



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
WIEN

Bachelor

Master

Doktorat

Universitäts-
lehrgang

Studienplan (Curriculum)
für das
Masterstudium
Verfahrenstechnik und nachhaltige Produktion
UE 066 473

Technische Universität Wien
Beschluss des Senats der Technischen Universität Wien
am 11. Mai 2026

Gültig ab 1. Oktober 2026

Inhaltsverzeichnis

§ 1	Grundlage und Geltungsbereich	3
§ 2	Qualifikationsprofil	3
§ 3	Dauer und Umfang	5
§ 4	Zulassung zum Masterstudium	5
§ 5	Aufbau des Studiums	5
§ 6	Lehrveranstaltungen	10
§ 7	Prüfungsordnung	13
§ 8	Studierbarkeit und Mobilität	15
§ 9	Diplomarbeit	16
§ 10	Akademischer Grad	16
§ 11	Qualitätsmanagement	16
§ 12	Inkrafttreten	17
§ 13	Übergangsbestimmungen	17
A	Modulbeschreibungen	18
B	Übergangsbestimmungen	43
C	Semestereinteilung der Lehrveranstaltungen	48
D	Semesterempfehlung für schiefeinsteigende Studierende	50
E	Prüfungsfächer mit den zugeordneten Pflichtmodulen und Lehrveranstaltungen	52

§ 1 Grundlage und Geltungsbereich

Der vorliegende Studienplan definiert und regelt das ingenieurwissenschaftliche Masterstudium *Verfahrenstechnik und nachhaltige Produktion* an der Technischen Universität Wien. Es basiert auf dem Universitätsgesetz 2002 - UG (BGBl. I Nr. 120/2002 idgF. und den „Studienrechtlichen Bestimmungen“, der Satzung der Technischen Universität Wien in der jeweils geltenden Fassung. Die Struktur und Ausgestaltung des Studiums orientieren sich an folgendem Qualifikationsprofil (§2).

§ 2 Qualifikationsprofil

Das Masterstudium *Verfahrenstechnik und nachhaltige Produktion* vermittelt eine vertiefte, wissenschaftlich und methodisch hochwertige, auf dauerhaftes Wissen ausgerichtete Bildung, welche die Absolvent_innen sowohl für eine Weiterqualifizierung vor allem im Rahmen eines facheinschlägigen Doktoratsstudiums als auch für eine Beschäftigung in beispielsweise folgenden Tätigkeitsbereichen befähigt und international konkurrenzfähig macht:

- Forschung und Entwicklung
- Prozess- und Verfahrensentwicklung
- Anlagenbau (Planung, Konstruktion und Projektabwicklung)
- Digitalisierung im Anlagenbau (digital twins)
- Betrieb von Produktionsanlagen und Qualitätsmanagement
- Recycling - Kreislaufwirtschaft
- Vorsorgender Umweltschutz - Kreislaufschließung/Energieeffizienz im Prozess
- Umwelttechnik (z.B. Abgas- und Abwasserreinigung)
- Instandhaltung und Wartung von verfahrenstechnischen Anlagen
- Sicherheitstechnik / Arbeitnehmer_innenschutz

Aufgrund der beruflichen Anforderungen werden im Masterstudium *Verfahrenstechnik und nachhaltige Produktion* Qualifikationen hinsichtlich folgender Kategorien vermittelt.

Fachkompetenzen

Absolvent_innen des Masterstudiums *Verfahrenstechnik und nachhaltige Produktion* haben je nach gewählter Fachrichtung und Schwerpunktsetzung fortgeschrittene Kenntnisse im Bereich des Apparate- und Anlagenbaus oder des Chemieingenieurwesens. Für die Schwerpunktsetzung werden zwei von den folgenden, angebotenen Schwerpunkten gewählt:

- Auslegung und Simulation nachhaltiger Energieanlagen
- Bioverfahrenstechnik und Bioökonomie
- Brennstoff- und Energietechnologie
- Chemische Technologien und Industrielle Produktion
- Festigkeitsberechnung und Auslegung
- Industrielle Energiesysteme und digitale Methoden

- Kreislaufwirtschaft und Recyclingtechnologien
- Nachhaltige Werkstoffauswahl
- Systemverfahrenstechnik
- Fluidmechanik
- Umwelttechnik

Sie haben gelernt, die erworbenen mathematischen, naturwissenschaftlichen, ingenieurwissenschaftlichen und verfahrenstechnischen Kenntnisse und Methoden für die Entwicklung, den Bau und den Betrieb von effizienten und umweltfreundlichen Produktionsanlagen in der Industrie einzusetzen.

Absolvent_innen besitzen die Fähigkeit sowohl existierende als auch in Entwicklung befindliche verfahrenstechnische Konzepte und Systeme kritisch im Sinne der SDGs zu hinterfragen und kennen Methoden zur Evaluierung der Umweltwirkung und der Technikfolgenabschätzung.

Mit diesem Wissen sind sie auch in der Lage, neue nachhaltige Konzepte und Herstellungsverfahren in der Kreislaufwirtschaft, der Bio-Ökonomie und bei der Implementierung erneuerbarer Energiesysteme verfahrenstechnisch zu realisieren.

Durch die theoretische und praktische Auseinandersetzung mit sowohl aktuellen als auch in Entwicklung befindlichen Verfahren und Methoden mit Fokus auf die Herausforderungen in der Transformation zu einer nachhaltigen Gesellschaft / Wirtschaftsweise besitzen Absolvent_innen des Masterstudiums *Verfahrenstechnik und nachhaltige Produktion* folgende fortgeschrittene Fähigkeiten:

- Wissenschaftliches Arbeiten
- Lösungsorientierte und flexible Denkweise
- Methodisch fundierte Herangehensweise an Probleme
- Einsatz formaler Grundlagen und Methoden zur Modellbildung, Lösungsfindung und Evaluation
- Dokumentation, Präsentation und Kommunikation von Ergebnissen
- Projektmanagement
- Inter- und transdisziplinäre Projektgestaltung und Kommunikation
- Nachhaltigkeitsanalyse
- Systemische Betrachtungsweise
- Kritische Bewertung und Reflexion von Lösungen

Überfachliche Kompetenzen

Absolvent_innen des Masterstudiums *Verfahrenstechnik und nachhaltige Produktion* besitzen folgende Kompetenzen:

- Selbstverantwortliches wissenschaftliches Arbeiten
- Kritische Auseinandersetzung mit den Folgen der Technik für Mensch und Umwelt
- Eigeninitiative und Selbstorganisation (inhaltliche Studiengestaltung)
- Teamfähigkeit (Bearbeitung von Aufgabenstellungen in Gruppen)
- Berücksichtigung ethischer Aspekte
- Sensibilität diskriminierende Handlungen zu erkennen und ihnen entgegenzuwirken

§3 Dauer und Umfang

Der Arbeitsaufwand für das Masterstudium *Verfahrenstechnik und nachhaltige Produktion* beträgt 120 ECTS-Punkte. Dies entspricht einer vorgesehenen Studiendauer von 4 Semestern als Vollzeitstudium.

ECTS-Punkte (ECTS) sind ein Maß für den Arbeitsaufwand der Studierenden. Ein Studienjahr umfasst 60 ECTS-Punkte, wobei ein ECTS-Punkt 25 Arbeitsstunden entspricht (gemäß § 54 Abs. 2 UG).

§4 Zulassung zum Masterstudium

Die Zulassung zum Masterstudium *Verfahrenstechnik und nachhaltige Produktion* setzt den Abschluss eines fachlich in Frage kommenden Bachelorstudiums oder eines anderen fachlich in Frage kommenden Studiums mindestens desselben hochschulischen Bildungsniveaus an einer anerkannten inländischen oder ausländischen postsekundären Bildungseinrichtung voraus. Fachlich in Frage kommend ist jedenfalls das Bachelorstudium Verfahrenstechnik an der Technischen Universität Wien.

Werden bei Vorliegen von wesentlichen Unterschieden Ergänzungsprüfungen vorgeschrieben, so können diese im Modul Freie Wahlfächer und Transferable Skills im Ausmaß von max. 4,5 ECTS als freie Wahlfächer verwendet werden.

Zum Ausgleich wesentlicher fachlicher Unterschiede können Ergänzungsprüfungen im Ausmaß von maximal 30 ECTS-Punkten vorgeschrieben werden, die bis zum Ende des zweiten Semesters des Masterstudiums abzulegen sind.

Die Unterrichtssprache ist Deutsch. Studienwerber_innen, deren Erstsprache nicht Deutsch ist, haben die erforderlichen Sprachkenntnisse nachzuweisen. Die Form des Nachweises ist in einer Verordnung des Rektorats festgelegt.

Einzelne Lehrveranstaltungen können in englischer Sprache abgehalten werden, oder in einzelnen Lehrveranstaltungen kann der Vortrag in englischer Sprache stattfinden bzw. können die Unterlagen in englischer Sprache vorliegen. Daher werden Englischkenntnisse auf Referenzniveau B2 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen empfohlen.

Neben der Beherrschung der deutschen Sprache sei hier auf die Notwendigkeit von ausreichenden Englischkenntnissen sowohl im Studium als auch im weiteren Berufsleben ausdrücklich hingewiesen.

§5 Aufbau des Studiums

Die Inhalte und Qualifikationen des Studiums werden durch *Module* vermittelt. Ein Modul ist eine Lehr- und Lerneinheit, welche durch Eingangs- und Ausgangsqualifikationen, Inhalt, Lehr- und Lernformen, den Regelarbeitsaufwand sowie die Leistungsbeurteilung gekennzeichnet ist. Die Absolvierung von Modulen erfolgt in Form einzelner oder mehrerer inhaltlich zusammenhängender *Lehrveranstaltungen*. Thematisch ähnliche Module

werden zu *Prüfungsfächern* zusammengefasst, deren Bezeichnung samt Umfang und Gesamtnote auf dem Abschlusszeugnis ausgewiesen wird.

Prüfungsfächer und zugehörige Module

das Masterstudium *Verfahrenstechnik und nachhaltige Produktion* gliedert sich in nachstehende Prüfungsfächer mit den ihnen zugeordneten Modulen. Im Zuge des Studiums *Verfahrenstechnik und nachhaltige Produktion* kann zwischen den folgenden zwei Fachrichtungen gewählt werden:

- Anlagen- und Apparatebau (AA)
- Chemieingenieurwesen (CI)

Das Masterstudium *Verfahrenstechnik und nachhaltige Produktion* besteht aus folgenden Prüfungsfächern:

Technische, ökologische und ökonomische Grundlagen	24,0 ECTS
* Apparate- und Anlagenbau ODER	19,0 ECTS
* Chemieingenieurwesen	19,0 ECTS
Gebundene Wahl mit Schwerpunkten	38,0 ECTS
Freie Wahlfächer und Transferable Skills	9,0 ECTS
Diplomarbeit	30,0 ECTS

Durch die Wahl eines der beiden mit Stern markierten Prüfungsfächer durch die Studierenden wird die entsprechende Fachrichtung des Masterstudiums *Verfahrenstechnik und nachhaltige Produktion* festgelegt.

Das Masterstudium *Verfahrenstechnik und nachhaltige Produktion* ist aus folgenden Prüfungsfächern mit ihren zugehörigen Modulen aufgebaut:

Technische, ökologische und ökonomische Grundlagen (24.0 ECTS)

Nachhaltige Prozessentwicklung und Technikfolgenabschätzung (6.0 ECTS)

Ingenieurwissenschaftliche Vertiefung (9.0 ECTS)

Kostenrechnung und Betriebstechnik (9.0 ECTS)

* Apparate- und Anlagenbau (19.0 ECTS)

Apparatebau und Wärmetechnische Anlagen (14.0 ECTS)

Werkstofftechnik (5.0 ECTS)

* Chemieingenieurwesen (19.0 ECTS)

Verfahrenstechnik (13.0 ECTS)

Chemische Technologien und Analytik (6.0 ECTS)

Gebundene Wahl mit Schwerpunkten (38.0 ECTS)

Modulgruppe Schwerpunkte

Auslegung und Simulation nachhaltiger Energieanlagen (ECTS)

Bioverfahrenstechnik und Bioökonomie (ECTS)

Brennstoff- und Energietechnologie (ECTS)

Chemische Technologien und Industrielle Produktion (ECTS)

Festigkeitsberechnung und Auslegung (ECTS)

Industrielle Energiesysteme und digitale Methoden (ECTS)

Kreislaufwirtschaft und Recyclingtechnologien (ECTS)

Nachhaltige Werkstoffauswahl (ECTS)

Systemverfahrenstechnik (ECTS)

Fluidmechanik (ECTS)

Umwelttechnik (ECTS)

Schwerpunkt im Zuge einer Mobilität (ECTS)

Katalog der ergänzenden Lehrveranstaltungen

Ergänzende Lehrveranstaltungen

Im Prüfungsfach *Gebundene Wahl mit Schwerpunkten* sind Lehrveranstaltungen im Ausmaß von 38 ECTS Punkten zu absolvieren. Davon sind aus zwei frei wählbaren Modulen der Modulgruppe Schwerpunkte jeweils Lehrveranstaltungen im Ausmaß von mindestens 13 ECTS Punkten zu wählen – diese Module werden als Schwerpunkte im Abschlusszeugnis ausgewiesen. Die verbleibenden Lehrveranstaltungen zum Erreichen der 38 ECTS Punkte können aus allen Modulen der Modulgruppe Schwerpunkte, aus den Pflichtmodulen der jeweils anderen Fachrichtung sowie aus dem Modul Ergänzende Lehrveranstaltungen gewählt werden.

