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden kennen die Grundlagen der Statik und der Festigkeitslehre. Dadurch sind sie befähigt, einfache technische Problemstellungen aus den Bereichen der Statik und der Festigkeitslehre eigenständig zu formulieren und zu lösen. Zudem haben die Studierenden die Fähigkeit, festigkeitsrelevante Schwachstellen von Konstruktionen zu erkennen.
Voraussetzungen	Keine
Niveaustufe	1. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	SU: 100% Klausurnote
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Statik: Kräfte und Momente, Gleichgewicht ebener Systeme</li> <li>• Lagerreaktionen von Balken und Systemen</li> <li>• Schnittgrößen von Balken: Normal- und Querkraft, Biege- und Torsionsmoment</li> <li>• Reibung: Haften und Gleiten, Seilreibung, Luftwiderstand</li> <li>• Festigkeit: Spannungen, Verzerrungen, Hookesches Gesetz, Werkstoffkonstanten</li> <li>• Zug-/Druckbeanspruchung: Flächenpressung, Wärmespannungen</li> <li>• Abscheren: Auslegen einfacher Verbindungen,</li> <li>• Torsionsbeanspruchung, Biegebeanspruchung: Flächenmomente zweiter Ordnung, Widerstandsmomente</li> <li>• Durchbiegung statisch bestimmter und unbestimmter Systeme</li> <li>• Zusammengesetzte Beanspruchungen: Festigkeitshypothesen</li> <li>• Stabilität: Knickfälle nach Euler</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gross, Hauger, Schnell: Technische Mechanik 1 u.2; Springer Verlag</li> <li>• Holzmann, Meyer, Schumpich: Technische Mechanik, Teil 1 u.3; Teubner Verlag</li> </ul>
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B06
Titel	Konstruktion und Maschinenelemente / Grundlagen Mechanical Design and Machine Parts / Basics
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	5 SWS (1 SWS SU + 4 SWS Ü) 1 SWS SU Konstruktion und Maschinenelemente 4 SWS Ü Konstruktionsübungen
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden kennen die Grundlagen der Konstruktion und des Technischen Zeichnens. Dadurch sind sie in der Lage, die Grundlagen der Konstruktion bezüglich funktions- und fertigungsgerechter Tolerierung beim Konstruieren anzuwenden sowie Technische Zeichnungen zu lesen und normgerecht zu erstellen. Zudem sind die Studierenden in der Lage, Bauteile und Baugruppen mit Hilfe eines 3D-CAD-Systems zu konstruieren und Fertigungszeichnungen abzuleiten. Sie können für ein zu entwickelndes Produkt die Vorgehensweise des Methodischen Konstruierens einsetzen. Das Produkt kann in mehreren Baugrößen und auch an Kundenwünsche angepasst dimensioniert werden. Bei der Konstruktion können die angegebenen Maschinenelemente funktions- und kostengerecht eingesetzt werden.
Voraussetzungen	Empfehlung: Abgeschlossenes Vorpraktikum
Niveaustufe	1. Studienplansemester
Lernform	Konstruktion und Maschinenelemente: Seminaristischer Unterricht Konstruktionsübungen: Praktische Übung an Bauteilen und am Rechner, Anwesenheitspflicht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Maschinenelemente: Klausur Konstruktionsübungen: gemäß Aufgabenstellung 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	SU (Maschinenelemente): 30% Ü (Konstruktionsübungen): 70%
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<u>Maschinenelemente</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruktionsgrundlagen Übersicht Maschinenelemente. Maßtoleranzen, Passungssystem, Form- und Lagetoleranzen, Oberflächenangaben.</li> <li>• Einführung in das Methodische Konstruieren Zielesetzung des Konstruierens. Aufgabenklärung, Pflichtenheft, Funktionsstruktur. Lösungsfindungsmethoden, Bewertungsmethoden.</li> <li>• Produktgestaltung Baureihenkonstruktion, Baukastensysteme, Variantenkonstruktion, Anpassungskonstruktion, Stücklistenstrukturen.</li> </ul> <u>Konstruktionsübungen</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen des Technischen Zeichnens. Umgang mit den maßgeblichen Normen. Anwendung in Freihandskizzen nach vorgetragener Musterzeichnung. Selbständige Anfertigung von Freihandskizzen von einfachen Maschinenteilen.</li> <li>• 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.</li> </ul>
Literatur	Konstruktion und Maschinenelemente <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umdrucke als Lehrmaterial</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Dubbel. Berlin: Springer</li><li>• Köhler, Rögnitz : Maschinenteile. Stuttgart: Teubner</li><li>• Pahl, Beitz, Feldhusen, Grothe: Konstruktionslehre. Berlin: Springer</li><li>• Roloff, Matek : Maschinenelemente. Braunschweig: Vieweg</li><li>• Decker: Maschinenelemente. München: Hanser</li><li>• Haberhauer, Bodenstein: Maschinenelemente. Berlin: Springer</li><li>• Technisch-wirtschaftliches Konstruieren. VDI-Richtlinie 2225 Berlin: Beuth</li></ul> Konstruktionsübungen <ul style="list-style-type: none"><li>• Klein, M.: Einführung in die DIN-Normen. Stuttgart: Teubner</li><li>• Hoischen, H.: Technisches Zeichnen. Berlin: Cornelsen</li></ul>
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B07
Titel	Mathematik / Lineare Algebra II, Analysis II Mathematics / Linear Algebra II, Calculus II
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	5 SWS SU
Lerngebiet	Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beherrschen die vertiefte Kenntnisse der Matrizenmathematik und können sie für die Anwendung einsetzen und können geometrische Aufgabenstellungen in der Ebene und im Raum lösen,</li> <li>• kennen Funktionen mehrerer Veränderlicher und ihre Ableitungen und können diese für die Anwendung einsetzen,</li> <li>• beherrschen die grundlegenden Techniken zur Berechnung der Stammfunktion und des bestimmten Integrals und können die Integralrechnung zur Lösung technischer Probleme einsetzen,</li> <li>• können die komplexe Rechnung für Schwingungsprobleme anwenden,</li> <li>• können elementare lineare Differentialgleichungen (DGL) lösen</li> <li>• können DGLen n-ter Ordnung in DGLssysteme 1. Ordnung umformen,</li> <li>• können Kenntnisse der DGLen für Anwendungen einsetzen.</li> </ul>
Voraussetzungen	Empfehlung: Mathematik / Lineare Algebra I, Analysis I (B01)
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	SU: 100% Klausurnote
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<p>Die mathematischen Inhalte werden mit Bezügen zu typischen Anwendungen im Maschinenbau vermittelt. Beispiele hierfür sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fehler- und Ausgleichsrechnung, Vertrauensintervall bei Messungen</li> <li>• Schwerpunkt, statisches Moment, Flächenträgheitsmoment, Deviationsmoment, Hauptflächenträgheitsachsen, schiefe Biegung, Hauptträgheitsmomente, Hauptträgheitsachsen, CAD-Geometrie</li> <li>• Überlagerung mechanischer Schwingungen, Eigenfrequenzen, kritische Drehzahlen aus Determinantengleichung</li> <li>• Querkraft- und Momentenverlauf, Biegelinie des Balkens</li> <li>• Freier Fall mit Reibung, Differentialgleichung des Stabs und Balkens</li> <li>• Schwingungsdifferentialgleichung, Eulersche Knicklast</li> <li>• Vertiefung Matrizenalgebra und Geometrie: Eigenwert, Eigenvektor, Hauptachsentransformation (nur 2*2 und 3*3 Matrizen)</li> <li>• Geraden-, Ebenengleichung, Koordinationssysteme</li> <li>• Funktionen und Differentialrechnung mehrerer Veränderlicher</li> <li>• partielle und Richtungsableitung, Differential, Tangentialebene</li> <li>• Integralrechnung Einführung in die Integralrechnung (Integralbegriff, Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung), Integrationstechnik und einfache numerische Verfahren</li> <li>• Differentialgleichungen (DGL)</li> <li>• Modellierung, gewöhnliche DGL erster Ordnung, Richtungsfeld, analytische Lösungsverfahren, lineare DGLen 1-ter und 2-ter Ordnung mit konstanten Koeffizienten, Behandlung von DGLen n-ter Ordnung durch Systeme 1-ter Ordnung</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L. Papula: Mathematik für Ingenieure Bd. I, II, Vieweg Verlag.</li> <li>• L. Papula: Anwendungsbeispiele, Vieweg Verlag.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• L. Papula: Klausur- und Übungsaufgaben, Vieweg Verlag.</li><li>• P. Stingl: Mathematik für Fachhochschulen. Hanser Verlag.</li><li>• L. Papula: Mathematische Formelsammlung, Vieweg Verlag.</li><li>• H. J. Bartsch: Taschenbuch mathematischer Formeln, Hanser Verlag.</li></ul>
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B08
Titel	Chemie II Chemistry II
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	5 SWS (2 SWS SU + 3 SWS Ü)
Lerngebiet	Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden haben die Fähigkeit zum Umgang mit organischen Strukturen und zur systematischen Einordnung organischer Reaktionen, Verständnis für den Ablauf chemischer Reaktionen sowie die Fähigkeit zur Arbeit im Chemielabor.
Voraussetzungen	Empfehlung: Chemie I (B04)
Niveau	2. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Laborübung mit Anwesenheitspflicht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Klausur(en) – (bei zwei Klausuren Mittelung der Note) Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	SU: 100% Klausurnote Ü: Undifferenziert (m.E. / o.E.)