Freie Wahlfächer und Transferable Skills (9.0 ECTS)

Freie Wahlfächer und Transferable Skills (9.0 ECTS)

Diplomarbeit (30.0 ECTS)

Siehe Abschnitt § 9.

Kurzbeschreibung der Module

Dieser Abschnitt charakterisiert die Module des Masterstudiums *Verfahrenstechnik und nachhaltige Produktion* in Kürze. Eine ausführliche Beschreibung ist in Anhang A zu finden.

Apparatebau und Wärmetechnische Anlagen (14.0 ECTS) Das Modul bietet eine Einführung in den Apparate-, Maschinen- und Anlagenbau: Typen, Komponenten, Aufbau, Auswahl und Darstellung von Behältern, Maschinen, Rohrleitungen und Armaturen sowie deren Integration in verfahrenstechnische Anlagen; Vorschriften, Konstruktion, Herstellung und Prüfung von Druckgeräten; Betriebsverhalten von Strömungs- und Verdrängermaschinen.

Auslegung und Simulation nachhaltiger Energieanlagen (ECTS) In diesem Modul liegt der Schwerpunkt auf der Konzeption nachhaltiger Energieanlagen. Die Studierenden setzen sich mit Berechnungsmethoden, konstruktiven Belangen sowie Simulationen für nachhaltige Energiesysteme auseinander.

Bioverfahrenstechnik und Bioökonomie (ECTS) Das Modul dient der Vermittlung der gegenwärtigen und zukünftigen Prozesstechnologie zur nachhaltigen Nutzung nachwachsender Rohstoffe und Restströme aus der Landwirtschaft und der Industrie. Es werden die Technologien und Prozesse zur Herstellung von bioaktiven Substanzen, Materialien und Chemikalien in Kombination mit Biotreibstoffen und Bioenergie betrachtet. Des Weiteren werden die Grundprinzipien der Bilanzierung und Auslegung der Verfahrensschritte von verschiedensten biotechnologischen Prozessen erklärt und vertieft. Als Anwendungen werden innovative Biopharma- und Bioraffinerieprozesse diskutiert.

Brennstoff- und Energietechnologie (ECTS) In diesem Modul wird ein tiefes technisches Verständnis der nachhaltigen Nutzung von Brennstoffen und nachhaltigen Energietechnologien vermittelt. Das Modul deckt ein breites Band an Technologien ab, welches unter anderem die Nutzung biogener Rohstoffe, die Solartechnik, Wind-Energie-Nutzung, Energiespeicherung sowie elektrochemische Technologien (Batterien, Elektrolyseure und Brennstoffzellen) umfasst.

Chemische Technologien und Analytik (6.0 ECTS) Das Modul dient der Vermittlung von Kenntnissen über die wesentlichen chemisch-analytischen Verfahren in der chemischen Industrie sowie die Bewertung chemisch-technologischer Prozesse in Hinsicht auf die großtechnische Umsetzung.

Chemische Technologien und Industrielle Produktion (ECTS) Das Modul vermittelt vertiefende Kenntnisse über ausgewählte Bereiche der chemischen Technologien (z.B. Petrochemie, Metallurgie, Baustoffe), um den aktuellen Stand der Technik und Trends/Möglichkeiten der zukünftigen Entwicklungen beurteilen zu können. Darauf aufbauend werden Alternativen für innovative, umweltfreundliche Technologien behandelt.

Ergänzende Lehrveranstaltungen Lehrveranstaltungen aus diesem Modul können zur Ergänzung der Gebundenen Wahl gewählt werden.

Festigkeitsberechnung und Auslegung (ECTS) Das Modul beinhaltet fortgeschrittene analytische und numerische Berechnungsmethoden (Finite Elemente Methode etc.) sowie die Beurteilung der Ergebnisse. Ergänzend werden Schüttgüter betrachtet.

Fluidmechanik (ECTS) Das Modul dient der Vertiefung der im Bachelorstudium vermittelten Kenntnisse zur Beschreibung und der numerischen Berechnung von in der

Prozessindustrie und in ökologischen Systemen auftretenden Strömungs- und Wärme- bzw. Stoffübergangsprozessen.

Freie Wahlfächer und Transferable Skills (9.0 ECTS) Die Lehrveranstaltungen dieses Moduls dienen der Vertiefung des Faches sowie der Aneignung außerfachlicher Kenntnisse, Fähigkeiten und Kompetenzen.

Industrielle Energiesysteme und digitale Methoden (ECTS) Das Modul dient einerseits der Vermittlung von Wissen über industrielle Energiesysteme sowie aktuelle Herausforderungen und Rahmenbedingungen. Andererseits wird im Bereich der Modellierung, Optimierung, Digitalisierung und Regelungstechnik notwendiges Methodenwissen zum Schaffen resilienter und nachhaltiger Systeme aufgebaut und vertieft.

Ingenieurwissenschaftliche Vertiefung (9.0 ECTS) Das Modul dient der Vertiefung der im Bachelorstudium Verfahrenstechnik vermittelten und erworbenen Kenntnisse in den Bereichen Stochastik, verfahrenstechnische Prozessregelung und modellmäßige Beschreibung von Wärme- und Stoffübertragungsvorgängen.

Kostenrechnung und Betriebstechnik (9.0 ECTS) Das Modul dient der Vermittlung grundlegenden Kenntnisse von Projektmanagement, Kostenrechnung, betriebstechnischer Grundlagen mit besonderem Fokus auf Sicherheitstechnik und Arbeitnehmerschutz in der Prozessindustrie – auch rechtliche Aspekte werden behandelt.

Kreislaufwirtschaft und Recyclingtechnologien (ECTS) Das Modul „Kreislaufwirtschaft und Recyclingtechnologie“ vermittelt grundlegendes Verständnis für Methoden und Technologien zur Gewinnung, Aufbereitung bzw. dem Recycling von unterschiedlichen Materialien und Stoffen. Im Zentrum der ressourceneffizienten Kreislaufwirtschaft steht in diesem Modul aber auch die Verlängerung der Nutzungsphase von Produkten, Rohstoffen und Reststoffen. Vermittlung von Kenntnissen über Ressourceneffizienz über die gesamte Lieferkette vom Rohstoff bis hin zur Entsorgung der Produkte.

Nachhaltige Werkstoffauswahl (ECTS) Das Modul „Nachhaltige Werkstoffauswahl“ vermittelt Erkenntnisse, die die Herstellung technischer Werkstoffe mit neuen oder verbesserten Eigenschaften ermöglichen, um diese für das Design von nachhaltigen Bauteilen/Anlagen zu nutzen. Dies schließt den gesamten Lebenszyklus von Bauteilen bis zum Recycling oder zur stofflichen Weiterverwertung ein. Auch die Entwicklung völlig neuer Herstellungsverfahren wird hier berücksichtigt.

Schwerpunkt im Zuge einer Mobilität (ECTS) Im Zuge einer Mobilität kann in Absprache mit dem studienrechtlichen Organ ein persönliches Modul für die Gebundene Wahl zusammengestellt werden, welches auch auf dem Abschlusszeugnis ausgewiesen wird.

Systemverfahrenstechnik (ECTS) Das Modul dient der Vermittlung von Grundlagen, Methoden für die Synthese, Modellierung, Intensivierung, Integration, den Betrieb und die ökonomische und ökologische Bewertung von Prozesssystemen im Maßstab von Anlagen, Produktionslinien, Unternehmen und Industrieclustern.

Nachhaltige Prozessentwicklung und Technikfolgenabschätzung (6.0 ECTS)

Das Modul dient zur Einführung in Konzepte und Methoden für die systematische Betrachtung bzw. Bewertung von relevanten Technologiefolgen zur Erreichung der Nachhaltigkeitsziele (SDGs) in allen Stufen der Prozessentwicklung, vom konzeptionellen bis zum detaillierten Design, unter Einbeziehung von gesellschaftlichen und ökologischen Aspekten. In diesem Zusammenhang werden die Grundlagen der Ökobilanzierung sowohl theoretisch als auch praktisch vermittelt.

Umwelttechnik (ECTS) Dieser Themenblock umfasst die technischen und technologischen Verfahren zum Schutz der Umwelt, wie die Luftreinhaltetechnik und die Wasser- und Abwasseraufbereitung sowie die entsprechende Messtechnik und Umweltanalytik um die Effizienz dieser Technologien zu überwachen. Auch die Evaluierung der Wirkung verschiedener Emissionen auf das Ökosystem und Umweltrechtliche Aspekte gehören zu diesem Themenfeld, das eine Schnittstelle zu den Umweltwissenschaften darstellt.

Verfahrenstechnik (13.0 ECTS) Das Modul dient der Vertiefung und Vermittlung von Kenntnissen in den Bereichen der thermischen, chemischen und mechanischen Verfahrenstechnik bezüglich theoretischer Grundlagen wie auch angewandter Probleme in der Verfahrensentwicklung und Verfahrensoptimierung.

Werkstofftechnik (5.0 ECTS) Das Modul dient der Vermittlung der wesentlichen Grundlagen auf den Gebieten der Werkstofftechnik – insbesondere nichtmetallische Werkstoffe und Fügetechnik – mit Bezug zur Auslegung und Konstruktion von Komponenten verfahrenstechnischer Anlagen.

§ 6 Lehrveranstaltungen

Die Stoffgebiete der Module werden durch Lehrveranstaltungen vermittelt. Die Lehrveranstaltungen der einzelnen Module sind in Anhang A in den jeweiligen Modulbeschreibungen spezifiziert. Lehrveranstaltungen werden durch Prüfungen im Sinne des UG beurteilt. Die Arten der Lehrveranstaltungsbeurteilungen sind in der Prüfungsordnung (§ 7) festgelegt.

Vorgaben zu Lehrveranstaltungen und Prüfungen aus dem Universitätsgesetz 2002

Vor Beginn jedes Semesters ist ein elektronisches Verzeichnis der Lehrveranstaltungen zu veröffentlichen (Titel, Name der Leiterin oder des Leiters, Art, Form inklusive Angabe des Ortes und Termine der Lehrveranstaltung). Dieses ist laufend zu aktualisieren.

Die Leiterinnen und Leiter einer Lehrveranstaltung haben, zusätzlich zum veröffentlichten Verzeichnis, vor Beginn jedes Semesters die Studierenden in geeigneter Weise über die Ziele, die Form, die Inhalte, die Termine und die Methoden ihrer Lehrveranstaltungen sowie über die Inhalte, die Form, die Methoden, die Termine, die Beurteilungskriterien und die Beurteilungsmaßstäbe der Prüfungen zu informieren.

Für Prüfungen, die in Form eines einzigen Prüfungsvorganges durchgeführt werden, sind Prüfungstermine jedenfalls drei Mal in jedem Semester (laut Satzung am Anfang, zu Mitte und am Ende) anzusetzen, wobei die Studierenden vor Beginn jedes Semesters über die Inhalte, die Form, die Methoden, die Termine, die Beurteilungskriterien und die Beurteilungsmaßstäbe der Prüfungen zu informieren sind.

Bei Prüfungen mit Mitteln der elektronischen Kommunikation ist eine ordnungsgemäße Durchführung der Prüfung zu gewährleisten, wobei zusätzlich zu den allgemeinen Regelungen zu Prüfungen folgende Mindestanforderungen einzuhalten sind:

- Vor Semesterbeginn Bekanntgabe der Standards, die die technischen Geräte der Studierenden erfüllen müssen, damit Studierende an diesen Prüfungen teilnehmen können.
- Zur Gewährleistung der eigenständigen Erbringung der Prüfungsleistung durch die Studierende oder den Studierenden sind technische oder organisatorische Maßnahmen vorzusehen.
- Bei technischen Problemen, die ohne Verschulden der oder des Studierenden auftreten, ist die Prüfung abzubrechen und nicht auf die zulässige Zahl der Prüfungsantritte anzurechnen.

Vorgaben zu Lehrveranstaltungen aus der Satzung der TU Wien

Im Folgenden steht SSB für *Satzung der TU Wien, Studienrechtliche Bestimmungen*.