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts, Organische Chemie, Laborübungen Chemie
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organische Stoffklassen und wichtige Einzelverbindungen - Stoffwissen und Gefahrenabschätzung</li> <li>• Laborgeräte und Methoden zur Durchführung chemischer Reaktionen</li> <li>• Sicherheit im chemischen Labor</li> <li>• Laborübungen zu organischen und anorganischen Reaktionen sowie zur Wasserchemie</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lehrbücher zur Organischen Chemie</li> <li>• Chemie für Ingenieure</li> <li>• Laborskript</li> </ul>
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B09
Titel	Technische Mechanik / Kinetik, Schwingungslehre Engineering Mechanics / Dynamics
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden erlernen die Grundlagen der Kinetik und der Schwingungslehre. Sie können technische Problemstellungen aus den Bereichen der Kinetik und der Schwingungslehre eigenständig formulieren und lösen sowie unterschiedliche Lösungsansätze für einfache Anwendungen aus der Praxis erkennen.
Voraussetzungen	Empfehlung: Technische Mechanik / Statik, Festigkeitslehre (B05)
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	SU: 100% Klausurnote
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kinematik des Punktes: Ortsvektor, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Bewegungsdiagramme, Beschreibung der Bewegung in unterschiedlichen Koordinatensystemen, Geradlinige Bewegung, Kreisbewegung, allgemeine ebene Bewegung</li> <li>• Kinematik des Starren Körpers: Translation, Rotation, zusammengesetzte Bewegung, Momentanpol der Bewegung, Relativbewegung eines Punktes</li> <li>• Kinetik des Massenpunktes: Dynamisches Grundgesetz, Prinzip von d'Alembert, Arbeitssatz, Energiesatz, Impulssatz, Leistung</li> <li>• Kinetik des Starren Körpers: Translation, Rotation, Massenträgheitsmoment, Schwerpunktsatz, Drallsatz, Prinzip von d'Alembert, Arbeitssatz, Energiesatz, Impulssatz, Leistung</li> <li>• Schwingungen: gedämpfte und ungedämpfte Schwingungen mit einem Freiheitsgrad</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gross, Hauger Schnell: Technische Mechanik 3; Springer Verlag</li> <li>• Holzmann, Meyer, Schumpich: Technische Mechanik, Teil 2; Teubner Verlag</li> </ul>
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B10
Titel	Thermodynamik I Thermodynamics I
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden beherrschen die thermodynamischen Grundlagen für die Energietechnik (Gase und Dämpfe) und sind zu ingenieurmäßiger Herangehensweise an Energiebilanzen und thermische Prozesse befähigt.
Voraussetzungen	Keine
Niveau	2. Studienplensemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Klausure(n) – (bei zwei Klausuren Mittelung der Noten)  Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	SU: 100% Klausurnote
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zweck und Ziel der Thermodynamik</li> <li>• 1. und 2. Hauptsatz der Thermodynamik</li> <li>• Anwendung der Hauptsätze auf ideales Gas (Reingas und Gasgemische),</li> <li>• Anwendung der Hauptsätze auf Strömungsprozesse</li> <li>• Anwendung der Hauptsätze auf Kreisprozesse bei Wärmekraftmaschinen</li> <li>• Arbeit mit h-s-Diagrammen</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• E. Doering u. H. Schedwill: Grundlagen der Technischen Thermodynamik</li> <li>• K. Stephan u. F. Mayinger: Thermodynamik, Band I und II</li> <li>• H. D. Baehr: Thermodynamik</li> <li>• Cerbe/ Hoffmann: Einführung in die Thermodynamik</li> </ul>
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B11
Titel	Technische Strömungslehre Fluid Dynamics
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden sind zum Erkennen und Lösen von strömungstechnischen Fragestellungen in der Verfahrenstechnik befähigt.
Voraussetzungen	Keine
Niveau	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	SU: 100% Klausurnote
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hydrostatik</li> <li>• Grundlagen zur Beschreibung strömender Flüssigkeiten</li> <li>• Laminare und turbulente Strömung</li> <li>• Druckverlust bei der Rohrströmung</li> <li>• Geschwindigkeits- und Durchflussmessungen</li> <li>• Impulserhaltungssatz, Drallsatz</li> <li>• Ausgewählte Probleme der Gasdynamik (Masse- und Energiebilanz strömender Gase, Druckverlust, Ausströmen von Gasen)</li> <li>• Grenzschicht / Umströmung von Körpern</li> <li>• Navier-Stokes-Gleichungen / CFD</li> <li>• Ausgewählte Strömungssituationen in der VT, z.B. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schwerkraftzirkulation / Freie Konvektion</li> <li>• Sinkgeschwindigkeit von Kugeln</li> <li>• Einteilung von Mehrphasenströmungen, Rohrströmung Gas-Flüssigkeit</li> <li>• Rühren / Ähnlichkeitskennzahlen</li> </ul> </li> <li>• Nichtnewtonsche Flüssigkeiten</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• W. Bohl, W. Elmendorf: Technische Strömungslehre, Vogel Buchverlag, Würzburg</li> <li>• u. v. a. Lehrbücher der Strömungslehre</li> </ul> <p>Zur Vertiefung geeignet:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• H. Oertel u.a.: Übungsbuch Strömungsmechanik, Verlag Vieweg, Braunschweig / Wiesbaden</li> <li>• L. Böswirth: Technische Strömungslehre, Verlag Vieweg, Braunschweig / Wiesbaden</li> </ul>
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B12
Titel	Konstruktion und Maschinenelemente / Übertragungselemente Mechanical Design and Machine Parts / Transmission Parts
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	5 SWS (3 SWS SU + 2 SWS Ü) 3 SWS SU Konstruktion und Maschinenelemente 2 SWS Ü Konstruktionsübungen
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden kennen die verschiedenen Übertragungselemente. Damit sind sie in der Lage deren Vor- und Nachteile eigenständig zu beurteilen und diese je nach Anforderung bei der Konstruktion funktions- und kostengerecht einzusetzen sowie zu dimensionieren.  Sie erwerben die Fähigkeit eine für die Verfahrenstechnik typische Konstruktionsaufgabe mit entsprechenden Randbedingungen unter Verwendung der genannten Maschinenelemente eigenständig bis zur normgerechten Fertigungszeichnung einschließlich Stückliste zu bearbeiten. Zudem werden die Studierenden in die Lage versetzt verschiedene Lösungsvorschläge auszuarbeiten.
Voraussetzungen	Empfehlung: Technische Mechanik / Statik, Festigkeitslehre (B05) und Konstruktion und Maschinenelemente / Grundlagen (B06)
Niveaustufe	2. Studienplansemester
Lernform	Konstruktion und Maschinenelemente: Seminaristischer Unterricht Konstruktionsübungen: Praktische Übung im Entwerfen von einfachen Produkten; Erstellung der Zeichnungen an einem CAD-System, Anwesenheitspflicht bei Übungen
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	SU (Konstruktion und Maschinenelemente): 50% Klausurnote Ü (Konstruktionsübungen): 50%
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts.
Inhalte	<u>Maschinenelemente</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Achsen und Wellen</u> Aufgabe, Gestaltungsregeln, Werkstoffe, Vordimensionierung. Belastungen durch statische und dynamische Kräfte, zeitlicher Verlauf von Belastungen / Spannungen, Zeitfestigkeit und Dauerfestigkeit (Wöhler), Einfluss von Mittelspannung, Oberflächen, Bauteilgröße, Kerbform, Spannungsgefälle. Statischer und dynamischer Festigkeitsnachweis. Verformungen. Biege- und drehkritische Drehzahlen.</li> <li>• <u>Wälzlager</u> Lagerbauformen, kennzeichnende Eigenschaften Gestaltung der Lagerung, Berechnung der Lebensdauer, Schmierung. Abgrenzung gegenüber Gleitlagern.</li> <li>• <u>Verbindungs- und Sicherungselemente</u> Bolzen, Stifte, Sicherungsringe. Bauformen; Berechnung bezüglich Flächenpressung, Biegung, Abscherung.</li> <li>• <u>Welle-Nabe-Verbindungen</u> Kraftschluss- und Formschlussverbindungen. Ausführungsformen, Anwendungen, Berechnungsbeispiele.</li> <li>• <u>Schraubenverbindungen</u> Kräfte und Momente beim Anziehen und Lösen. Beanspruchung und Festig-</li> </ul>

	<p>keitsklassen. Verspannungsschaubild bei statischer und dynamischer Betriebskraft.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Schweißverbindungen</u> Nahtarten, Bemaßung, Schrumpfung und Eigenspannungen, Gestaltungsregeln. Berechnung von statisch und dynamisch belasteten Verbindungen.</li> <li>• <u>Getriebe</u> Übersicht über die Getriebearten und Bauformen: gleichförmig und ungleichförmig übersetzende Getriebe, Zahnradgetriebe, Zugmittelgetriebe. Funktionen, Wirkungsgrad, Übersetzungen.</li> </ul> <p><u>Konstruktionsübungen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruktionsaufgabe unter Berücksichtigung des Inhaltes des Moduls Konstruktion und Maschinenelemente/Grundlagen. Die Ausgabe kommt aus dem Umfeld der Verfahrenstechnik und soll in diesem Semester behandelte Maschinenelemente enthalten sowie Berechnungen zur Auslegung einschließen. Die Erstellung eigener Berechnungsprogramme zu diesem Zweck wird empfohlen.</li> <li>• Es sind mindestens zwei Lösungsvorschläge als Handskizze vorzulegen. Die Lösungsalternativen sind nach wirtschaftlich-technischen Gesichtspunkten zu bewerten. Eine ausgewählte Lösung ist bis zur Fertigungsreife (Entwurf, Fertigungszeichnungen, Stückliste) auszugestalten.</li> </ul>
Literatur	<p>Konstruktion und Maschinenelemente</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umdrucke als Lehrmaterial</li> <li>• Dubbel. Berlin: Springer</li> <li>• Köhler, Rögnitz: Maschinenteile. Stuttgart: Teubner</li> <li>• Pahl, Beitz, Feldhusen, Grothe: Konstruktionslehre. Berlin: Springer</li> <li>• Roloff, Matek: Maschinenelemente. Braunschweig: Vieweg</li> <li>• Decker: Maschinenelemente. München: Hanser</li> <li>• Haberhauer, Bodenstein: Maschinenelemente. Berlin: Springer</li> <li>• Technisch-wirtschaftliches Konstruieren. VDI-Richtlinie 2225 Berlin: Beuth</li> </ul> <p><u>Konstruktionsübungen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klein, M.: Einführung in die DIN-Normen. Stuttgart: Teubner</li> <li>• Hoischen, H.: Technisches Zeichnen. Berlin: Cornelsen</li> </ul>
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B13
Titel	Finite-Elemente-Methoden Finite Element Methods
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS (2 SWS SU + 2 SWS Ü)
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Finite-Elemente-Methode (FEM). Sie sind zur Anwendung der Methode bei typischen Problemstellungen von der Modellbildung bis zur abschließenden kritischen Ergebnisbewertung unter Verwendung eines kommerziellen FEM-Programmsystems befähigt.
Voraussetzungen	Empfehlung: Technische Mechanik / Statik, Festigkeitslehre (B05), Technische Mechanik / Kinetik, Schwingungslehre (B09)
Niveaustufe	3. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht (2 SWS) Rechnerübung (2 SWS)
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Semesterbegleitende Übungsaufgaben, Test, ggf. Rücksprache, Anwesenheitspflicht, kein zweites Prüfungsangebot bei Übung. Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	SU: 100% (gemittelte Note aller Teilleistungen, einschl. Übungsaufgaben) Ü: Undifferenziert (m.E. / o.E.) Das erfolgreiche Bearbeiten der Übungsaufgaben ist Voraussetzung zur Teilnahme an Test bzw. Rücksprache.
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Finiten Elemente</li> <li>• Grundprinzip des Verfahrens, Matrizenschreibweise Ableitung der Steifigkeitsmatrizen für einfache Elemente (Stab, Balken)</li> <li>• Grundprinzipien der Modellbildung</li> <li>• Ansatzfunktionen und weitere Elementtypen</li> <li>• Betrachtungen zu Konvergenz und Lösungsqualität</li> <li>• Beurteilen von FEM-Ergebnissen</li> <li>• Nutzung eines FEM-Programmsystems mit Pre- und Postprozessor</li> <li>• Anwendungsbeispiele u.a. aus den Bereichen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellbildung mit verschiedenen Elementtypen</li> <li>• Lineare Statik: Festigkeitsanalysen bei Bauteilen</li> <li>• Nichtlineare Statik: Werkstoffplastizität, Kontaktprobleme</li> <li>• Dynamik: Modalanalyse, ggf. erzwungene Schwingungen</li> <li>• Thermische Analysen: Wärmeleitungsprobleme</li> </ul> </li> <li>• Schnittstellen zu CAD-Systemen, Import von CAD-Daten</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zienkiewicz: Methode der Finiten Elemente, Hanser-Verlag</li> <li>• Bathe: Finite Elemente Methoden, Springer-Verlag</li> <li>• Knothe, Wessels: Finite Elemente, Springer-Verlag</li> <li>• Müller, Groth: FEM für Praktiker (Band 1), Expert-Verlag</li> </ul>
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B14
Titel	Thermodynamik II Thermodynamics II
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden beherrschen die 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. Sie haben die Fähigkeit zur ingenieurmäßigen Herangehensweise an Energiebilanzen und zur Analyse und Auslegung thermischer Prozesse.
Voraussetzungen	Empfehlung: Thermodynamik I (B10)
Niveau	3. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Klausur(en) – (bei zwei Klausuren Mittelung der Noten) Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	SU: 100% Klausurnote
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zustandsgleichungen für reale Gase und Dämpfe</li> <li>• Technik der Dampfkraftanlagen</li> <li>• Kältemaschinen und Wärmepumpen</li> <li>• Zustandsgrößen von Gas-Dampf-Gemischen</li> <li>• Feuchte Luft, H-x-Diagramm</li> <li>• Berechnung von Dampfdruckkurven für ideale und reale Stoffe (Clausius-Clapeyron, Antoine)</li> <li>• Thermodynamik der Zwei- und Dreistoffgemische (Berechnung des Phasengleichgewichts)</li> <li>• Verbrennungsprozesse (Mengenbilanzen, Heizwert, Brennwert, Abgasberechnung)</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Windisch, H.: Thermodynamik</li> <li>• K. Stephan u. F. Mayinger: Thermodynamik, Band I und II</li> <li>• Langeheinecke, K.; Jany, P.; Sapper, E.: Thermodynamik für Ingenieure</li> <li>• Cerbe/ Hoffmann: Einführung in die Thermodynamik</li> <li>• Hahne, E.: Technische Thermodynamik</li> <li>• Löwe, E.: Destillation, Rektifikation</li> </ul>
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B15
Titel	Wärme- und Stoffübertragung Heat and Mass Transfer
Credits	5 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 (B10), Technische Strömungslehre (B11)
Niveau	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	SU: 100% Klausurnote
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vermittlung von Grundwissen zur Wärme- und Stoffübertragung</li> <li>• Bilanzierung</li> <li>• Berechnung und Auslegung wärmetechnischer Apparate</li> <li>• Wärmeleitung, konvektive Wärmeübertragung, Kondensation, Verdampfung, Wärmestrahlung,</li> <li>• Gesetze des Stofftransports</li> <li>• Beispiele für die Auslegung von Apparaten nach den Gesetzen des Stofftransports</li> <li>• Diffusion, konvektiver Stoffübergang</li> <li>• instationäre Vorgänge, z. B. instationäre Wärmeleitung bei einfachen Geometrien,</li> <li>• Kopplung von Stoff- und Wärmetransport für einfache Situationen</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• H.D. Baehr, K. Stephan: Wärme- und Stoffübertragung</li> <li>• W. Polifke, J. Kopitz: Wärmeübertragung, Pearson Studium, München</li> <li>• G.P. Merker, C. Eiglmeier: Fluid- und Wärmetransport - Wärmeübertragung</li> <li>• F. Hell: Einführung in die Wärmeübertragung</li> <li>• E.-U. Schlünder: Einführung in die Stoffübertragung</li> </ul>
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B16
Titel	Apparatebau Apparatus Engineering
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Fähigkeit zur eigenständigen Auslegung von Druckbehältern, Kolonnen und Wärmetauschern hinsichtlich ihrer Stabilität insbesondere unter Verwendung der ADM
Voraussetzungen	Empfehlung: Werkstoffkunde (B03) und Technische Mechanik / Statik, Festigkeitslehre (B05)
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	SU: 100% Klausurnote
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Schwerpunkte aus den Bereichen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gesetzesgrundlagen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verordnung über einfache Druckbehälter</li> <li>• Richtlinie für Druckgeräte</li> <li>• Betriebssicherheitsverordnung</li> </ul> </li> <li>• Werkstoffe im Apparatebau</li> <li>• Schweißverfahren und Wärmebehandlung</li> <li>• Korrosion und Korrosionsschutz</li> <li>• Berechnung von druckbeaufschlagten <ul style="list-style-type: none"> <li>• zylindrischen und kegelförmigen Wänden</li> <li>• ebenen Platten und Lochplatten von Wärmetauschern</li> <li>• Stützen, Flansche, Dichtungen und Schrauben</li> </ul> </li> <li>• Auslegung von Sicherheitseinrichtungen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sicherheitsventile, Berstscheiben, Explosionsklappen</li> </ul> </li> </ul>
Literatur (empfohlen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Titze, Hubert / Wilke, Hans P. / Gross, K.: Elemente des Apparatebaus, Springer Verlag</li> <li>• AD Merkblätter, Beuth Verlag</li> <li>• Schwaigerer/Mühlenbeck: Festigkeitsberechnung im Dampfkessel-, Behälter- und Rohrleitungsbau, Springer Verlag</li> </ul>
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B17
Titel	Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik Principles of Measurement and Control Technology
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	5 SWS (4 SWS SU+ 1 SWS Ü)
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Kenntnis der Vorgehensweise zur Entscheidungsfindung bei Messaufgaben in und an verfahrenstechnischen Anlagen; Überblick der jeweils gängigen Messsysteme für verfahrenstechnische Grundgrößen im Hinblick auf Genauigkeit, Zuverlässigkeit und Aufwand; Fähigkeit zum Abschätzen der Vor- und Nachteile von on-line-Analytik; Kenntnis der Grundlagen zum Aufbau von Messwertübertragungs- und -verarbeitungssystemen. Kenntnis von Einsatzmöglichkeiten und Grundlagen der Auslegung von Steuerungssystemen; Verstehen und Anwenden von Regelungsmechanismen in technische Anlagen und Grundlagen der Berechnung und Simulation von Regelkreisen.
Voraussetzungen	Keine
Niveau	3. Studienplensemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht mit integrierter Laborübung (Anwesenheitspflicht)
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Klausuren, für integrierten Übung gemäß Aufgabenstellung Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	SU: 100% Grundlagen der Messtechnik und des Qualitätsmanagements 50% Grundlagen der Regelungstechnik 50% Ü: Undifferenziert (m.E. / o.E.)