- Der Umfang der Lehrveranstaltung ist in ECTS-Anrechnungspunkten und in Semesterstunden anzugeben. vgl. § 9 (2) SSB (Module und Lehrveranstaltungen)
- Die Abhaltung einer Lehrveranstaltung als „Blocklehrveranstaltung“ ist nach Genehmigung durch das Studienrechtliche Organ möglich. vgl. § 9 (3) SSB (Module und Lehrveranstaltungen)
- Zur Abhaltung und Prüfung einer Lehrveranstaltung in einer Fremdsprache ist die Zustimmung des Studienrechtlichen Organs nötig. vgl. § 11 (1) SSB (Fremdsprachen)
- Lehrveranstaltungsprüfungen dienen dem Nachweis der Lernergebnisse, die durch eine einzelne Lehrveranstaltung vermittelt wurden. vgl. § 12 (1) SSB (Lehrveranstaltungsprüfung)
- Die Lehrveranstaltungsprüfungen sind von dem_der Leiter_in der Lehrveranstaltung abzuhalten. Bei Bedarf hat das Studienrechtliche Organ eine_n andere_n fachlich geeignete_n Prüfer_in zu bestellen. vgl. § 12 (2) SSB (Lehrveranstaltungsprüfung)
- Jedenfalls sind für Prüfungen in Pflicht- und Wahlpflichtlehrveranstaltungen, die in einem einzigen Prüfungsakt enden, drei Prüfungstermine für den Anfang, für die Mitte und für das Ende jedes Semester anzusetzen. Diese sind mit Datum vor Beginn des Semesters bekannt zu geben. vgl. § 15 (1) SSB (Prüfungstermine)
- Prüfungen dürfen auch am Beginn und am Ende lehrveranstaltungsfreier Zeiten abgehalten werden. vgl. § 15 (1) SSB (Prüfungstermine)

- Die Prüfungstermine sind in geeigneter Weise bekannt zu machen. vgl. § 15 (1) SSB (Prüfungstermine)

Beschreibung der Lehrveranstaltungstypen

- VO:** Vorlesungen sind Lehrveranstaltungen, in denen die Inhalte und Methoden eines Faches unter besonderer Berücksichtigung seiner spezifischen Fragestellungen, Begriffsbildungen und Lösungsansätze vorgetragen werden. Die Prüfung wird mit einem einzigen Prüfungsvorgang durchgeführt. In der Modulbeschreibung ist der Prüfungsvorgang je Lehrveranstaltung (schriftlich oder mündlich, oder schriftlich und mündlich) festzulegen. Bei Vorlesungen herrscht keine Anwesenheitspflicht, das Erreichen der Lernergebnisse muss dennoch gesichert sein.
- EX:** Exkursionen sind Lehrveranstaltungen, die außerhalb der Räumlichkeiten der TU Wien stattfinden. Sie dienen der Vertiefung von Lehrinhalten im jeweiligen lokalen Kontext.
- LU:** Laborübungen sind Lehrveranstaltungen, in denen Studierende einzeln oder in Gruppen unter Anleitung von Betreuer_innen experimentelle Aufgaben lösen, um den Umgang mit Geräten und Materialien sowie die experimentelle Methodik des Faches zu lernen. Die experimentellen Einrichtungen und Arbeitsplätze werden zur Verfügung gestellt.
- PR:** Projekte sind Lehrveranstaltungen, in denen das Verständnis von Teilgebieten eines Faches durch die Lösung von konkreten experimentellen, numerischen, theoretischen oder künstlerischen Aufgaben vertieft und ergänzt wird. Projekte orientieren sich am Qualifikationsprofil des Studiums und ergänzen die Berufsvorbildung bzw. wissenschaftliche Ausbildung.
- SE:** Seminare sind Lehrveranstaltungen, bei denen sich Studierende mit einem gestellten Thema oder Projekt auseinandersetzen und dieses mit wissenschaftlichen Methoden bearbeiten, wobei eine Reflexion über die Problemlösung sowie ein wissenschaftlicher Diskurs gefordert werden.
- UE:** Übungen sind Lehrveranstaltungen, in denen konkrete Aufgabenstellungen – beispielsweise rechnerisch, konstruktiv, künstlerisch oder experimentell – zu bearbeiten sind. Dabei werden unter fachlicher Anleitung oder Betreuung die Fähigkeiten und Fertigkeiten der Studierenden zur Anwendung auf konkrete Aufgabenstellungen entwickelt.
- VU:** Vorlesungen mit integrierter Übung sind Lehrveranstaltungen, in denen die beiden Lehrveranstaltungstypen VO und UE in einer einzigen Lehrveranstaltung kombiniert werden. Der jeweilige Übungs- und Vorlesungsanteil darf ein Viertel des Umfangs der gesamten Lehrveranstaltungen nicht unterschreiten. Beim Lehrveranstaltungstyp VU ist der Übungsteil jedenfalls prüfungsimmanent, der Vorlesungsteil kann in einem Prüfungsakt oder prüfungsimmanent geprüft werden. Unzulässig

ist es daher, den Übungsteil und den Vorlesungsteil gemeinsam in einem einzigen Prüfungsvorgang zu prüfen.

Beschreibung der Lehrveranstaltungen und Prüfungen im Informationssystem zu Studien und Lehre

- Typ der Lehrveranstaltung (VO, EX, LU, PR, SE, UE, VU)
- Form (Präsenz, Online, Hybrid, Blended)
- Termine (gegebenenfalls auch die für die positive Absolvierung erforderliche Anwesenheit)
- Inhalte (Beschreibung der Inhalte, Vorkenntnisse)
- Literaturangaben
- Lernergebnisse (Umfassende Beschreibung der Lernergebnisse)
- Methoden (Beschreibung der Methoden in Abstimmung mit Lernergebnissen und Leistungsnachweis)
- Leistungsnachweis (in Abstimmung mit Lernergebnissen und Methoden)
 - Ausweis der Teilleistungen, inklusive Kennzeichnung, welche Teilleistungen wiederholbar sind. Bei Typ VO entfällt dieser Punkt.
- Prüfungen:
 - Inhalte (Beschreibung der Inhalte, Literaturangaben)
 - Form (Präsenz, Online)
 - Prüfungsart bzw. Modus
 - * Typ VO: schriftlich, mündlich oder schriftlich und mündlich;
 - * bei allen anderen Typen: Ausweis der Teilleistungen inklusive Art und Modus beziehend auf die in der Lehrveranstaltung angestrebten Lernergebnisse.
 - Termine
 - Beurteilungskriterien und Beurteilungsmaßstäbe

§7 Prüfungsordnung

Der positive Abschluss des Masterstudiums erfordert:

1. die positive Absolvierung der im Studienplan vorgeschriebenen Module, wobei ein Modul als positiv absolviert gilt, wenn die ihm gemäß Modulbeschreibung zuzurechnenden Lehrveranstaltungen positiv absolviert wurden.
2. die Abfassung einer positiv beurteilten Diplomarbeit und
3. die positive Absolvierung der kommissionellen Abschlussprüfung. Diese erfolgt mündlich vor einer Prüfungskommission gemäß §13 und §19 der *Studienrechtlichen Bestimmungen der Satzung der Technischen Universität Wien* und dient der

Präsentation und Verteidigung der Diplomarbeit und dem Nachweis der Beherrschung des wissenschaftlichen Umfeldes. Dabei ist vor allem auf Verständnis und Überblickswissen Bedacht zu nehmen. Die Anmeldevoraussetzungen zur kommissionellen Abschlussprüfung gemäß § 17 (1) der *Studienrechtlichen Bestimmungen der Satzung der Technischen Universität Wien* sind erfüllt, wenn die Punkte 1 und 2 erbracht sind.

Das Abschlusszeugnis beinhaltet

- (a) die Prüfungsfächer mit ihrem jeweiligen Umfang in ECTS-Punkten und ihren Noten,
- (b) das Thema und die Note der Diplomarbeit,
- (c) die Note der kommissionellen Abschlussprüfung,
- (d) die Gesamtbeurteilung sowie
- (e) auf Antrag des_der Studierenden die Gesamtnote des absolvierten Studiums gemäß §72a UG
- (f) die Angabe der gewählten Fachrichtung,
- (g) die Angabe der gewählten Schwerpunkte,

Die Note des Prüfungsfaches „Diplomarbeit“ ergibt sich aus der Note der Diplomarbeit. Die Note jedes anderen Prüfungsfaches ergibt sich durch Mittelung der Noten jener Lehrveranstaltungen, die dem Prüfungsfach über die darin enthaltenen Module zuzuordnen sind, wobei die Noten mit dem ECTS-Umfang der Lehrveranstaltungen gewichtet werden. Bei einem Nachkommateil kleiner gleich 0,5 wird abgerundet, andernfalls wird aufgerundet. Wenn keines der Prüfungsfächer schlechter als mit „gut“ und mindestens die Hälfte mit „sehr gut“ benotet wurde, so lautet die *Gesamtbeurteilung* „mit Auszeichnung bestanden“ und ansonsten „bestanden“.

Lehrveranstaltungen des Typs VO (Vorlesung) werden aufgrund einer abschließenden mündlichen und/oder schriftlichen Prüfung beurteilt. Alle anderen Lehrveranstaltungen besitzen immanenten Prüfungscharakter, d.h., die Beurteilung erfolgt laufend durch eine begleitende Erfolgskontrolle sowie optional durch eine zusätzliche abschließende Teilprüfung.

Der positive Erfolg von Prüfungen und wissenschaftlichen sowie künstlerischen Arbeiten ist mit „sehr gut“ (1), „gut“ (2), „befriedigend“ (3) oder „genügend“ (4), der negative Erfolg ist mit „nicht genügend“ (5) zu beurteilen. Bei Lehrveranstaltungen, bei denen eine Beurteilung in der oben genannten Form nicht möglich ist, werden diese durch „mit Erfolg teilgenommen“ (E) bzw. „ohne Erfolg teilgenommen“ (O) beurteilt.

§ 8 Studierbarkeit und Mobilität

Studierende des Masterstudium *Verfahrenstechnik und nachhaltige Produktion* sollen ihr Studium mit angemessenem Aufwand in der dafür vorgesehenen Zeit abschließen können.

Den Studierenden wird empfohlen, ihr Studium nach dem Semestervorschlag in Anhang C zu absolvieren. Studierenden, die ihr Studium im Sommersemester beginnen, wird empfohlen, ihr Studium nach dem modifizierten Semestervorschlag in Anhang D zu absolvieren.

Die Beurteilungs- und Anwesenheitsmodalitäten von Lehrveranstaltungen der Typen UE, LU, PR, VU, SE und EX sind im Rahmen der Lehrvereinbarungen mit dem Studienrechtlichen Organ festzulegen und im Informationssystem für Studien und Lehre bekanntzugeben. Weiters sind die Bestimmungen der Satzung (Studienrechtliche Bestimmungen zur Wiederholbarkeit von Teilleistungen) zu beachten.

Jede Lehrveranstaltung mit Teilnehmer_innenbeschränkung, wo eine nicht ermöglichte von einem_r Studierenden beabsichtigte Teilnahme das Potential einer Studienzeitverzögerung hat, muss entsprechend dem UG mit den verfügbaren Plätzen und dem Vergabeprozedere im Studienplan vermerkt werden. Die betroffenen Lehrveranstaltungen sowie die Anzahl der Plätze und das Verfahren zur Vergabe sind von der Studienkommission festzulegen und für die Studierenden klar und verständlich in den Modulbeschreibungen darzulegen.

Lehrveranstaltungen, für die ressourcenbedingte Teilnahmebeschränkungen gelten, sind im Informationssystem für Studien und Lehre entsprechend gekennzeichnet. Außerdem sind die Anzahl der verfügbaren Plätze und das Verfahren zur Vergabe dieser Plätze anzugeben.

Die Anerkennung von im Ausland absolvierten Studienleistungen erfolgt durch das zuständige Studienrechtliche Organ. Um die Mobilität zu erleichtern, stehen die in § 27 Abs. 1 bis 3 der *Studienrechtlichen Bestimmungen* der Satzung der Technischen Universität Wien angeführten Möglichkeiten zur Verfügung. Diese Bestimmungen können in Einzelfällen auch zur Verbesserung der Studierbarkeit eingesetzt werden.

Die im Zuge einer Mobilität erreichten ECTS-Punkte können verwendet werden, um die im Modul „Freie Wahlfächer und Transferable Skills“ geforderten Transferable Skills im entsprechenden Ausmaß abzudecken. Insbesondere können sie auch dem Themenpool Technikfolgenabschätzung, Technikgenese, Wissenschaftsethik, Gender Mainstreaming und Diversity Management zugerechnet werden.

Im Falle einer Mobilität können sich Studierende in Abstimmung mit dem studienrechtlichen Organ einen eigenen Schwerpunkt im Umfang von 13 ECTS zusammenstellen (siehe Modul "Schwerpunkt im Zuge einer Mobilität"). Dieser wird dann als einer der beiden im Zuge des Prüfungsfachs "Gebundenen Wahl mit Schwerpunkten" zu wählenden Schwerpunkte angerechnet und der Titel im Zeugnis ausgewiesen.

Beim Beurteilen der Gleichwertigkeit von Lehrveranstaltungen oder Modulen, die im Zuge einer Mobilität absolviert werden, sind die fachlichen Kompetenzen heranzuziehen.

§ 9 Diplomarbeit

Die Diplomarbeit ist eine künstlerisch-wissenschaftliche Arbeit, die dem Nachweis der Befähigung dient, ein wissenschaftliches Thema selbstständig inhaltlich und methodisch vertretbar zu bearbeiten. Das Thema der Diplomarbeit ist von der oder dem Studierenden frei wählbar und muss im Einklang mit dem Qualifikationsprofil stehen.

Das Prüfungsfach *Diplomarbeit* umfasst 30 ECTS-Punkte und besteht aus der wissenschaftlichen Arbeit (Diplomarbeit), die mit 27 ECTS-Punkten bewertet wird, sowie der kommissionellen Abschlussprüfung im Ausmaß von 3 ECTS-Punkten.

§ 10 Akademischer Grad

Den Absolvent_innen des Masterstudiums *Verfahrenstechnik und nachhaltige Produktion* wird der akademische Grad verliehen.