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Metrologie und Sensortechnik</li> <li>• Messung von Temperatur, Druck, Durchfluss</li> <li>• Datenübertragung, Feldbussysteme, Funksysteme</li> <li>• Software zur Datenerfassung- und -auswertung</li> <li>• Grundlagen des Qualitätsmanagements</li> <li>• Grundlagen der Steuerungstechnik</li> <li>• Einsatz und Programmierung von Kleinststeuerungen</li> <li>• Grundlagen der Regelungstechnik</li> <li>• Auslegung von Regelsystemen, Simulation von Regelkreisen</li> <li>• Einführung in die Prozessleittechnik</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hengstenberg, J.; B. Sturm und O. Winkler (Hrsg): Messen, Steuern und Regeln in der chemischen Technik;</li> <li>• Profos, P. und T Pfeifer (Hrsg.): Handbuch der industriellen Messtechnik</li> <li>• Hart, H.: Einführung in die Messtechnik;</li> <li>• Jamal, R.; Kraus, Ph.: LabVIEW - Das Grundlagenbuch;</li> <li>• Strohrmann, G: Meßtechnik im Chemiebetrieb;</li> <li>• Rohrbach, Chr.: Handbuch für elektrisches Messen mechanischer Größen; VDI-Verlag</li> <li>• Gißler, J.; Schmid, M.: Vom Prozeß zur Regelung,</li> <li>• Wernstedt, J.: Experimentelle Prozeßanalyse,</li> <li>• Strohrmann, G.: Automatisierungstechnik,</li> <li>• Schnell, G.: Bussysteme in der Automatisierungstechnik,</li> <li>• Endress+Hauser Meßtechnik (Hrsgb.): Kommunikation für die Verfahrenstechnik</li> <li>• Bergmann, J.: Automatisierungs- und Prozeßleittechnik,</li> <li>• Tröster, F.: Steuerungs- und Regelungstechnik für Ingenieure,</li> <li>• Reuter, M.; Zacher, S.: Regelungstechnik für Ingenieure;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Samal, E.; Becker, W.: Grundriß der praktischen Regelungstechnik,</li><li>• Schlüter, G.: Regelung technischer Systeme-interaktiv; Schöne, A.: Meßtechnik;</li><li>• Parthier, R.: Messtechnik,</li><li>• Kaspers/Küfner: Messen-Steuern-Regeln;</li><li>• Polke, M.: Prozessleittechnik;</li><li>• Schmitt, R., Pfeifer, Th.: Qualitätsmanagement – Strategien, Methoden, Techniken, 4. überarb. Auflage</li></ul>
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B18
Titel	Grundlagen verfahrenstechnischer Simulation Principles of Numerical 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 und Fähigkeit zu deren Anwendung.
Voraussetzungen	Keine
Niveaustufe	3. Studienplansemester
Lernform	Übungen am Rechner 4 SWS (Anwesenheitspflicht)
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Übungen mit 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	Ü: 100% Übungsnote
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strukturiertes Programmieren (Struktogramme, Datentypen, Schleifen, Verzweigungen, Unterprogramme) -Programmieren elementarer numerischer Methoden (Iteration, Quadratur)</li> <li>• Nutzung fortgeschrittener symbolischer, numerischer und graphischer Hilfsmittel im Rahmen eines Computeralgebrasystems,</li> <li>• Objektorientierte Programmierung, Eigenschaften und Methoden, Steuerelemente und Ereignisprozeduren, Listen- und Menüprogrammierung.</li> </ul> Übungen unter Verwendung von CAS bzw. VB
Literatur (empfohlen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Krawietz: Maple V für das Ingenieurstudium, Springer</li> <li>• Radel: Visual Basic für technische Anwendungen, Vieweg</li> <li>• Fellner: Visual Basic.NET einfach klipp &amp; klar, Microsoft Press Deutschland</li> </ul>
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B19
Titel	Konstruktionsübung verfahrenstechnische Apparate Mechanical Design of Process Apparatus
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	5 SWS (1 SWS SU + 4 SWS Ü)
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Eigenständige Auslegung und Konstruktion eines Apparats aus der Verfahrens- und Umwelttechnik, wie z.B. Wärmeüberträger, Rührreaktor, Kondensator durch Übertragung des Wissens aus den Grundlagenveranstaltungen.
Voraussetzungen	Empfehlung: Technische Strömungslehre (B11), Wärme- und Stoffübertragung (B15), Apparatebau (B16), (Mechanische Verfahrenstechnik I, Thermische Verfahrenstechnik I zeitgleich)
Niveaustufe	4. Studienplansemester
Lernform	Übung / Projektarbeit, Anwesenheitspflicht im Übungsteil
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Projektarbeit mit Rücksprache Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	SU: Undifferenziert (m.E. / o.E.) Ü: 100% Projektarbeit mit Rücksprache
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apparateauslegung hinsichtlich der verfahrenstechnischen Funktionalität</li> <li>• Nachweis der Standfestigkeit auf der Grundlage des gültigen Regelwerkes (ADM), Konstruktion mit Erstellung einer Fertigungszeichnung</li> <li>• Vermittlung der dazu erforderlichen theoretischen Grundlagen aus Strömungslehre, Wärme- u. Stoffübertragung, - Apparate- und Rohrleitungsbau</li> <li>• Erstellung eines Berechnungsprogramms unter Nutzung vorhandener Software (Excel, Maple, Visual BASIC, o.a.).</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• VDI-Wärmeatlas, VDI Verlag,</li> <li>• AD Merkblätter, Beuth Verlag</li> <li>• Vauck/Müller: Grundoperationen chemischer Verfahrenstechnik, WILEY-VCH</li> <li>• E.Klapp: Apparate- und Anlagentechnik, Springer Verlag</li> <li>• Titzte, Hubert / Wilke, Hans P. / Gross, K.: Elemente des Apparatebaus, Springer Verlag</li> <li>• Hirschberg, Hans G.: Handbuch Verfahrenstechnik und Anlagenbau, Springer Verlag</li> </ul>
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B20
Titel	Mechanische Verfahrenstechnik I Mechanical Process Engineering I
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Kenntnis der Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik. Anwendung dieser Grundlagen zur Berechnung von Prozessschritten der Mechanischen Verfahrenstechnik.
Voraussetzungen	Empfehlung: Technische Strömungslehre (B11)
Niveaustufe	4. 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	SU: 100% Klausurnote
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreibung disperser Systeme</li> <li>• Grundlagen der Stoffumwandlung durch Einwirkung mechanischer Kräfte</li> <li>• Zerkleinern</li> <li>• Fest/flüssig-Trennung</li> <li>• Flüssig/flüssig-Trennung</li> </ul> Wahl der Beispiele insbesondere aus dem Bereich der Umwelttechnik
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• M. Zogg „Verfahrenstechnik“, Hallweg Verlag, Bern Stuttgart</li> <li>• M. Stieß „Mechanische Verfahrenstechnik I und II“, Springer Verlag, Berlin Heidelberg</li> <li>• H. Schubert „Mechanische Verfahrenstechnik“, Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig</li> <li>• E. Müller „Mechanische Trennverfahren I und II“, Sauerländer Verlag, Arau</li> </ul>
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B21
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.  Fachunabhängige Kompetenz: Kopplung von technischen mit Umwelt- und wirtschaftlichen Fragestellungen.
Voraussetzungen	Empfehlung: Thermodynamik I (B10) und Thermodynamik II (B14)
Niveau	4. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	SU: 100% Klausurnote
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Phasengleichgewicht, Bilanzierung, Auslegung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eindampfen wässriger Lösungen</li> <li>• Destillation und Rektifikation von Zweistoffsystemen</li> <li>• Destillation von Mehrstoffsystemen (Einführung)</li> <li>• Absorption</li> </ul> Beispiele technischer Prozesse, insbesondere aus dem Bereich der Umwelttechnik
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• E. Löwe: Eindampfen wässriger Lösungen</li> <li>• E. Löwe: Destillation / Rektifikation</li> <li>• E. Löwe: Absorption</li> <li>• K. Sattler: Thermische Trennverfahren</li> <li>• P. Grassmann, F. Widmer, H. Sinn: Einführung in die thermische Verfahrenstechnik</li> <li>• S. Weiß u. a.: Verfahrenstechnische Berechnungsmethoden, Teil II, Thermisches Trennen, Ausrüstungen und ihre Berechnung</li> </ul>
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B22
Titel	Reaktionstechnik I Chemical Reaction Engineering I
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Fähigkeit zum Erstellen von Stoff- und Energiebilanzen für chemische Prozesse sowie zur Auslegung strömungstechnisch idealer Reaktoren.  Fachunabhängige Kompetenz: Kopplung von technischen mit Umwelt- und wirtschaftlichen Fragestellungen, Nutzung der Rechentechnik zur Lösung von Aufgaben.
Voraussetzungen	Empfehlung: Chemie I (B04), Chemie II (B08), Thermodynamik I (B10)
Niveau	4. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	SU: 100% Klausurnote
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stöchiometrie</li> <li>• Chemische Thermodynamik</li> <li>• Reaktionskinetik</li> <li>• stoffliche Bilanzierung strömungstechnisch idealer Reaktoren</li> <li>• Integrale Energiebilanz von Reaktionsprozessen</li> <li>• Energiebilanz strömungstechnisch idealer Reaktoren</li> <li>• Bestimmung kinetischer Parameter</li> <li>• Beispiele technischer Reaktionsprozesse, insbesondere aus dem Bereich der Umwelttechnik</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• E. Müller-Erlwein: Chemische Reaktionstechnik, Verlag B. G. Teubner, Stuttgart / Leipzig</li> <li>• J. Hagen: Chemische Reaktionstechnik, VCH, Weinheim</li> </ul> Engl.: <ul style="list-style-type: none"> <li>• I. S. Metcalfe: Chemical Reaction Engineering, A First Course, Oxford Science Publications</li> </ul>
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B23
Titel	Bioverfahrenstechnik Bioprocess Engineering
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden kennen und verstehen einen bioverfahrenstechnischen Standardprozess, die dazugehörige Reaktionskinetik sowie der Anlagen und sind in der Lage, das Wissen auf andere Prozesse zu übertragen.  Interdisziplinäres Arbeiten.