§ 11 Qualitätsmanagement

Das Qualitätsmanagement des Masterstudiums *Verfahrenstechnik und nachhaltige Produktion* gewährleistet, dass das Studium in Bezug auf die studienbezogenen Qualitätsziele der TU Wien konsistent konzipiert ist und effizient und effektiv abgewickelt sowie regelmäßig überprüft wird. Das Qualitätsmanagement des Studiums erfolgt entsprechend dem Plan-Do-Check-Act Modell nach standardisierten Prozessen und ist zielgruppenorientiert gestaltet. Die Zielgruppen des Qualitätsmanagements sind universitätsintern die Studierenden und die Lehrenden sowie extern die Gesellschaft, die Wirtschaft und die Verwaltung, einschließlich des Arbeitsmarktes für die Studienabgänger_innen.

In Anbetracht der definierten Zielgruppen werden sechs Ziele für die Qualität der Studien an der Technischen Universität Wien festgelegt: (1) In Hinblick auf die Qualität und Aktualität des Studienplans ist die Relevanz des Qualifikationsprofils für die Gesellschaft und den Arbeitsmarkt gewährleistet. In Hinblick auf die Qualität der inhaltlichen Umsetzung des Studienplans sind (2) die Lernergebnisse in den Modulen des Studienplans geeignet gestaltet, um das Qualifikationsprofil umzusetzen, (3) die Lernaktivitäten und -methoden geeignet gewählt, um die Lernergebnisse zu erreichen, und (4) die Leistungsnachweise geeignet, um die Erreichung der Lernergebnisse zu überprüfen. (5) In Hinblick auf die Studierbarkeit der Studienpläne sind die Rahmenbedingungen gegeben, um diese zu gewährleisten. (6) In Hinblick auf die Lehrbarkeit verfügt das Lehrpersonal über fachliche und zeitliche Ressourcen um qualitätsvolle Lehre zu gewährleisten.

Um die Qualität der Studien zu gewährleisten, werden der Fortschritt bei Planung, Entwicklung und Sicherung aller sechs Qualitätsziele getrennt erhoben und publiziert. Die Qualitätssicherung überprüft die Erreichung der sechs Qualitätsziele. Zur Messung des ersten und zweiten Qualitätszieles wird von der Studienkommission zumindest einmal pro Funktionsperiode eine Überprüfung des Qualifikationsprofils und der Modulbeschreibungen vorgenommen. Zur Überprüfung der Qualitätsziele zwei bis fünf liefert die

laufende Bewertung durch Studierende, ebenso wie individuelle Rückmeldungen zum Studienbetrieb an das Studienrechtliche Organ, laufend ein Gesamtbild über die Abwicklung des Studienplans. Die laufende Überprüfung dient auch der Identifikation kritischer Lehrveranstaltungen, für welche in Abstimmung zwischen Studienrechtlichem Organ, Studienkommission und Lehrveranstaltungsleiter_innen geeignete Anpassungsmaßnahmen abgeleitet und umgesetzt werden. Das sechste Qualitätsziel wird durch qualitätssichernde Instrumente im Personalbereich abgedeckt. Zusätzlich zur internen Qualitätssicherung wird alle sieben Jahre eine externe Evaluierung der Studien vorgenommen.

§ 12 Inkrafttreten

Dieser Studienplan tritt mit 1. Oktober 2026 in Kraft.

§ 13 Übergangsbestimmungen

Die Übergangsbestimmungen sind in Anhang B zu finden.

A Modulbeschreibungen

Die den Modulen zugeordneten Lehrveranstaltungen werden in folgender Form angeführt:

9,9/9,9 XX Titel der Lehrveranstaltung

Dabei bezeichnet die erste Zahl den Umfang der Lehrveranstaltung in ECTS-Punkten und die zweite ihren Umfang in Semesterstunden. ECTS-Punkte sind ein Maß für den Arbeitsaufwand der Studierenden, wobei ein Studienjahr 60 ECTS-Punkte umfasst und ein ECTS-Punkt 25 Stunden zu je 60 Minuten entspricht. Eine Semesterstunde entspricht so vielen Unterrichtseinheiten wie das Semester Unterrichtswochen umfasst. Eine Unterrichtseinheit dauert 45 Minuten. Der Typ der Lehrveranstaltung (XX) ist in § 6 unter *Lehrveranstaltungstypen* auf Seite 12 im Detail erläutert.

Apparatebau und Wärmetechnische Anlagen

Regelarbeitsaufwand: 14.0 ECTS

Lernergebnisse:

Fachkompetenzen: Die Studierenden können die ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen für die Konstruktion, die festigkeitstechnische Auslegung und die technische Beurteilung von Druckgeräten sowie deren Integration in verfahrenstechnische Anlagen und Energieanlagen erklären und anwenden. Sie können die wesentlichen Komponenten und Technologien beim Bau von Wärmetechnischen Anlagen erklären und in einzelnen Feldern den Stand der Technik und neue Entwicklungstendenzen präsentieren. Die Studierenden sind in der Lage überschlägige wärmetechnische Auslegungen von Energieanlagen vorzunehmen sowie einzelne Komponenten rechnerisch zu analysieren. Sie können festigkeitstechnische Berechnungen von Druckgeräten durchführen und Druckgeräte konstruieren. Die Kenntnisse der theoretischen Grundlagen befähigen dazu fortgeschrittene Berechnungsmethoden einzusetzen und Fälle zu bearbeiten, die nicht durch die gängigen Vorschriften abgedeckt sind.

Überfachliche Kompetenzen: Die Studierenden erkennen Entwicklungs- und Innovationspotential hinsichtlich Wirkungsgradsteigerung, Kosten und schonender Ressourcennutzung. Sie sind mit dem Umgang mit Gesetzen und Regelwerken in diesem Bereich vertraut.

Inhalt: Grundlagen der Festigkeitsberechnung von Druckgeräten, Berechnung entsprechend Regelwerken, Konstruktion von Druckgeräten. Überblick über Typen von Wärmetechnischen Anlagen (einschließlich Nukleartechnik), deren Charakteristik, Komponenten, wärmetechnische Berechnung und Konstruktion.

Erwartete Vorkenntnisse:

Grundkenntnisse auf den Gebieten der Mechanik, Werkstofftechnik, der Thermodynamik und Strömungslehre.

Grundlegende Berechnungen auf den Gebieten Mechanik, Werkstofftechnik, der Thermodynamik und Strömungslehre durchführen.

Verpflichtende Voraussetzungen: Keine.

Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung: Gender-sensible Sprache wird von allen Lehrenden praktiziert. Ethik und Verantwortung werden in den Lehrveranstaltungen hervorgehoben, indem Aspekte wie Umgang mit Gefahren, Energieträgerwahl, Prozesseffizienz und Umweltauswirkungen integrale Teile der Vorlesungsinhalte darstellen.

Die angewendeten Lehr- und Lernformen sind im Informationssystem zu Studien und Lehre bei jeder Lehrveranstaltung vor Beginn des Semesters anzugeben; ebenso die Prüfungsmodalitäten.

Lehrveranstaltungen des Moduls:

3,0/2,0 VO Apparatebau

4,0/4,0 UE Apparatebau Konstruktionsübung

3,0/2,0 VO Wärmetechnische Anlagen 1

2,0/2,0 UE Wärmetechnische Anlagen 1

2,0/2,0 UE Konstruktion und Berechnung wärmetechnischer Anlagen

Auslegung und Simulation nachhaltiger Energieanlagen

Regelarbeitsaufwand: ECTS

Lernergebnisse:

Fachkompetenzen: Studierende, die dieses Modul als Schwerpunkt wählen, haben ein grundlegendes Verständnis von wärmetechnischen bzw. energie- und verfahrenstechnischen Anlagen. Sie können sowohl die Grundlagen des Verhaltens von Einzelkomponenten (Beispiele: Feuerung, Vergaser, Wärmetauscher, Verdampfer, Gebläse,...) beschreiben, als auch Gesamtanlagen auslegen und deren Verhalten simulieren. Die Studierenden haben sich in einzelnen Feldern eingehend mit dem Stand der Technik und neuen Entwicklungstendenzen befasst und sich aufbauend auf der Angewandten Thermodynamik mit der Mehrstoff-Thermodynamik auseinandergesetzt. Nach Wahl dieses Moduls als Schwerpunkt, sind die Studierenden in der Lage, Gesamtanlagen und Einzelkomponenten auszulegen, sowie deren Betriebsverhalten in numerischen Modellen zu simulieren. Die Studierenden erkennen Entwicklungs- und Innovationspotential hinsichtlich Wirkungsgradsteigerung, Kosten und schonender Ressourcennutzung.

Überfachliche Kompetenzen: Im Rahmen von Projektarbeit und Seminar wird Kreativität und Teamfähigkeit stimuliert.

Inhalt: Auslegung, Konstruktion, Berechnung und Simulation von Energietechnischen Anlagen

Erwartete Vorkenntnisse:

Grundkenntnisse auf den Gebieten der Mechanik, Werkstofftechnik, der Angewandten Thermodynamik und Strömungslehre, sowie von Wärmetechnischen Anlagen

Interesse am Fachgebiet und ingenieurmäßiges Denken.

Bereitschaft zur Team-Arbeit

Verpflichtende Voraussetzungen: Keine.

Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung: Die angewendeten Lehr- und Lernformen sind im Informationssystem zu Studien und Lehre bei jeder Lehrveranstaltung vor Beginn des Semesters anzugeben; ebenso die Prüfungsmodalitäten.

Lehrveranstaltungen des Moduls:

3,0/2,0 VO Angewandte Modellierung in der Verfahrens- und Energietechnik
3,0/2,0 VO Wärmetechnische Anlagen 2
2,0/2,0 LU Energietechnische Anlagen
3,0/2,0 SE Technologien zur Energiebereitstellung
5,0/4,0 PR Projektarbeit Energietechnologien
3,0/2,0 VO Thermodynamik in der Energietechnik
2,0/2,0 UE Thermodynamik in der Energietechnik
2,0/2,0 EX Exkursion zu Wärmetechnischen Anlagen
3,0/2,0 VU Thermodynamik ausgewählter Energietechnologien
3,0/2,0 VU Industrieanlagendesign

Bioverfahrenstechnik und Bioökonomie

Regelarbeitsaufwand: ECTS

Lernergebnisse:

Fachkompetenzen: Studierende, die dieses Modul als Schwerpunkt wählen, können die verfahrenstechnischen und bioverfahrenstechnischen Grundlagen zur nachhaltigen Nutzung von nachwachsenden Rohstoffe und biogenen Restströmen erklären und anwenden. Sie können die wesentlichen Verfahrensschritte der Rohstoffvorbehandlung, der Wertstoffproduktion und Gewinnung erklären und für die Entwicklung von optimalen Nutzungsszenarien inklusive Nebenproduktverwertung anwenden. Nach Wahl dieses Moduls als Schwerpunkt, sind die Studierenden in der Lage Rohstoffvorbehandlungsprozesse, sequentielle Wertstoffextraktionsprozesse, Fermentationsprozesse und Produktabtrennungs- und Konzentrierungsprozesse im Rahmen eines Basic Engineerings auszulegen und zu bilanzieren. Die Kenntnisse der theoretischen Grundlagen befähigen dazu fortgeschrittenen Berechnungsmethoden zur Massen- und Energiebilanzierung einzusetzen und damit gesamte Verfahrensketten zu bewerten.

Überfachliche Kompetenzen: Die Studierenden erkennen Optimierungs- und Innovationspotential hinsichtlich effizienter, wirtschaftlicher und schonender Ressourcennutzung. Sie sind mit den Voraussetzungen für nachhaltigen und effizienten Umgang mit Ressourcen vertraut.

Inhalt: Es werden Grundlagen von thermischen und biologischen Verfahrensschritten zur Rohstoffvorbehandlung mit gekoppelter extraktiver Wertstoffgewinnung vermittelt.

Für die fermentative Umsetzung von aufbereiteten Stoffströmen werden die biochemischen, reaktortechnischen und trenntechnischen Grundlagen zur Prozessentwicklung behandelt. Die ökologischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen für eine effiziente Prozesskettenentwicklung unter Berücksichtigung der regionalen Rohstoffverfügbarkeit werden im Zusammenhang mit den Erfordernissen der Bioökonomie erarbeitet und mit Fallbeispielen erläutert.

Erwartete Vorkenntnisse:

Beherrschung der chemischen und verfahrenstechnischen Grundlagen, welche im Bachelorstudium Verfahrenstechnik vermittelt wurden.

Fähigkeit zum vernetzten Denken. Die Studierenden sind in der Lage Einzelkomponenten auszulegen und Gesamtanlagen zu bilanzieren sowie deren ökologischen und ökonomischen Fußabdruck abzuschätzen.

Selbstorganisation, Arbeiten in Teams, Kommunikationsfähigkeit, Zeitmanagement. Interdisziplinäres und fachübergreifendes Denken sowie die Bereitschaft zur Teamarbeit. Aus den Modulen Chemische Technologien und Systemverfahrenstechnik kann ergänzendes Wissen gewonnen werden.

Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:

Die angewendeten Lehr- und Lernformen sind im Informationssystem zu Studien und Lehre bei jeder Lehrveranstaltung vor Beginn des Semesters anzugeben; ebenso die Prüfungsmodalitäten.

Lehrveranstaltungen des Moduls:

3,0/2,0 VO Biochemie I
1,5/1,0 VO Einführung in die Biotechnologie und Bioverfahrenstechnik
3,0/2,0 VO Lebensmittelchemie und -technologie
3,0/2,0 VO Bioverfahrenstechnik
1,0/1,0 UE Bioverfahrenstechnik Rechenübungen
3,0/3,0 LU Bioverfahrenstechnik
3,0/2,0 VO Chemische Technologie nachwachsender Rohstoffe
3,0/2,0 VO Bioverfahrenstechnik - Downstream processing
3,0/2,0 VO Stoffliche Biomassennutzung
2,5/1,5 VO Biopharmazeutische Prozesstechnologie
3,0/2,0 VO Primäre Naturstoffe aus Pflanzen
4,0/4,0 LU Methoden zur Trennung, Reinigung und Konzentrierung von chemischen Stoffen (Trenntechnik)
2,0/2,0 LU Biotechnologie für VT

Wenn die 2,0/1,5 VO Einführung in die Bioverfahrenstechnik oder eine dazu äquivalente LVA im Bachelorstudium absolviert wurden, kann 1,5/1,0 VO Einführung in die Biotechnologie und Bioverfahrenstechnik nicht gewählt werden.

Brennstoff- und Energietechnologie

Regelarbeitsaufwand: ECTS

Lernergebnisse:

Fachkompetenzen: Studierende, die dieses Modul als Schwerpunkt wählen, haben Kenntnisse über nachhaltige Energietechnologien wie die Gewinnung, Veredelung und Umwandlung von konventionellen und nachwachsenden Brennstoffen, über die klassischen und fortschrittlichen beziehungsweise alternativen Methoden der Wärme-, Strom- und Treibstoffherzeugung und Speicherung. Die Studierenden können diese Kenntnisse entsprechend anwenden. Nach Wahl dieses Moduls als Schwerpunkt können die Studierenden durch die Umsetzung der vorgestellten Theorien und Methoden eigenständige Lösungen im Bereich der Energietechnologie erarbeiten.

Überfachliche Kompetenzen: Lösungspotential für komplexe Probleme im Spannungsfeld Technik und Umwelt.

Inhalt:

- Grundlagen der Brennstoff- und Energietechnologie (feste, flüssige und gasförmige Brennstoffe)
- Thermochemische Umwandlung von biogenen Brennstoffen und Abfallstoffen zu hochwertigen nachhaltigen Energieträgern
- Raffinerietechnik (Bio FCC)
- Reaktionstechnik der Verbrennung
- Fortschrittliche und alternative Energieanlagen
- Thermodynamik der Energieumwandlung
- Technische Elektrochemie

Erwartete Vorkenntnisse:

Grundkenntnisse auf den Gebieten der Verfahrenstechnik, angewandten Thermodynamik und der physikalischen Chemie.

Verpflichtende Voraussetzungen: Keine.

Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung: Die angewendeten Lehr- und Lernformen sind im Informationssystem zu Studien und Lehre bei jeder Lehrveranstaltung vor Beginn des Semesters anzugeben; ebenso die Prüfungsmodalitäten.

Lehrveranstaltungen des Moduls:

3,0/2,0 VO Brennstoff- und Energietechnologie
2,0/2,0 SE Brennstoff- und Energietechnologie
4,0/4,0 LU Brennstoff- und Energietechnologie
3,0/2,0 VO Thermische Biomassenutzung
3,0/2,0 VO Raffinerietechnik und Wirbelschichtsysteme
1,5/1,0 VO Reaktionstechnik und Verbrennung

4,0/3,0 VO Technologien zur Energiebereitstellung
3,0/2,0 SE Technologien zur Energiebereitstellung
2,0/2,0 LU Energietechnische Anlagen
1,5/1,0 VO Technische Elektrochemie
3,0/2,0 VO Elektrochemische Energieumwandlung und Energiespeicherung
6,0/6,0 LU Wahlübung Technologisch (Chem. VT)
3,0/2,0 VU Umweltschutz bei thermischen Energieanlagen

Chemische Technologien und Analytik

Regelarbeitsaufwand: 6.0 ECTS

Lernergebnisse:

Fachkompetenzen: Nach positiver Absolvierung des Moduls können die Studierenden die wesentlichen prozess-analytischen Grundlagen, welche in der chemischen Industrie benötigt werden, bewerten. Sie können ausgewählte chemisch-technologische Verfahren und Prozesse für die industrielle Herstellung der unten genannten Produktgruppen erklären. Sie verstehen die Relevanz von chemischer Information bei der Entwicklung neuer Prozesse, sowie bei der Optimierung von bestehenden (bio)chemischen Produktionsprozessen. Sie können verschiedenste analytische Techniken on-line, at-line bzw. in-line analysieren und implementieren. Weiter können sie chemische Prozesse in Hinsicht auf Chancen und Randbedingungen für die großtechnische Umsetzung bewerten.

Überfachliche Kompetenzen:

Inhalt:

- Prozessanalytik als Integraler Bestandteil zur Entwicklung, Optimierung und Überwachung von Produktionsprozessen (PAT, QbD)
- Strategien zur optimalen Probenahme in homogenen und heterogenen Stoffströmen
- Probenaufbereitung und Probentransport
- Prozesse bei hohen Drücken und/oder Temperaturen (z.B. Diamant, Elektrographit, SiC)
- Prozesse für hohe Reinheitsanforderungen (z.B. Halbleiter Silizium, Pigmente)
- Sondermetalle: Gewinnung und Recycling (z.B. W, Mo, Ti)
- Makromolekulare Chemie (Kunststoffe und Fasern)
- Großprodukte wie Waschmittel, Textilchemie, Farbstoffe

Erwartete Vorkenntnisse:

Beherrschung der chemischen Grundlagen welche im Bachelorstudium Verfahrenstechnik vermittelt wurden.

Grundlegende Kenntnisse der chemischen Labortechnik und der anorganischen sowie organischen Chemie.

Kann mit den Vortragenden fachlich kommunizieren. Ist in der Lage schriftliche Berichte und Protokolle zu verfassen.

Verpflichtende Voraussetzungen: Keine.

Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung: Die angewendeten Lehr- und Lernformen sind im Informationssystem zu Studien und Lehre bei jeder Lehrveranstaltung vor Beginn des Semesters anzugeben; ebenso die Prüfungsmodalitäten.

Lehrveranstaltungen des Moduls:

3,0/2,0 VU Chemische Technologie II

3,0/2,0 VO Prozessanalytik

Chemische Technologien und Industrielle Produktion

Regelarbeitsaufwand: ECTS

Lernergebnisse:

Fachkompetenzen: Studierende, die dieses Modul als Schwerpunkt wählen, können die verschiedenen Bereiche der chemischen Technologien bewerten und sind dadurch auch in der Lage dieses Wissen für die Auslegung und Optimierung von industriellen Prozessen anzuwenden. In einer angebotenen Laborübung können auch praktische Fähigkeiten erworben werden. Nach Wahl dieses Moduls als Schwerpunkt, kann der/die Studierende sein Wissen für die Bewertung chemischer Prozesse in Hinsicht auf die großtechnische Umsetzung, aber auch den Umweltschutz einsetzen.

Überfachliche Kompetenzen: Die Studierenden erkennen die Bedeutung der industriellen Produktionen für die Gesellschaft und welchen Beitrag sie für die Optimierung von Anlagen, aber auch den Umweltschutz leisten können.

Inhalt: Es werden die verschiedenen Bereiche der chemischen Technologien behandelt (Anorganische Großchemie, Metallurgie und Petrochemie). Darauf aufbauend werden ausgewählte Beispiele für die Herstellung von Werkstoffen behandelt (z.B. Kunststoffe, Keramiken, Beschichtungen, Fasern).

Erwartete Vorkenntnisse:

Beherrschung der chemischen Grundlagen welche im Bachelorstudium Verfahrenstechnik und in den Pflichtmodulen des Masterstudiums vermittelt wurden.

Grundlegende Kenntnisse der chemischen Labortechnik und der anorganischen sowie organischen Chemie.

Kann mit den Vortragenden fachlich kommunizieren. Ist in der Lage schriftliche Berichte und Protokolle zu verfassen.

Verpflichtende Voraussetzungen: Keine.

Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung: Die angewendeten Lehr- und Lernformen sind im Informationssystem zu Studien und Lehre bei jeder Lehrveranstaltung vor Beginn des Semesters anzugeben; ebenso die Prüfungsmodalitäten.

Lehrveranstaltungen des Moduls:

3,0/2,0 VO Pulvermetallurgie und Sinterwerkstoffe
3,0/2,0 VO Technologie keramischer Werkstoffe
2,0/2,0 VO Technologie der Hart- und Superhartstoffe
3,0/2,0 VO Chemische Technologien – Petrochemie Verarbeitung von Erdöl und die dabei hergestellten Produkte
3,0/2,0 VO Chemische Technologien – Metallurgie
3,0/2,0 VO Kunststofftechnik
3,0/2,0 VO Fasertechnologie und Faserverarbeitung
4,0/3,0 VU Lightweight Design with Fiber-Reinforced-Polymers
6,0/5,5 LU Wahlübungen Chemische Technologie

Ergänzende Lehrveranstaltungen

Lernergebnisse: Studierende, die Lehrveranstaltungen aus diesem Modul wählen, haben fachliche und methodische Kompetenzen entsprechend den gewählten Lehrveranstaltungen.

Inhalt: Inhalte entsprechend den gewählten Lehrveranstaltungen.

Verpflichtende Voraussetzungen: Keine.

Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung: Die angewendeten Lehr- und Lernformen sind im Informationssystem zu Studien und Lehre bei jeder Lehrveranstaltung vor Beginn des Semesters anzugeben; ebenso die Prüfungsmodalitäten.

Lehrveranstaltungen des Moduls:

3,0/2,0 VO Wirbelschichttechnik
3,0/3,0 LU Wirbelschichttechnik
1,0/1,0 SE Biochemie
2,0/2,0 LU Biotechnologie für VT
5,0/3,0 VU Gasdynamik
3,0/2,0 VO Grenzschichttheorie
4,5/3,0 VO Hochleistungskeramik
3,0/2,0 VU Nonlinear Finite Element Methods

Festigkeitsberechnung und Auslegung

Regelarbeitsaufwand: ECTS

Lernergebnisse:

Fachkompetenzen: Studierende, die dieses Modul als Schwerpunkt wählen, können fortschrittliche Methoden auf dem Gebiet der Festigkeitsberechnung und Auslegung erklären,

anwenden und beurteilen. Je nach Wahl der Lehrveranstaltungen können dies analytische und/oder numerische (hier vor allem die Finite Elemente Methode) Methoden sein. Zudem können Schüttgüter einbezogen werden. Nach Wahl dieses Moduls als Schwerpunkt, können die Studierenden fortschrittliche Festigkeitsberechnungen mit analytischen und/oder numerischen Methoden durchführen. Bei Wahl der entsprechenden Lehrveranstaltungen können auch Schüttgüter in die Berechnungen einbezogen werden.

Überfachliche Kompetenzen: Studierende sind in der Lage sich entsprechend ihrer Interessen passende Schwerpunkte auszuwählen und diese im Rahmen der vorgegebenen Lehrveranstaltungen anzupassen.

Inhalt:

- Weiterführende Grundlagen aus Mechanik und Festigkeitslehre
- Numerische Methoden zur Festigkeitsberechnung (Finite Elemente Methode)
- Grundlagen zur Schüttgutmechanik
- Festigkeitsnachweis nach Regelwerken

Erwartete Vorkenntnisse:

Beherrschung der Grundlagen zum Thema Festigkeitsberechnung vor allem Mechanik auf dem Niveau des Bachelorstudiums Verfahrenstechnik der TU Wien. Je nach Lehrveranstaltung Kenntnisse aus dem Modul „Apparate- und Anlagenbau“.

Verpflichtende Voraussetzungen: Keine.

Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung: Die angewendeten Lehr- und Lernformen sind im Informationssystem zu Studien und Lehre bei jeder Lehrveranstaltung vor Beginn des Semesters anzugeben; ebenso die Prüfungsmodalitäten.

Lehrveranstaltungen des Moduls:

3,0/3,0 VO Mechanik 3
2,0/2,0 UE Mechanik 3
5,0/4,0 VU Höhere Festigkeitslehre
5,0/4,0 VU Einführung in die Finite Elemente Methoden
3,0/3,0 VU Druckgeräte - Modellbildung und Bewertung
2,0/1,5 VO Stetigförderer
3,0/2,0 VU Schüttgutsimulation
4,0/3,0 VU Finite Elemente Methoden für gekoppelte Feldprobleme I
3,0/2,0 VU Finite Elemente in der Anwendung
3,0/2,0 VU Fundamentals of Continuum Mechanics

Fluidmechanik

Regelarbeitsaufwand: ECTS

Lernergebnisse: Die Studierenden können ausgehend von den physikalischen Grundlagen Strömungs-, Wärme- und Stoffübergangsvorgänge qualitativ abschätzen und Modelle

zur Berechnung aufstellen. Sie verstehen die mathematischen und numerischen Grundlagen zur Berechnung von Strömungs-, Wärme- bzw. Stoffübergangsvorgängen. Die Studierenden verstehen die numerischen Konzepte zur Lösung von Differentialgleichungen, die Strömungs-, Wärme- bzw. Stoffübergangsprozesse beschreiben und sind in der Lage numerischer Verfahren zu deren Lösung zu entwickeln und die erhaltenen Lösungen kritisch zu hinterfragen bzw. zu interpretieren.