Voraussetzungen	Empfehlung: Wärme- und Stoffübertragung (B15), Konstruktion und Maschinenelemente (B06, B12), Chemie I (B04), Chemie II (B08)
Niveaustufe	4. 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	SU: 100% Klausurnote
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen biologischer Reaktionstechnik</li> <li>• Verfahrensablauf und Prozessführung bio- und umweltbioverfahrenstechnischer Prozesse</li> <li>• Grundlagen von Reaktoren und Anlagen der Bio- und Umweltbioverfahrenstechnik</li> <li>• Risiken biologischer Produktions- und Umweltverfahren</li> <li>• Beispiele insbesondere aus der Umweltverfahrenstechnik</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dellweg, H. , Biotechnologie – Grundlagen und Verfahren, VCH-Verlag</li> <li>• Chmiel, H. Bioprozeßtechnik 1 und 2, Gustav Fischer Verlag</li> <li>• Menkel, F., Einführung in die Technik von Bioreaktoren, Oldenbourg Verlag</li> <li>• Präve, P., Handbuch der Biotechnologie, Oldenbourg Verlag</li> <li>• Schügerl, K. Bioreaktionstechnik, Bd. 1 und 2, Verlag Salle und Sauerländer</li> <li>• Storhas, W. Bioverfahrensentwicklung, Wiley-VCH</li> </ul>
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B24
Titel	Pumpen, Verdichter und Antriebe Pumps, Compressors and Electric Drives
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	5 SWS (4 SWS SU + 1 SWS Ü)
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden verfügen über Kenntnisse über den Aufbau, die Auslegung und den Betrieb von Pumpen, Vakuumpumpen und Verdichtern und können diese auf die Anpassung von Motoren an Arbeitsmaschinen und die Berechnung der Energieverteilung und der Wirtschaftlichkeit anwenden.  Die Studierenden sammeln Erfahrungen in der Handhabung von Pumpen- und Verdichteranlagen und im Umgang mit der zugehörigen Messtechnik.
Voraussetzungen	Empfehlung: Technische Strömungslehre (B11)
Niveaustufe	4. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Klausur(en) Protokolle zu den Laborversuchen Beim Laborpraktikum besteht Anwesenheitspflicht  Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	SU: 100% Klausurnote Ü: Undifferenziert (m.E. / o.E.)
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau von Pumpen und Verdichtern, Förderhöhe, spezifische Stutzenarbeit, Leistung, Wirkungsgrad, NPSH-Werte, Kennlinien und Regelung, Betriebsverhalten, Anfahrverhalten, Antriebe für Pumpen und Verdichter (Elektromotor, Gasturbine, Dampfturbine)</li> <li>• Versuche zu Pumpen, Pumpenanlagen und Verdichtern</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DUBBEL Taschenbuch für den Maschinenbau,</li> <li>• Bohl, W., Elmendorf, W.: Strömungslehre</li> <li>• Pfeleiderer, C., Petermann, H.: Strömungsmaschinen</li> <li>• Sigloch, H. Strömungsmaschinen</li> <li>• Kalide, W.: Energieumwandlung in Kraft- und Antriebsmaschinen</li> <li>• Findeisen, D. Ölhydraulik</li> <li>• Siekmann, H.E.: Strömungslehre für den Maschinenbau</li> </ul>
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B25
Titel	Studium Generale I General Studies I
Credits	2,5 Cr
Präsenzzeit	2 SWS SU oder 2 SWS Ü
Lerngebiet	Allgemeinwissenschaftliche Ergänzungen
Lernziele / Kompetenzen	Die fachübergreifenden Lehrinhalte dienen der interdisziplinären Erweiterung des Fachstudiums und dem Erkennen von Zusammenhängen zwischen Gesellschaft und ihren Teilsystemen.
Voraussetzungen	Keine (Ausnahmen können für die Fremdsprachen festgelegt werden)
Niveaustufe	1. – 7. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Übungen, Referate, Rollenspiele, Textarbeit, je nach gewähltem Modul
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Jedes Semester
Prüfungsform	Die Prüfungsform der Teilleistungen wird in der Beschreibung der Lehrveranstaltungen festgelegt bzw. von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	100 %
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<p>In den ingenieur- und naturwissenschaftlichen Studiengängen sind dazu Lerninhalte aus den Bereichen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Politik- und Sozialwissenschaften</li> <li>• Geisteswissenschaften</li> <li>• Wirtschafts-, Rechts- und Arbeitswissenschaften</li> <li>• Fremdsprachen</li> </ul> <p>zu berücksichtigen.</p> <p>In den wirtschaftswissenschaftlichen Studiengängen sind jeweils Lerninhalte aus den Bereichen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Politik- und Sozialwissenschaften</li> <li>• Geisteswissenschaften</li> <li>• Natur- und Ingenieurwissenschaften</li> <li>• Fremdsprachen</li> </ul> <p>zu berücksichtigen.</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	B26
Titel	Studium Generale II General Studies II
Credits	2,5 Cr
Präsenzzeit	2 SWS SU oder 2 SWS Ü
Lerngebiet	Allgemeinwissenschaftliche Ergänzungen
Lernziele / Kompetenzen	Die fachübergreifenden Lehrinhalte dienen der interdisziplinären Erweiterung des Fachstudiums und dem Erkennen von Zusammenhängen zwischen Gesellschaft und ihren Teilsystemen.
Voraussetzungen	Keine (Ausnahmen können für die Fremdsprachen festgelegt werden)
Niveaustufe	1. – 7. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Übungen, Referate, Rollenspiele, Textarbeit, je nach gewähltem Modul
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Jedes Semester
Prüfungsform	Die Prüfungsform der Teilleistungen wird in der Beschreibung der Lehrveranstaltungen festgelegt bzw. von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	100 %
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<p>In den ingenieur- und naturwissenschaftlichen Studiengängen sind dazu Lerninhalte aus den Bereichen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Politik- und Sozialwissenschaften</li> <li>• Geisteswissenschaften</li> <li>• Wirtschafts-, Rechts- und Arbeitswissenschaften</li> <li>• Fremdsprachen</li> </ul> <p>zu berücksichtigen.</p> <p>In den wirtschaftswissenschaftlichen Studiengängen sind jeweils Lerninhalte aus den Bereichen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Politik- und Sozialwissenschaften</li> <li>• Geisteswissenschaften</li> <li>• Natur- und Ingenieurwissenschaften</li> <li>• Fremdsprachen</li> </ul> <p>zu berücksichtigen.</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	B27
Titel	Mechanische Verfahrenstechnik II Mechanical Process Engineering II
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Kenntnis der Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik und Fähigkeit zu deren Anwendung auf die Berechnung von Prozessschritten der Mechanischen Verfahrenstechnik.  Fachunabhängige Kompetenz: Produktionsintegrierter Umweltschutz, Energie- und Ressourceneffizienz
Voraussetzungen	Empfehlung: Mechanische Verfahrenstechnik I (B20)
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	SU: 100% Klausurnote
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verfahren zum Vereinigen von Stoffen</li> <li>• Trennen von Feststoffen</li> <li>• Durchströmte Schüttungen</li> <li>• Fördern, Dosieren und Lagern von Schüttgütern</li> <li>• Abscheidung aus Gasströmen</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• M. Zogg „Verfahrenstechnik“, Hallweg Verlag, Bern Stuttgart</li> <li>• M. Stieß „Mechanische Verfahrenstechnik I und II“, Springer Verlag, Berlin Heidelberg</li> <li>• H. Schubert „Mechanische Verfahrenstechnik“, Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig</li> </ul>
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B28
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: Produktionsintegrierter Umweltschutz, Energie- und Ressourceneffizienz
Voraussetzungen	Empfehlung: Thermodynamik I und II (B10 und B14), Technische Strömungslehre (B11), Wärme- und Stoffübertragung (B15)
Niveaustufe	5. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	SU: 100% Klausurnote
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Phasengleichgewicht, Bilanzierung, Auslegung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trocknungstechnik</li> <li>• Extraktion</li> <li>• Kristallisation</li> <li>• Membrantechnik</li> </ul> Beispiele zu technischen Prozessen insbesondere aus dem Bereich der Umwelttechnik bzw. unter besonderer Berücksichtigung von Umweltaspekten.