Fachkompetenzen: Die Studierenden können technische bzw. physikalische Vorgänge mittels Differentialgleichungen beschreiben und diese numerisch lösen. Die Studierenden sind auch in der Lage Modellversuche zur Beschreibung von Strömungs-, Wärme- bzw. Stoffübergangsproblemen zu entwerfen bzw. Messungen durchzuführen. Die Studierenden sind in der Lage mathematische Modelle von Strömungs-, Wärme- bzw. Stoffübergangsvorgängen zu erstellen und diese numerisch zu lösen. Die Studierenden werden dazu befähigt Ergebnisse von numerischen Simulationen kritisch zu diskutieren und zu hinterfragen.

Überfachliche Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage die Bedeutung von Strömungs-, und Wärme- und Stoffübergangsproblemen auch in Hinblick auf eventuelle Umweltbelastungen zu beurteilen. Die Studierenden lösen teilweise Aufgaben in Kleingruppen und lernen so Zusammenarbeit und Teamfähigkeit. Die Studierenden sind auch in der Lage Ihre Ergebnisse zu präsentieren und zu vermitteln.

Inhalt: Methoden zur Lösung von gewöhnlichen und partiellen Differentialgleichungen Modellbildung von strömungs- und wärmetechnischen Prozessen, Grundlagen von numerischen Verfahren zur Lösung von Strömungsgleichungen. Beschreibung von turbulenten Strömungen und deren Berechnung mit entsprechenden Softwaretools.

Erwartete Vorkenntnisse:

Grundkenntnisse auf den Gebieten der Mechanik, der Thermodynamik, der Strömungslehre und der Mathematik

Grundlegende Berechnungen auf den Gebieten Mechanik, der Thermodynamik und Strömungslehre durchführen.

Verpflichtende Voraussetzungen: Ein- und Mehrphasenströmungen, Grundlagen der Strömungsmechanik

Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung: Die angewendeten Lehr- und Lernformen sind im Informationssystem zu Studieren und Lehre bei jeder Lehrveranstaltung vor Beginn des Semesters anzugeben; ebenso die Prüfungsmodalitäten.

Lehrveranstaltungen des Moduls:

5,0/4,0 VU Einführung in die Finite Differenzen und Finite Volumen Methoden

5,0/4,0 VU Numerische Methoden der Strömungsmechanik

3,0/2,0 VO Transport Phenomena in Biological Systems

1,0/1,0 UE Transport Phenomena in Biological Systems

3,0/2,0 VO Turbulente Strömungen

3,0/2,0 UE Berechnung turbulenter Strömungen mit Computerprogrammen

3,0/2,0 VU Numerische Methoden der Ingenieurwissenschaften 1
3,0/2,0 VU Numerische Methoden der Ingenieurwissenschaften 2
2,5/2,0 LU Angewandte Fluidmechanik
3,0/2,0 VO Fluidodynamik (CFD) Thermischer Trennverfahren
4,0/4,0 UE CFD thermischer Trennverfahren Übung

Freie Wahlfächer und Transferable Skills

Regelarbeitsaufwand: 9.0 ECTS

Lernergebnisse: Die Lehrveranstaltungen dieses Moduls dienen der Vertiefung des Faches sowie der Aneignung außerfachlicher Kenntnisse, Fähigkeiten und Kompetenzen.

Inhalt: Abhängig von den gewählten Lehrveranstaltungen.

Erwartete Vorkenntnisse: Abhängig von den gewählten Lehrveranstaltungen.

Verpflichtende Voraussetzungen: Abhängig von den gewählten Lehrveranstaltungen.

Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung: Die angewendeten Lehr- und Lernformen sind im Informationssystem zu Studien und Lehre bei jeder Lehrveranstaltung vor Beginn des Semesters anzugeben; ebenso die Prüfungsmodalitäten.

Lehrveranstaltungen des Moduls: Die Lehrveranstaltungen dieses Moduls können frei aus dem Angebot an wissenschaftlichen und künstlerischen Lehrveranstaltungen, die der Vertiefung des Faches oder der Aneignung außerfachlicher Kenntnisse, Fähigkeiten und Kompetenzen dienen, aller anerkannten in- und ausländischen postsekundären Bildungseinrichtungen ausgewählt werden. Die Lehrveranstaltung 3,0/2,0 VO Projektmanagement für VT aus dem Modul "Kostenrechnung und Betriebstechnik" zählt zu den Transferable Skills. Wenn 3,0/2,0 VO Projektmanagement für VT im Zuge des Bachelorstudiums absolviert wurde, entfällt die LVA aus dem Modul "Kostenrechnung und Betriebstechnik" und es sind dann im Zuge dieses Masterstudiums zusätzlich 3 ECTS Punkte freie Wahlfächer aus den Themenbereichen der Transferable Skills zu wählen.

Industrielle Energiesysteme und digitale Methoden

Regelarbeitsaufwand: ECTS

Lernergebnisse:

Fachkompetenzen: Studierende, die dieses Modul als Schwerpunkt wählen, haben grundlegende Kenntnisse über industrielle Energiesysteme und die aktuellen Rahmenbedingungen. Sie können fortschrittliche Methoden zur Erreichung resilienter Systeme im Bereich der Modellierung, Optimierung, Digitalisierung und Regelungstechnik erklären, anwenden und beurteilen. Nach absolviere dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage

interdisziplinär zu arbeiten. Sie haben einen Überblick über holistische Methoden in Analyse, Synthese und Optimierung industrieller Energiesysteme sowie die Fähigkeit, diese Methoden in relevanten industriellen Umgebungen anzuwenden und erfolgreich umzusetzen.

Überfachliche Kompetenzen: Durch das selbstständige Ausarbeiten von Aufgabenstellungen erwerben Studierende allgemeine Problemlösungs- und Zeitmanagement-Kompetenzen. In Gruppenarbeiten und Laborübungen wird Teamfähigkeit und Zusammenarbeit mit anderen Studierenden geübt.

Inhalt:

- Einführung in die Thematik und die wichtigsten digitalen Methoden zur Analyse und Verbesserung von industriellen Anlagen
- Überblick über thermische Energieanlagen und industrielle Energiesysteme, sowie moderne Werkzeuge der numerischen Simulation
- Relevante Modellierungsmethoden für Energiesysteme, deren Vorteile, Limitierungen und Anwendungsgebiete.
- State-of-the-Art Methoden der Datenaufbereitung und Modellvalidierung
- Erarbeitung relevanter Optimierungsmethoden, Erlernen des selbständigen Formulierens und Lösen von Optimierungsproblemen
- Automatisierungstechnik, digitale Messdatenerfassung, Prozesssteuerung und Prozessautomatisierung, ausgewählte Methoden der modellbasierten Regelung, sowie Prozess- und Datenvalidierung

Erwartete Vorkenntnisse:

Grundlagen der Thermodynamik, Grundlagen des Programmierens, Lineare Algebra (Mathematik 1 und 2), Grundverständnis industrieller Energiesysteme, Thermische Turbomaschinen, Wärmetechnische Anlagen, Grundlagen der Regelungstechnik

Verpflichtende Voraussetzungen: Keine.

Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung: Die angewendeten Lehr- und Lernformen sind im Informationssystem zu Studien und Lehre bei jeder Lehrveranstaltung vor Beginn des Semesters anzugeben; ebenso die Prüfungsmodalitäten.

Lehrveranstaltungen des Moduls:

3,0/2,0 VO Grundlagen der Energietechnik und Energiesysteme
3,0/2,0 VO Energiesystemmodellierung
3,0/2,0 UE Energiesystemmodellierung
4,0/3,0 VU Design- und Betriebsoptimierung
2,0/2,0 VU Numerische Prozesssimulation von thermischen Energieanlagen
2,0/2,0 LU Automatisierungstechnik in der Energietechnik
2,0/2,0 SE Industrieseminar Energietechnik
3,0/2,0 VO Digital Control

1,0/1,0 UE Digital Control
3,0/2,0 VO Identifikation-Experimentelle Modellbildung
1,0/1,0 UE Identifikation-Experimentelle Modellbildung
2,0/2,0 VU Zustandsregelung von Mehrgrößensystemen
5,0/4,0 VU Kontinuierliche Simulation

Ingenieurwissenschaftliche Vertiefung

Regelarbeitsaufwand: 9.0 ECTS

Lernergebnisse:

Fachkompetenzen: Nach positiver Absolvierung des Moduls können die Studierenden ausgehend von den grundlegenden Konzepten bzw. den Grundgleichungen Regelungsprobleme verfahrenstechnischer Anlagen nachhaltig lösen. Dabei können sie ihr fundiertes Wissen aus der Stochastik anwenden. Die fundierten Kenntnisse in Wärme- und Stoffübertragung ermöglichen den Studierenden, verfahrenstechnische Anlagen nachhaltig und möglichst Umwelt schonend auszulegen. Nach positiver Absolvierung des Moduls können die Studierenden aktuelle wissenschaftliche und anwendungsorientierte Fragestellungen aus Stochastik, Regelungstechnik sowie Wärme- und Stoffaustausch selbstständig bearbeiten.

Überfachliche Kompetenzen: Nach positiver Absolvierung des Moduls können Studierende die fachlichen Inhalte des Moduls in mündlicher und schriftlicher Form präsentieren und in Diskussionen und Besprechungen vertreten. Sie sind in der Lage, ihr eigene Vorgehensweise fachlich kritisch zu hinterfragen.

Inhalt:

- Grundlagen der Stochastik, Parameterschätzung, Hypothesentests, Varianz- und Regressionsanalyse
- Analyse und Entwurf bzw. Modellbildung von verfahrenstechnischen Regelsystemen bzw. Prozessen
- Modellmäßige Beschreibung von typischen verfahrenstechnischen Impuls-, Wärme-, und Stoffübergangsvorgängen: Berechnungsgrundlagen, Diffusions- und Wärmeleitprobleme, Phasenübergänge, Film- und Grenzschichtströmungen, Umströmungen

Erwartete Vorkenntnisse:

Gute Beherrschung der im Bachelorstudium vermittelten Grundlagen aus den betreffenden Wissensgebieten (Regelungstechnik, Wärme- und Stoffübertragung).

Sicherer rechen technischer Umgang bei der Behandlung einfacher, grundlegender Problemstellungen aus den entsprechenden Themenbereichen.

Selbständiges Arbeiten und Präsentation von fachlichen Inhalten.

Verpflichtende Voraussetzungen: Keine.

Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung: Die angewendeten Lehr- und Lernformen sind im Informationssystem zu Studien und Lehre

bei jeder Lehrveranstaltung vor Beginn des Semesters anzugeben; ebenso die Prüfungsmodalitäten.

Lehrveranstaltungen des Moduls:

2,5/2,0 VU Stochastik

3,0/3,0 VU Prozessregelung

3,5/2,5 VU Wärme- und Stoffübertragung 2

Kostenrechnung und Betriebstechnik

Regelarbeitsaufwand: 9.0 ECTS

Lernergebnisse:

Fachkompetenzen: Nach positiver Absolvierung des Moduls können die Studierenden

- grundlegende Zusammenhänge der Kosten- und Leistungsrechnung, sowie die wichtigsten daraus folgenden Begriffe beschreiben, und anwenden.
- die Definitionen, Begriffe und grundlegenden Regeln der Sicherheitstechnik und des Arbeitnehmerschutzes interpretieren und anwenden.
- Ein Projekt planen und Tools für die zielgerichtete Abwicklung eines Projektes kennen und anwenden.

Nach positiver Absolvierung des Moduls können die Studierenden Kostenabschätzungen und Risikoanalysen in der Planung und im Betrieb verfahrenstechnischer Anlagen durchführen.

Überfachliche Kompetenzen: Die Studierenden können interdisziplinäre Probleme lösen indem sie wirtschaftliche und sicherheitstechnische Aspekte in fachspezifischen Aufgaben berücksichtigen.

Gender- und diversitätsspezifische Kompetenzen: Die Studierenden können Fragestellungen, die sich aus gender- bzw. diversitätsspezifischen Aspekten heraus ergeben, erkennen und bei der Entwicklung von Lösungsansätzen adäquat berücksichtigen.

Inhalt:

- Klassische Kostenrechnung: Kostenarten-, Kostenstellen- und Kostenträgerrechnung
- Prozesskostenrechnung
- Prozessorientierte Kostenrechnung
- Plankostenrechnung
- Erfolgsmanagement und Kosten-Controlling
- Einführung in das Fachgebiet Anlagensicherheit
- Risikoanalysen bei Verfahrensanlagen
- Grundlagen des Brand- und Explosionsschutzes
- Grundlagen des Arbeitnehmerschutzes
- Sprache/ Kultur des Projektmanagements
- Systematische Planung, Steuerung und Kontrolle von Projekten

- Effizientes Arbeiten im Projektteam
- Erkennen von Konfliktfeldern und deren Handhabung
- Führung in Projekten
- Projektdokumentation

Verpflichtende Voraussetzungen: Keine.

Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung: Die angewendeten Lehr- und Lernformen sind im Informationssystem zu Studien und Lehre bei jeder Lehrveranstaltung vor Beginn des Semesters anzugeben; ebenso die Prüfungsmodalitäten.

Lehrveranstaltungen des Moduls:

3,0/2,0 VU Kosten- und Leistungsrechnung

3,0/2,0 VO Sicherheitstechnik für VT

3,0/2,0 VO Projektmanagement für VT

Wenn 3,0/2,0 VO Projektmanagement für VT im Zuge des Bachelorstudiums absolviert wurde, entfällt sie aus dem Modul Kostenrechnung und Betriebstechnik. Es sind dann im Zuge des Masterstudiums zusätzlich 3 ECTS Punkte freie Wahlfächer aus dem Themenbereich der Transferable Skills zu wählen.

Kreislaufwirtschaft und Recyclingtechnologien

Regelarbeitsaufwand: ECTS

Lernergebnisse:

Fachkompetenzen: Studierende, die dieses Modul als Schwerpunkt wählen, können „Ressourcen“ definieren, den Unterschied des Urban Minings zur Abfallwirtschaft erklären, thermische Abfallbehandlungsanlagen beschreiben sowie erkennen wie die soziale Verantwortung für Produkte zu einem gelebten Prinzip wird. Nach Wahl dieses Moduls als Schwerpunkt, können Studierende grundlegende Aufgabenstellungen innerhalb der einzelnen Themengebiete der Kreislaufwirtschaft lösen und darauf aufbauend praktische und komplexe Fragestellungen bearbeiten.

Überfachliche Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage, selbstständig erarbeiteten Lösungen unter Verwendung des richtigen Fachvokabulars sachlich zu präsentieren. Sie können im Team arbeiten, sich in Gruppen organisieren und innerhalb der Gruppe gut miteinander kommunizieren.

Inhalt:

- Ressourcen Management
- Werkstoffkreisläufe und Bauteile
- End-of-Life Management
- Urban Mining als strategischer Ansatz des Stoffstrommanagements
- Funktionsweise einer Müllverbrennungsanlage

- Im Rahmen von Exkursionen tiefe Einblicke in Einrichtungen samt Infrastruktur.

Erwartete Vorkenntnisse:

Beherrschung von selbständigen Arbeiten. Chemisch-physikalische Grundlagen.

Verpflichtende Voraussetzungen: Keine.

Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung: Die angewendeten Lehr- und Lernformen sind im Informationssystem zu Studien und Lehre bei jeder Lehrveranstaltung vor Beginn des Semesters anzugeben; ebenso die Prüfungsmodalitäten.

Lehrveranstaltungen des Moduls:

- 1,5/1,0 VO Thermische Abfallverwertung
- 3,0/2,0 VO Recycling
- 2,0/1,5 VU Resource Management
- 2,0/2,0 LU Laborübung Ressourcenmanagement und Abfallwirtschaft
- 2,0/2,0 SE Seminar Ressourcenmanagement und Abfallwirtschaft
- 1,0/1,0 EX Abfallwirtschaft Exkursion 1
- 2,0/2,0 VU Werkstoffkreislauf
- 3,0/2,0 VU Circular Economy Management
- 3,0/2,0 VO Entsorgung und Recycling in der ET
- 3,0/2,0 VO Ressourcenmanagement
- 3,0/2,0 VO Urban Mining
- 3,0/2,0 VO Mechanische Verfahrenstechnik in der Kreislaufwirtschaft
- 3,0/2,0 VO Untersuchung von Werkstoffschäden in Produktionsanlagen

Nachhaltige Werkstoffauswahl

Regelarbeitsaufwand: ECTS

Lernergebnisse:

Fachkompetenzen: Studierende, die dieses Modul als Schwerpunkt wählen, können verstehen warum bestimmte Werkstoffe für bestimmte Anwendung geeignet sind. Sie können das Werkstoffverhalten, die Werkstoffeigenschaften aufgrund der Struktur und des Aufbaus in unterschiedlichen Skalen verstehen und auf systematische Weise untersuchen, wie es zu einem Bauteilschaden kommen kann. Darüber hinaus können eine Umweltbewertung eines Produktes mit verschiedenen Methoden durchführen. Nach Wahl dieses Moduls als Schwerpunkt, können Studierende grundlegende Aufgabenstellungen zur Auswahl von Konstruktionswerkstoffen gemäß Anforderungsprofil lösen. Im Modul wird Problemlösungskompetenz im Bereich von umweltbezogenen Entscheidungen in der Produktentwicklung vermittelt. Die Studierenden werden an das Entwickeln von Produkten im Sinne der Nachhaltigkeit herangeführt und lernen, den Einfluss von Produktdesign, Werkstoffauswahl und Recyclingansätzen im Hinblick auf die resultierenden lokalen und globalen Auswirkungen zu verstehen und abzuschätzen.

Überfachliche Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage, selbstständig erarbeitete Lösungen unter Verwendung des richtigen Fachvokabulars sachlich zu präsentieren. Sie können im Team arbeiten, sich in Gruppen organisieren und innerhalb der Gruppe gut miteinander kommunizieren. Auf die Grundlagen dieses Moduls können die Studierenden bestehende Herangehensweisen hinterfragen und eine eigene Position im Nachhaltigkeitsdiskurs aus Sicht der Ingenieurwissenschaften einnehmen.

Inhalt: Ein breit gefächertes, attraktives Angebot an werkstofforientierten Lehrveranstaltungen aus den Bereichen:

- Werkstoffauswahl unter Integration von umweltbeeinflussenden Faktoren
- Werkstoffauswahl unter Berücksichtigung von Markteinflussfaktoren wie verändertes Konsumentenbewusstsein und Ressourcenknappheit
- Werkstoffprüfung und Auswahl des geeigneten Prüfverfahrens sowie Prüfkörperherstellung
- Einfluss von Produktdesign

Erwartete Vorkenntnisse:

Beherrschung von selbständigen Arbeiten. Werkstoffkundliche Vorkenntnisse wären vorteilhaft.

Ein wesentliches Ziel ist es, Produkte und Prozesse nachhaltig zu gestalten und so aufeinander abzustimmen, dass Ressourcen in der gesamten Wertschöpfungskette schonend verwendet und Abfälle möglichst vermieden oder als Wertstoffe produktiv eingesetzt werden. Breiter zu denken und innovative Ansätze zu verfolgen ist für nachhaltige Ergebnisse entscheidend.

Verpflichtende Voraussetzungen: Keine.

Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung: Die angewendeten Lehr- und Lernformen sind im Informationssystem zu Studien und Lehre bei jeder Lehrveranstaltung vor Beginn des Semesters anzugeben; ebenso die Prüfungsmodalitäten.

Lehrveranstaltungen des Moduls:

4,0/4,0 VU Werkstoffprüfung
4,0/4,0 PR Alternative Werkstoffkonzepte
3,0/2,0 VO Werkstoffauswahl
2,0/1,5 VO Werkstofftechnik der Stähle
3,0/2,0 VO Werkstoffwissenschaft
2,0/2,0 SE Werkstoffverarbeitung
3,0/2,0 VO Spezialkunststoffe
3,0/2,0 VU Schadensanalyse
2,0/1,5 VO Ingenieurwerkstoffe
3,0/2,0 VO Materialwissenschaften
3,0/2,0 SE ECO-Design Seminar

5,0/4,0 PR Projektarbeit Eco-Design/Umweltgerechte Produktgestaltung
3,0/2,0 VO Untersuchung von Werkstoffschäden in Produktionsanlagen

Schwerpunkt im Zuge einer Mobilität

Regelarbeitsaufwand: ECTS

Lernergebnisse:

Fachkompetenzen: Nach positiver Absolvierung des Moduls können Studierende Probleme aus einem spezifischen Themengebiet entsprechend der im Qualifikationsprofil für das Studium spezifizierten Fachkompetenzen beurteilen, analysieren und/oder lösen.

Überfachliche Kompetenzen: Abhängig von den gewählten Lehrveranstaltungen.

Inhalt: Lehrveranstaltungen zu einem spezifischen Themengebiet entsprechend der im Qualifikationsprofil für das Studium spezifizierten Fachkompetenzen

Erwartete Vorkenntnisse:

Keine.

Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung: Die angewendeten Lehr- und Lernformen sind im Informationssystem zu Studien und Lehre bei jeder Lehrveranstaltung vor Beginn des Semesters anzugeben; ebenso die Prüfungsmodalitäten.

Lehrveranstaltungen des Moduls: Mit Absprache und Genehmigung des studienrechtlichen Organs festzulegen.

Der Umfang des Moduls umfasst zwischen 13 und 18 ECTS Punkte die ausschließlich im Zuge der genannten Mobilität absolviert werden können und die eindeutig einem spezifischen Themengebiet entsprechend der im Qualifikationsprofil für das Studium spezifizierten Fachkompetenzen zugeordnet werden können. Das Modul wird als Schwerpunkt anerkannt, wenn der Umfang der positiv absolvierten Lehrveranstaltungen aus dem Modul mindestens 13 ECTS Punkte beträgt. Für die Genehmigung dieses Moduls durch das studienrechtliche Organ ist vom Studierenden ein entsprechender Vorschlag einzureichen. Dabei ist zu begründen, warum die gewählten Lehrveranstaltungen zu einer Vertiefung im genannten spezifischen Themengebiet führen. Alternativ können Vorschläge für das Modul vom Studienrechtlichen Organ zur Verfügung gestellt werden.

Systemverfahrenstechnik

Regelarbeitsaufwand: ECTS

Lernergebnisse:

Fachkompetenzen: Studierende, die dieses Modul als Schwerpunkt wählen, können ganzheitlich auf die Bedürfnisse von Design, Betrieb, und Bewertung von (chemischen) Prozesssystemen eingehen. Sie beherrschen Methoden an der Schnittstelle von ingenieurwissenschaftlicher Modellierung, Optimierung, technisch-ökonomische und ökologische

Bewertung aus der Lebenszyklusperspektive, Angewandter Mathematik und Datenwissenschaft. Sie können diese Methoden und die entsprechende Software anwenden um mit der inhärenten Komplexität von (chemischen) Prozesssystemen und den multiobjektiven Entscheidungen während des Lebenszyklus des Herstellungsprozesses umzugehen. Nach Wahl dieses Moduls als Schwerpunkt, können die Studierenden systemische Aspekte im Bereich der Modellierung, Optimierung, Integration, Intensivierung und Überwachung als integraler Bestandteil zur Entwicklung von Verfahren nachvollziehen und diese Aspekte durch Berechnungen mit analytischen und numerischen Methoden anwenden. Bei Wahl der entsprechenden Lehrveranstaltungen können sie auch die zugrunde liegenden Methoden, Algorithmen und Eigenschaften relevanter Software in der Prozesssimulation, Optimierung, Prozessanalytik, Wirtschaftlichkeits- und Ökobilanz von Prozessen verstehen.

Überfachliche Kompetenzen: Die Studierenden erkennen Entwicklungs- und Innovationspotential hinsichtlich Problemlösung und Mitarbeit in industrierelevanten komplizierten bzw. komplexen Projekten. Sie werden mit den Erwartungen für die künftige Interaktion mit Software und Menschen bei dem systemorientierten Entscheidungsprozess im Industriebereich vertraut.

Inhalt: Systematische Methoden und Fallstudien in Prozessdesign, Optimierung und Integration. Prozess Simulation und Lebenszyklusanalyse auf der Basis kommerziell verfügbarer Software. Prozessanalytik als integraler Bestandteil zur Entwicklung, Optimierung und Überwachung von Produktionsprozessen in der chemischen Industrie (PAT, QbD). Begriffe, Methoden, Grundlagen und Anwendungsbereiche der Prozessintensivierung in Bezug auf räumliche (spatial), zeitliche (temporal), thermodynamische und funktionale (functional) Domänen sowie Nachhaltigkeitsdomänen.

Erwartete Vorkenntnisse:

Grundkenntnisse auf den Gebieten der Verfahrenstechnik, Chemie bzw. Chemieingenieurwesen (besonders in Bezug auf Thermodynamik, Reaktions- und Trennverfahrenstechnik), Mathematik, Datenanalyse und Umwelttechnik.

Interesse am Fachgebiet, ingenieurmäßiges und interdisziplinäres Denken

Bereitschaft zur Team- und Projektarbeit

Verpflichtende Voraussetzungen: Keine.

Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung: Die angewendeten Lehr- und Lernformen sind im Informationssystem zu Studien und Lehre bei jeder Lehrveranstaltung vor Beginn des Semesters anzugeben; ebenso die Prüfungsmodalitäten.

Lehrveranstaltungen des Moduls:

- 4,0/3,0 VU Systematische Methoden in Prozess Design
- 4,0/4,0 UE Fallstudien in Prozess Design 1
- 4,0/4,0 UE Fallstudien in Prozess Design 2
- 3,0/2,0 VU Optimierung in der Systemverfahrentechnik
- 3,0/2,0 VO Prozess Simulation

2,0/2,0 UE Prozess Simulation
6,0/6,0 UE Computer Aided Chemical Engineering
3,0/2,0 VO Membrantechnik
3,0/2,0 VO Prozess Intensivierung
3,0/2,0 VO Prozessanalytik

3,0/2,0 VO Prozessanalytik ist in diesem Modul nur dann wählbar, wenn die Fachrichtung Apparate und Anlagenbau gewählt wurde.