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• E. Löwe: Trocknungstechnik</li> <li>• K. Sattler: Thermische Trennverfahren</li> <li>• P. Grassmann, F. Widmer, H. Sinn: Einführung in die thermische Verfahrenstechnik</li> </ul>
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B29
Titel	Verfahrenstechnik-Labor I Process Engineering Laboratory I
Credits	5 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 (B20 und B21), Reaktionstechnik I (B22), Bioverfahrenstechnik (B23), Wärme- und Stoffübertragung (B15), Technische Strömungslehre (B11), Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik (B17)
Niveau	5. Studienplansemester
Lernform	Experimentelle Laborübung / Projektarbeit in den Laboren des Studiengangs Verfahrens- und Umwelttechnik (Anwesenheitspflicht)
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Versuchs- bzw. Projektabschlussberichte und/oder mündliche Rücksprachen und/oder schriftlicher Test  Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	Ü: 100% Übungsnote
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"> <li>• die Versuche durchzuführen und auszuwerten,</li> <li>• die Messdaten mit den aufgrund von theoretisch Überlegungen erwarteten Ergebnissen oder Vergleichsdaten aus der Literatur zu vergleichen</li> <li>• ein Abschlussbericht zu der Aufgabenstellung zu erstellen und gegebenenfalls zu präsentieren.</li> </ul>
Literatur	Literatur siehe bei den als Voraussetzung empfohlenen Modulen, zusätzlich Nachschlagbücher wie z.B. der VDI-Wärmeatlas
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B30
Titel	Entwerfen einer umwelttechnischen Anlage Process Design Project for Environmental Engineering
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Eigenständige Auslegung, Planung und Konstruktion einer Anlage aus dem Bereich der Umweltverfahrenstechnik.
Voraussetzungen	Empfehlung: Technische Strömungslehre (B11), Wärme- und Stoffübertragung (B15), Apparatebau (B16), Mechanische Verfahrenstechnik I (B20), Thermische Verfahrenstechnik I (B21)
Niveaustufe	5. Studienplansemester
Lernform	Übung / Projektarbeit, Anwesenheitspflicht
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	Ü: 100% Übungsnote
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ablaufplanung, Zuverlässigkeit von Anlagen, Optimierung, ...</li> <li>• Erarbeitung bzw. Wiederholung der für die jeweilige Aufgabenstellung erforderlichen theoretischen Grundlagen aus <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strömungslehre, Wärme- u. Stoffübertragung</li> <li>• Apparate- und Rohrleitungsbau</li> <li>• Umwelttechnik</li> </ul> </li> <li>• Berechnung und Auslegung der verfahrenstechnischen Anlagenkomponenten wie z.B. Wärmetauscher, Reaktoren, Kondensatoren, Verdampfer, Belüfter.</li> <li>• Erstellung eines Berechnungsprogramms unter Nutzung vorhandener Software (Excel, Maple, Visual BASIC, o.a.).</li> <li>• Konstruktion der Anlagenelemente</li> </ul>
Literatur (empfohlen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ATV 131</li> <li>• VDI-Wärmeatlas, VDI Verlag; AD Merkblätter, Beuth Verlag</li> <li>• Vauck/Müller : Grundoperationen chemischer Verfahrenstechnik, WILEY-VCH</li> <li>• E.Klapp: Apparate- und Anlagentechnik, Springer Verlag</li> <li>• Titzte, Hubert / Wilke, Hans P. / Gross, K.: Elemente des Apparatebaus, Springer Verlag</li> <li>• Hirschberg, Hans G.: Handbuch Verfahrenstechnik und Anlagenbau, Springer Verlag</li> </ul>
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B31
Titel	Reaktionstechnik II / Anlagensicherheit Chemical Reaction Engineering II plus Plant Safety
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Fähigkeit zur stofflichen und energetischen Bilanzierung chemischer Prozesse, zur Auslegung ausgewählter realer Reaktoren sowie zur Lösung von Aufgaben zur Prozess- und Anlagensicherheit.  Fachunabhängige Kompetenz: Kopplung von technischen mit Sicherheits-, Umwelt- und wirtschaftlichen Fragestellungen, Nutzung der Rechentechnik zur Lösung komplizierter Aufgaben.
Voraussetzungen	Empfehlung: Reaktionstechnik I (B22), Thermische Verfahrenstechnik I (B21), Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik (B17)
Niveau	5. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	SU: 100% Klausurnote
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dynamik und Stabilität von Reaktoren</li> <li>• Strömungstechnisch reale Reaktoren</li> <li>• Kopplung von Reaktion, Phasengleichgewicht und Stoffübergang bei Mehrphasenprozessen</li> <li>• Beispiele technischer Reaktionsprozesse, insbesondere aus dem Bereich der Umwelttechnik</li> <li>• Zuverlässigkeits- und Sicherheitsanalyse von Anlagen</li> <li>• Störfallverhindernde und störfallbegrenzende Maßnahmen</li> <li>• Sicherheitsrelevante Stoffeigenschaften</li> <li>• Menschliches und technisches „Versagen“</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• E. Müller-Erlwein: Chemische Reaktionstechnik, Verlag B. G. Teubner, Stuttgart / Leipzig</li> <li>• J. Hagen: Chemische Reaktionstechnik, VCH, Weinheim</li> <li>• M. Baerns, H. Hofmann, A. Renken: Chemische Reaktionstechnik, Georg Thieme Verlag Stuttgart / New York</li> <li>• I. S. Metcalfe: Chemical Reaction Engineering, A First Course, Oxford Science Publications</li> <li>• Frank P. Lee: Loss Prevention in the Process Industries, Hazard Identification Assessment and Control, Butterworth</li> <li>• S. Bussenius: Wissenschaftliche Grundlagen des Brand- und Explosionsschutzes, Kohlhammer Verlag</li> </ul>
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B32
Titel	Betriebswirtschaft / Kostenrechnung Business Administration and Cost Accounting
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Fachübergreifende Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden können technologiebezogene Aufgabenstellungen der Unternehmenspraxis aus kaufmännischer Sicht 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 kennen die Studierenden Möglichkeiten und Grenzen praxistypischer Methoden der Kostenrechnung als Instrument zur Bewertung von Prozessen, Produkten und Investitionsvorhaben.
Voraussetzungen	Keine
Niveaustufe	6. 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	SU: 100% Klausurnote
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre (Gegenstand, Grundbegriffe)</li> <li>• Wirtschaftliche Ziele in Unternehmen</li> <li>• Betriebliche Funktionsbereiche in Industrieunternehmen</li> <li>• Aufgaben, Rechengrößen und Bestandteile des betrieblichen Rechnungswesens</li> <li>• Grundlagen der Kostenrechnung (Kostenarten-, Kostenstellen-, Kostenträgerrechnung)</li> <li>• Kostenvergleichsrechnung als Instrument der Investitionsplanung</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coenenberg, A. G.: Kostenrechnung und Kostenanalyse</li> <li>• Haberstock, L.: Kostenrechnung, Band 1: Einführung</li> <li>• Härdler, J. (Hrsg.): Betriebswirtschaftslehre für Ingenieure</li> <li>• Schierenbeck, H.: Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre</li> <li>• Thommen, J.-P. / Achleitner, A.-K.: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre</li> </ul>
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B33
Titel	Verfahrenstechnik-Labor II Process Engineering Laboratory II
Credits	6 Cr
Präsenzzeit	4 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Fähigkeit zum eigenständigen 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 (B20 und B21), Reaktionstechnik I (B22), Bioverfahrenstechnik (B23), Wärme- und Stoffübertragung (B15), Technische Strömungslehre (B11), Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik (B17)
Niveau	6. Studienplansemester
Lernform	Experimentelle Laborübung / Projektarbeit in den Laboren des Studiengangs Verfahrens- und Umwelttechnik (Anwesenheitspflicht)
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	Ü: 100% Übungsnote
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Das VT-Labor II stellt eine Erweiterung und Ergänzung zum Modul VT-Labor I dar. Es wird 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"> <li>• die Versuche durchzuführen und auszuwerten,</li> <li>• die Messdaten mit den aufgrund von theoretisch Überlegungen erwarteten Ergebnissen oder Vergleichsdaten aus der Literatur zu vergleichen</li> <li>• ein Abschlussbericht zu der Aufgabenstellung zu erstellen und gegebenenfalls zu präsentieren.</li> </ul>
Literatur	Literatur siehe bei den als Voraussetzung empfohlenen Modulen, zusätzlich Nachschlagbücher wie z.B. der VDI-Wärmeatlas
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B37
Titel	Praxisphase Internship
Credits	15 Cr 5 Cr Praxisphase im 6. Semester (Teil 1) 10 Cr Praxisphase im 7. Semester (Teil 2)
Präsenzzeit	12 Wochen in einem Unternehmen / Betrieb
Lerngebiet	Fachübergreifende Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Mit der Praxisphase wird eine enge Verbindung zwischen Studium und Berufspraxis hergestellt. Der/die Studierende wird an die Tätigkeit des Ingenieurs / der Ingenieurin durch konkrete Aufgabenstellung und praktische Mitarbeit in verschiedenen betrieblichen Bereichen herangeführt.
Voraussetzungen	Für den Beginn der Praxisphase müssen Studienleistungen im Umfang von mindestens 80 Credits erbracht sein.  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	6.+ 7. Studienplansemester
Lernform	Ingenieurmäßiges Arbeiten unter Anleitung eines/einer betrieblichen Betreuers/ Betreuerin und Betreuung durch eine Lehrkraft der Beuth Hochschule für Technik Berlin.
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommer- und Wintersemester
Prüfungsform	Praxisbericht
Ermittlung der Modulnote	Teil 1: m.E. / o.E. Teil 2: 100% Beurteilung des Praxisberichts / Rücksprache (mit Note) Zeugnis der Ausbildungsstelle undifferenziert (m.E. / o.E.)
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<p>Qualitative Kriterien 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 Die Inhalte der Praxisphase ergeben sich aus den Tätigkeiten in den verschiedenen Betriebsbereichen und den Möglichkeiten der Ausbildungsstelle. 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"> <li>• Untersuchung und Analyse von Prozessen und Apparaten,</li> <li>• Berechnung, Entwicklung oder Projektierung von Prozessen und Anlagen,</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Konstruktion von Apparaten</li></ul> <p>Der Praxisbericht ist entsprechend zu gestalten und sollte folgende Mindestgliederungspunkte enthalten:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1 Beschreibung der Arbeitsstelle<ol style="list-style-type: none"><li>1.1 Kurzbeschreibung der Firma</li><li>1.2 Produktpalette</li><li>1.3 Einordnung des Arbeitsplatzes in den organisatorischen Ablauf</li></ol></li><li>2 Beschreibung der gestellten Aufgabe / Aufgaben</li><li>3 Einbindung der Aufgabe und Bedeutung der Aufgabe für die Firma</li><li>4 Beschreibung der Lösungswege</li><li>5 Beschreibung der Lösung incl. Vor- und Nachteile</li><li>6 Kritischer Rückblick / Aus der Aufgabenbearbeitung gewonnene Erfahrungen</li></ol>
Literatur	Fachspezifisch
Weitere Hinweise	Siehe geltende Rahmenstudienordnung

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	B38
Titel	Abschlussprüfung / Final Examination 38.1 Bachelor-Arbeit / Bachelor's Thesis 38.2 Mündliche Abschlussprüfung / Oral Examination (Abschlussarbeit gemäß jeweils gültiger Rahmenprüfungsordnung)
Credits	15 Cr (12 Cr Bachelor-Arbeit + 3 Cr mündliche Abschlussprüfung)
Präsenzzeit	45 – 60 Minuten Mündliche Abschlussprüfung
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	<u>Bachelor-Arbeit</u> Selbstständige Bearbeitung eines wissenschaftlichen Projektes mit schriftlicher Ausarbeitung (ungefähr 30 – 60 Seiten) <u>Mündliche Abschlussprüfung</u> Die mündliche Abschlussprüfung orientiert sich schwerpunktmäßig an der Bachelor-Arbeit und den Fachgebieten derselben. Durch sie soll festgestellt werden, ob der Prüfling gesichertes Wissen in den Fachgebieten, denen diese Arbeit thematisch zugeordnet ist, besitzt und fähig ist, die Ergebnisse der Bachelor-Arbeit selbstständig zu begründen.
Voraussetzungen	Zulassung gemäß jeweils gültiger Rahmenprüfungsordnung
Niveaustufe	7. Studienplansemester
Lernform	<u>Bachelor-Arbeit</u> Betreute Arbeit; die Betreuung erfolgt durch den/die Betreuer/in der Bachelor-Arbeit in seminaristischer Form <u>Mündliche Abschlussprüfung</u> Präsentation (ca. 15 min) und mündliche Prüfung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Jedes Semester
Prüfungsform	Abschlussprüfung
Ermittlung der Modulnote	Benotung der Abschlussprüfung durch die Prüfungskommission
Anerkannte Module	Keine
Inhalte	<u>Bachelor-Arbeit</u> Theoretische und/oder experimentelle Arbeit zur Lösung praxisnaher Problemstellungen <u>Mündliche Abschlussprüfung</u> Verteidigung der Bachelor-Arbeit und ihrer Ergebnisse in kritischer Diskussion; Präsentationstechniken
Literatur	Fachspezifisch
Weitere Hinweise	<u>Bachelor-Arbeit</u> Dauer der Bearbeitung: 12 Wochen <u>Mündliche Abschlussprüfung</u> Nach Vereinbarung zwischen Prüfling und Prüfungskommission kann die Präsentation und Prüfung auch auf Englisch erfolgen.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP01
Titel	Behandlung von Abwasser, Abluft und Abfällen Treatment of Waste Water, Exhaust Gas and Waste Materials
Credits	6 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU - 2 SWS SU Behandlung von Abwasser - 2 SWS SU Behandlung von Abluft und Abfällen
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Kenntnisse über die Reinigung von Abluft- und Abwasserströme sowie über den sinnvollen Umgang mit Abfällen.
Voraussetzungen	Keine
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Klausur je Teil Behandlung von Abwasser und Teil Behandlung von Abluft und Abfall  Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	SU: 50% Behandlung von Abwasser SU: 50% Behandlung von Abluft und Abfällen
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<p><u>Teil 1: Abwasser und Wasser</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wasserkreislauf, Gewässergüte</li> <li>• Gesetzliche Grundlagen Wasser/Abwasser (WHG, AbwasserV, AwAbG)</li> <li>• Analytik der Wasser- und Abwasserinhaltsstoffe, Stoffe mit endokriner Wirkung</li> <li>• Abwasser- und Sickerwasserreinigung (Mechanische Verfahren, Chemische Verfahren, Biologische Verfahren), kommunale und gewerblich industrielle Abwasserreinigungsverfahren</li> <li>• Neue Verfahren und Technologien</li> <li>• Fallbeispiele</li> </ul> <p><u>Teil 2 Abfall und Abluft</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Übergreifende Aspekte, Ausgangssituation und Entwicklungstendenzen, Beste verfügbare Techniken/Stand der Technik, Anlagenzulassung</li> <li>• Rechtliche Grundlagen zu Luftreinhaltung und Abfallwirtschaft (Bundes-Immissionsschutzgesetz sowie Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz mit Durchführungsverordnungen und Technischen Anleitungen)</li> <li>• Hauptemittenten und Hauptschadstoffe</li> <li>• Verfahren zur Emissionsminderung, Überblick zu den Primär- und Sekundärmaßnahmen</li> <li>• Ableitung von Schadstoffen über Schornsteine</li> <li>• Abfallhierarchie (Vermeidung, Verwertung, Beseitigung)</li> <li>• Abgrenzung von Verwertung und Beseitigung</li> <li>• Verwertungsverfahren, Beseitigungsverfahren</li> <li>• Thermische und stoffliche Verwertung, Verbrennung und Deponierung</li> <li>• Entsorgung von gefährlichen Abfällen</li> <li>• Abfallaufbereitung zu Ersatzbrennstoffen (EBS)</li> <li>• Entsorgungssysteme</li> </ul>
Literatur (empfohlen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beck Texte, Umweltrecht, Deutscher Taschenbuch Verlag</li> <li>• Abfallwirtschaft u. Bodenschutz, Springer Verlag</li> <li>• Abfallwirtschaft u. Recycling, Vulkan Verlag</li> <li>• Abfallwirtschaft, Springer Verlag</li> <li>• Thermische Verfahren in der Abfallwirtschaft, Springer Verlag</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kreislauf- u. Abfallwirtschaft, Verlag: F. Hirthammer</li><li>• Lehr- und Handbuch der Abwassertechnik Bd. I bis VII, Hrsg. ATV</li><li>• ATV-Handbuch Industrieabwasser, Lebensmittelindustrie, Hrsg. ATV</li><li>• Sontheimer, H., Wasserchemie, ZfGW- Verlag GmbH</li><li>• Rautenbach, R., Membranverfahren – Grundlagen der Modul- und Anlagenauslegung, Springer Verlag</li><li>• Klärtechnik-Biologische Abwasserreinigung, IRB Verlag</li><li>• Maschinentchnik i.d. Abwasserreinigung, WILEY-VCH</li><li>• Fundamentals of Biological Wastewater Treatment, WILEY-VCH</li></ul>
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP02
Titel	Bio-Prozesse und Prozesskontrolle Bioprocess Engineering and Control
Credits	6 Cr
Präsenzzeit	4 SWS (2 SWS SU + 2 SWS Ü)
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Grundkenntnisse in der Bio- und Umweltbioprosesstechnik (1.Teil) sowie in der Analyse und Prozesskontrolle (2.Teil) und Fähigkeiten zu deren Anwendung in der Praxis.  Fachkompetenzen: 1. Teil biologische Reaktionstechnik 2. Teil Mess- und Analysentechnik
Voraussetzungen	Empfehlung: Bioverfahrenstechnik (B23)
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	SU: 100% Klausur Ü: Undifferenziert (m.E. / o.E.)
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Bio-Prozesse: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sicherheit bio- und umweltbioverfahrenstechnischer Prozesse</li> <li>• Kinetik und Simulation von Bioprozessen für <ul style="list-style-type: none"> <li>• integrierte Bioprozesse</li> <li>• umweltbioverfahrenstechnische Prozesse</li> <li>• Energie- und Ressourcenengineering</li> </ul> </li> <li>• Bio-Prozesskontrolle</li> <li>• Bionik</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioreaktionstechnik, Schügerl, K. Salle+Sauerländer</li> <li>• Praxis der Sterilisation, Wallhäuser, Thieme Verlag</li> <li>• Biological Reaction Engineering, Dunn, et.al</li> <li>• Bioverfahrensentwicklung, Storhas, Wiley Verlag</li> <li>• Bioprosesstechnik 1 und 2, Chmiel., Gustav Fischer Verlag Stuttgart</li> </ul>
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch/Englisch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP03
Titel	Anlagen- und Prozesstechnik Plant and Process Technology
Credits	6 Cr
Präsenzzeit	4 SWS (3 SWS SU + 1 SWS Ü)
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 komplizierter Aufgaben.
Voraussetzungen	Empfehlung: Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik (B17), Mechanische und Thermische Verfahrenstechnik I (B20 und B21), Reaktionstechnik I (B22)
Niveau	6. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht und Übungen
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	SU: Klausur 100 % Ü: Undifferenziert (m.E. / o.E.)
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Vertiefung der im Studium erworbenen Kenntnisse in den Fachgebieten: Prozesssimulation, Prozessleittechnik, Prozessführung, Prozessintegrierte Umwelttechnik. Die Bearbeitung erfolgt in der Regel mit begleitenden (integrierten) Übungen am Rechner. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Simulationsverfahren für stationäre Prozesse.</li> <li>• Industrielle Leitsysteme zur Prozessvisualisierung und Prozessführung</li> <li>• Bussysteme, industrielle Kommunikation, Echtzeitkopplungen</li> <li>• Typische Steuerung- und Regelungsstrukturen für verfahrenstechnische Prozesse</li> <li>• Grundlagen der Umweltverträglichkeitsprüfung, nachgeschaltete und integrierte Umwelttechniken.</li> <li>• Gesamtheitliche Simulation und Bilanzierung von Prozessen zum Zweck des Benchmarking (Ressourcen, Energie, CO<sub>2</sub>)</li> <li>• Bewertung von Prozessen und Produkten hinsichtlich ihrer Ressourceneffizienz</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lauber, R.: Prozessautomatisierung 1 &amp; 2, Springer Verlag, Berlin</li> <li>• Lunze, J.: Automatisierungstechnik, Oldenbourg Verlag</li> <li>• Zacher, S.: Automatisierungstechnik kompakt, Vieweg Verlag</li> <li>• Schuler, H.: Prozesssimulation, VCH Verlag</li> <li>• Schnell, G.: Bussysteme in der Automatisierungs- und Prozesstechnik.</li> </ul>
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP04
Titel	Bio-Verfahrenstechnik-Labor Bioprocess Engineering Laboratory
Credits	6 Cr
Präsenzzeit	4 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Durchlaufen eines bioverfahrenstechnischen Prozesses, Auslegung einer bioverfahrenstechnischen Anlage.  Fachkompetenzen: Charakterisierung von 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 (B11), Wärme- und Stoffübertragung (B15), Apparatebau (B19), Bioverfahrenstechnik (B23)
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Laborübung projektbezogenes Arbeiten, Anwesenheitspflicht
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Übungsprotokolle, mündliche Rücksprache  Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	Ü: 100% Übungsnote
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1. biologische Betriebssicherheit, Steriltechnik</li> <li>• 2. Fermentationstechnik, Kinetik, Simulation, Monitoring</li> <li>• 3. Up, Down Stream Processing</li> <li>• 4. Ressourcen-Engineering</li> <li>• 5. Bionik</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einf. Fermentationstechnik. Mutzall, Behr's Verlag</li> <li>• Bioreaktoren und periphere Einrichtungen, Storhas, Vieweg Verlag</li> <li>• Separations for biotech., Verral, soc. Chem. Industry</li> <li>• Praxis der Sterilisation, Wallhäuser, Thieme Verlag</li> <li>• Berechnungsbeisp. Bioverfahrenst., Wolff, Behr's Verlag</li> <li>• ATV-Handbücher</li> </ul>
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch/Englisch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP05
Titel	Umweltlabor Environmental Laboratory
Credits	6 Cr
Präsenzzeit	4 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Selbständige Anwendung und Bewertung von Messmethoden und Verfahrensvarianten in der Umwelttechnik.
Voraussetzungen	Empfehlung: Technische Strömungslehre (B11), Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik (B17)
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Übung im Labor für Umwelttechnik
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Laborbericht und Schriftliche Prüfung Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	Ü: 100% Übungsnote
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Versuche aus den Gebieten <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umwelttechnik</li> <li>• Umweltanalytik</li> <li>• Integrierter Umweltschutz</li> <li>• Nachhaltigkeit</li> </ul>
Literatur	Umfangreiche Laborumdrucke
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP06
Titel	Prozesstechniklabor Process Engineering 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 (B11), Wärme- und Stoffübertragung (B15), Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik (B17), Thermische Verfahrenstechnik I (B21), Reaktionstechnik I (B22), Bioverfahrenstechnik (B23)
Niveau	6. Studienplansemester
Lernform	Übung im Labor für Thermische Verfahrenstechnik / experimentelle Projektarbeit, Anwesenheitspflicht
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	Ü: 100% Übungsnote
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<p>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</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Vorgehensweise der Untersuchung zu planen,</li> <li>• die geeignete Versuchsanlage in Betrieb zu nehmen, zu testen und zu kalibrieren,</li> <li>• nach Plausibilitätsprüfungen gegebenenfalls Korrekturen an Apparatur oder Vorgehensweise vorzunehmen und Messungen zu wiederholen,</li> <li>• die Messdaten mit den aufgrund von theoretisch-wissenschaftlichen Überlegungen erwarteten Ergebnissen oder Daten aus der Literatur zu vergleichen</li> <li>• das Anlagenverhalten nach vorgegebenen Kriterien zu optimieren und den Zielerreichungsgrad zu dokumentieren und zu diskutieren</li> <li>• ein Abschlussbericht zum Projekt zu erstellen und ggf. zu präsentieren.</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• K. Sattler: Thermische Trennverfahren</li> <li>• S. Weiß u. a.: Verfahrenstechnische Berechnungsmethoden</li> <li>• H. Schubert: Handbuch der Mechanischen Verfahrenstechnik</li> <li>• E. Blaß, Entwicklung verfahrenstechnischer Systeme, Salle + Sauerländer Verl.</li> <li>• VDI-Wärmeatlas</li> <li>• Schlünder, E.-U.: Einführung in die Stoffübertragung</li> <li>• Grassmann, P.; et al.: Einführung in die thermische Verfahrenstechnik</li> <li>• Tröster, F.: Steuerungs- und Regelungstechnik für Ingenieure,</li> <li>• Samal, E.; Becker, W.: Grundriß der praktischen Regelungstechnik,</li> <li>• Kaspers/Küfner: Messen-Steuern-Regeln;</li> <li>• M. Polke: Prozessleittechnik.</li> <li>• J. Bergnabb: Lehr- und Übungsbuch, Automatisierungs- und Prozessleittechnik, Fachbuchverlag Leipzig</li> <li>• Wernstedt, J.: Experimentelle Prozeßanalyse,</li> <li>• Strohrmann, G.: Automatisierungstechnik,</li> <li>• Schnell, G.: Bussysteme in der Automatisierungstechnik,</li> </ul>
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP07
Titel	Projekt: Entwerfen, Schwerpunkt Bioreaktoren Project in Bioprocess Design
Credits	7 Cr
Präsenzzeit	4 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Selbständige Auslegung, Planung und Konstruktion einer bioverfahrenstechnischen Anlage.  Fachunabhängige Kompetenz: Bearbeitung einer Aufgabenstellung in Form eines Projekts
Voraussetzungen	Empfehlung: Module B06, B10, B11, B12, B14, B15, B16, B19, B20, B21, B23
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Projektarbeit, Anwesenheitspflicht
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Semester- / Projektarbeit  Projektarbeit und Rücksprache  Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	Ü: 100% Übungsnote
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Erarbeitung der theoretischen Grundlagen bezüglich der Aufgabenstellung, Berechnung und Auslegung von Anlagenkomponenten unter Nutzung von vorhandener Software <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auslegung, Scale up von Reaktoren der Bio- oder Umweltbioverfahrenstechnik</li> <li>• Apparate und Anlagen der Bio- oder Umweltbioverfahrenstechnik</li> <li>• Auslegung einer industriellen bio- oder umweltbioverfahrenstechnischen Anlage</li> <li>• Erstellung von Anlagenfließbildern</li> <li>• Konstruktion der Anlagenelemente (Bioreaktoren, ...)</li> </ul>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• VDI-Wärmeatlas, VDI-Verlag</li> <li>• AD-Merkblätter, Jedermann-Verlag</li> <li>• Vauck/Müller, Grundoperationen chemischer Verfahrenstechnik, Wiley-VCH-Verlag</li> <li>• Storhas, Bioverfahrensentwicklung, Wiley-VCH-Verlag</li> <li>• ATV- / DVBK-Unterlagen</li> <li>• DIN-Normen</li> </ul>
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP08
Titel	Projekt: Entwerfen, Schwerpunkt Prozesstechnik Project in Process Technology Design
Credits	7 Cr
Präsenzzeit	4 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Selbständige Auslegung, Planung und Konstruktion einer verfahrenstechnischen Anlage oder Anlagenteils.  Fachunabhängige Kompetenz: Bearbeitung einer Aufgabenstellung in Form eines Projekts
Voraussetzungen	Empfehlung: Technische Strömungslehre (B11), Wärme- und Stoffübertragung (B15), Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik (B17), Apparatebau (B16), Mechanische Verfahrenstechnik I (B20), Thermische Verfahrenstechnik I (B21)
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Projektarbeit, Anwesenheitspflicht
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Semesterarbeit  Die Prüfungsmodalitäten werden von den Lehrenden innerhalb der Belegzeit für alle Leistungsnachweise nachvollziehbar / schriftlich mitgeteilt.
Ermittlung der Modulnote	Ü: 100% Übungsnote
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erarbeitung bzw. Wiederholung der für die jeweilige Aufgabenstellung erforderlichen theoretischen Grundlagen aus <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strömungslehre, Wärme- u. Stoffübertragung</li> <li>• Thermischer Verfahrenstechnik</li> <li>• Apparate- und Rohrleitungsbau</li> <li>• Mess- und Regelungstechnik</li> </ul> </li> <li>• 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.).</li> <li>• Erstellung von Anlagenschemata</li> <li>• Konstruktion der Anlagenelemente</li> </ul>
Literatur (empfohlen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• VDI-Wärmeatlas, VDI Verlag</li> <li>• AD Merkblätter, Beuth Verlag</li> <li>• Vauck/Müller: Grundoperationen chemischer Verfahrenstechnik, WILEY-VCH</li> <li>• Titze, Hubert / Wilke, Hans P. / Gross, K.: Elemente des Apparatebaus, Springer Verlag</li> <li>• Hirschberg, Hans G.: Handbuch Verfahrenstechnik und Anlagenbau, Springer Verlag</li> </ul>
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.