Nachhaltige Prozessentwicklung und Technikfolgenabschätzung

Regelarbeitsaufwand: 6.0 ECTS

Lernergebnisse:

Fachkompetenzen:

- Nach positiver Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage die Umweltwirkung von verfahrenstechnischen Prozessen in unterschiedlichen Entwicklungsstufen (TRL) zu analysieren.
- Sie verstehen die Unterschiede verschiedener Methoden zur Bewertung der Umweltwirkung von Produkten und Prozessen.
- Sie können die Phasen einer Ökobilanz (LCA) nach ISO14040 für einfache Beispiele durchführen.
- Sie können einfache Prozesse in einer LCA Software modellieren und die Ergebnisse interpretieren.
- Die Studierenden erkennen methodische Unterschiede von Ökobilanzen und ihren Einfluss auf die Ergebnisse
- Die Studierenden können multikriterielle Bewertungsmethoden zur Evaluierung der Auswirkungen von Produkt-, Technologie- und Prozessentwicklung in allen Dimensionen der Nachhaltigkeit (Umweltschutz, Wirtschaftsförderung, soziale Gerechtigkeit) zur Erreichung der Nachhaltigkeitsziele anwenden.
- Die Studierenden können die relevanten Aspekte der Nachhaltigkeit erkennen und die Dimensionen der Nachhaltigkeit so analysieren und berücksichtigen, dass tragfähige und gerechte (Kompromiss oder „Win-Win“) Lösungen bei der Prozessentwicklung gefunden werden.
- Sie sind in der Lage Systemgrenzen zu analysieren und zielgerichtet zu definieren
- Die Studierenden lernen auch mit „ill-posed“ Problemen umzugehen (insbesondere in frühen Entwicklungsphasen) und komplexe und komplizierte Ergebnisse zu kommunizieren.

Überfachliche Kompetenzen:

- Die Studierenden erkennen Entwicklungs- und Innovationspotential hinsichtlich der Anwendung von Methoden zur interdisziplinären Problemlösung.
- Studierende lernen in Teams zusammen zu arbeiten

- Sie üben in Rollenspielen gesellschaftliche Aspekte in Technologieentwicklung einzubeziehen
- Sie sind in der Lage Ergebnisse kritisch zu hinterfragen und gedanklich verschiedene Positionen von Beteiligten einzunehmen.

Inhalt:

- Einführung in die Theorie und Bewertungsmethoden für die 3 Dimensionen der Nachhaltigkeit (Umweltschutz, Wirtschaftsförderung, soziale Gerechtigkeit)
- Grundlagen der Lebenszyklusanalyse und deren praktische Umsetzung und der Prozessentwicklung mit Fokus auf multikriterielle Entscheidungsmethoden
- Vermittlung der Struktur von Ökobilanzen incl. Durchführung mit Hilfe einer spezifischen Software
- Einführung in die Konzepte und Methoden der Technikfolgenabschätzung
- Anwendung von Werkzeugen zur Nachhaltigkeitsanalyse und der relevanten Software in der Entwicklung von innovativen Prozessen
- Die Akzeptanz und Wirkung von Technologieentwicklung auf unterschiedliche Gruppen in der Gesellschaft wird analysiert und Maßnahmen diskutiert.

Verpflichtende Voraussetzungen: Keine.

Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung: Im Rahmen dieses Moduls wird von allen Lehrenden auf Gender-sensible Sprache und respektvollen Umgang miteinander geachtet. Diversität wird in der Technikfolgenabschätzung diskutiert und in der Umsetzung der Lehrveranstaltungen durch Anstreben eines ausbalancierten Lehrenden-Teams vorgelebt.

Die angewendeten Lehr- und Lernformen sind im Informationssystem zu Studien und Lehre bei jeder Lehrveranstaltung vor Beginn des Semesters anzugeben; ebenso die Prüfungsmodalitäten.

Lehrveranstaltungen des Moduls:

4,0/3,0 VU Ökobilanzierung für Nachhaltige Prozessentwicklung
2,0/2,0 SE Einführung in die Technikfolgenabschätzung

Umwelttechnik

Regelarbeitsaufwand: ECTS

Lernergebnisse: Umwelttechnik und Ressourcenmanagement sind unverzichtbare Bestandteile jeder verfahrenstechnischen Anlage und rücken immer mehr in den Focus der Auslegung und des Betriebs von Anlagen. Dieses Modul ist interdisziplinär angelegt und fördert somit die kritische Auseinandersetzung mit den Folgen der Technik für Mensch und Umwelt.

Fachkompetenzen: In dem Modul werden Kenntnisse über die Umweltbelastungen, deren Vermeidung und Reduktion vermittelt. Die in den Lehrveranstaltungen dargestellten verfahrenstechnischen Methoden und Technologien zur Reduktion von Emissionen

werden durch die notwendigen analytischen und rechtlichen Grundlagen ergänzt. Die Studierenden können umweltschädliche Emissionen und Belastungen identifizieren und analysieren. Sie können Lösungskonzepte zur Minderung von Emissionen erarbeiten. Sie sind mit rechtlichen Aspekten zum Umweltschutz vertraut und können diese in der Entwicklung berücksichtigen.

Überfachliche Kompetenzen: Interdisziplinäres und umsichtiges Denken wird besonders in dieser Thematik gefördert

Inhalt:

- Umweltchemie und -analytik
- technische Möglichkeiten des Umweltschutzes
- Abwasserreinigung
- Luftreinigung und Partikeltechnologie
- Rechtliche Grundlagen des Umweltschutzes

Verpflichtende Voraussetzungen: Keine.

Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:

Die angewendeten Lehr- und Lernformen sind im Informationssystem zu Studien und Lehre bei jeder Lehrveranstaltung vor Beginn des Semesters anzugeben; ebenso die Prüfungsmodalitäten.

Lehrveranstaltungen des Moduls:

3,0/2,0 VO Staubabscheiden
3,0/2,0 VO Luftreinhalte-technik
1,5/1,0 VO Partikelmesstechnik
3,0/2,0 VO Umweltchemie und Analytik
2,0/2,0 LU Umweltchemie und Analytik
3,0/2,0 VO Emissions- und Immissionsanalytik
3,0/2,0 VO Rechtsfragen des Umweltschutzes
2,0/1,5 VO Anaerobe Industrieabwasser- und Schlammbehandlung
2,0/1,5 VO Advanced Wastewater Treatment and Reuse
2,5/2,0 VO Abwasserreinigung
2,5/2,5 LU Laborübungen Abwasserreinigung
6,0/6,0 LU Wahlübungen Technologisch (Mech. VT)

Verfahrenstechnik

Regelarbeitsaufwand: 13.0 ECTS

Lernergebnisse:

Fachkompetenzen: Nach positiver Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage einzelne Verfahrensschritte (unit operations) mittels Massen- und Energiebilanzen

zu einem Gesamtverfahren zu verbinden. Durch experimentieren mit verfahrenstechnischen Anlagen im Labormaßstab in den begleitenden Übungen aus den Bereichen der Thermischen, Mechanischen und Chemischen Verfahrenstechnik werden die Studierenden in die Lage versetzt das erworbene Wissen in die Praxis zu übertragen. Die Studierenden sind in der Lage für konkrete Aufgabenstellungen eigenständige verfahrenstechnische Lösungen zu konzipieren und die benötigten Apparate auszuwählen und zu berechnen.

Überfachliche Kompetenzen: Die Studierenden erkennen Entwicklungs- und Innovationspotentiale und können interdisziplinäre, komplexe verfahrenstechnische Anlagen entwerfen und analysieren. Sie entwickeln das Bewusstsein für die Zusammenarbeit und Entwicklung kreativer Lösungsstrategien in Teams auch mit fachfremden Personen.

Inhalt: Aufgliederung chemischer Verfahren in Verfahrensstufen und weiter in Grundoperationen. Darstellung der Grundoperationen als Austauschvorgänge von Impuls, Energie und Stoff. Bei den thermischen Trennverfahren werden Arbeitsweise, Massenbilanzen und Wärmebilanzen der Trennstufen behandelt. Berechnung des Trennaufwandes und der fluiddynamischen Belastungsgrenzen. Auf Basis der physikalischen und thermodynamischen Grundlagen wird die Auslegung der Trennapparate wie zum Beispiel der Rektifikation, der Flüssig-Flüssig-Extraktion u.a., sowie die in der Praxis eingesetzten Kontaktapparate gebracht. Hinweise auf Simulationsmethoden, Verfahrensoptimierung und Kostenbetrachtung. Mechanische Trennverfahren im Bereich Fest-Flüssigsedimentation und Fest-Flüssig-Filtration, sowie Grundlagen der Schüttgutmechanik und deren Anwendung zur verfahrenstechnischen Bunker- und Siloauslegung. Bei den mechanischen Trennverfahren werden die Zonensedimentation, Kuchenfiltration, Tiefenfiltration, Filterhilfsmittelfiltration, Querstromfiltration und Auspressen behandelt. Es werden dabei theoretische Grundlagen, Methoden zur Optimierung und Auslegung der Prozesse, sowie Beispiele für moderne Apparate und Maschinen gebracht. In der chemischen Reaktionstechnik werden die theoretischen Grundlagen vor allem in Hinblick auf die Auslegung von technischen Reaktoren und das Lösen von praktischen Problemen der Verfahrensentwicklung und Verfahrensoptimierung behandelt. Die Probleme von Scale-up und die Übertragung von Laborergebnissen auf Großanlagen werden kritisch beleuchtet und mit dem aktuellen Stand der Forschung verglichen. An zahlreichen Beispielen wird das erworbene Wissen vertieft. Anhand von ausgewählten experimentellen Übungen werden verfahrenstechnische Prozessabläufe nachvollzogen.

Erwartete Vorkenntnisse:

Grundkenntnisse auf den Gebieten der Verfahrenstechnik und physikalischen Chemie (Thermodynamik, Phasengleichgewichte und Reaktionskinetik)

Verpflichtende Voraussetzungen: Keine.

Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung: Die angewendeten Lehr- und Lernformen sind im Informationssystem zu Studien und Lehre bei jeder Lehrveranstaltung vor Beginn des Semesters anzugeben; ebenso die Prüfungsmodalitäten.

Lehrveranstaltungen des Moduls:

3,0/2,0 VO Thermische Verfahrenstechnik II
3,0/2,0 VO Mechanische Verfahrenstechnik II
3,0/2,0 VO Chemische Verfahrenstechnik II
4,0/4,0 LU Verfahrenstechnik Laborübung II

Werkstofftechnik

Regelarbeitsaufwand: 5.0 ECTS

Lernergebnisse:

Fachkompetenzen: Nach positiver Absolvierung des Moduls beherrschen die Studierenden die notwendigen Grundlagen auf den Gebieten der Werkstofftechnik (insbesondere Nichtmetallische Werkstoffe und Fügetechnik), welche zur Konstruktion von Komponenten verfahrenstechnischer- und wärmetechnischer Anlagen angewendet werden können. Sie können das Werkstoffverhalten und die Werkstoffeigenschaften aufgrund der Struktur und des Aufbaus von Polymerwerkstoffen verstehen sowie die Besonderheiten in der Konstruktion von Faserverbundwerkstoffen berechnen. Studierende sind in der Lage, für gängige Fügeaufgaben geeignete Fügeverfahren auszuwählen und die grundlegenden Mechanismen zu analysieren, die das Fügen von Bauteilen ermöglichen. Nach positiver Absolvierung des Moduls können die Studierenden die Gefahren mechanischer Eigenspannungen, die im Zuge klassischer Schweißprozesse entstehen, auflisten und bewerten. Sie können Strukturmerkmale von Polymeren beschreiben, für eine bestimmte Anwendung einen amorphen oder teilkristallinen Kunststoff auswählen sowie wichtige Einflussfaktoren ermitteln, die das mechanische Verhalten von Polymeren beeinflussen. Inhaltlich umfasst das Lehrangebot auch Glas- und Keramikwerkstoffe, deren Herstellung, Eigenschaften und Anwendungen.

Inhalt: Ergänzungen zur Werkstofftechnik aus dem Bachelorstudium Verfahrenstechnik: Organisch-Nichtmetallische Werkstoffe, Anorganisch-Nichtmetallische Werkstoffe (Aufbau, Bildung, kristalline und amorphe Erstarrung); Grundlagen der Fügetechnik; Schweißverfahren und -ausrüstungen (mit praktischer Demonstration); Werkstoffe und ihr Verhalten beim Schweißvorgang; Anwendungstechnik und Qualitätssicherung.

Erwartete Vorkenntnisse:

Grundkenntnisse auf den Gebieten der Werkstofftechnik, der Thermodynamik und Strömungslehre.

Interesse am Fachgebiet und ingenieurmäßiges Denken.

Verpflichtende Voraussetzungen: Keine.

Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:

Gender-sensible Lehre wird von allen Lehrenden praktiziert und Diversität wird durch Anstreben eines ausbalancierten Lehrenden-Team im Modul vorgelebt. Beiträge von weiblichen Wissenschaftler_innen in den besprochenen Themengebieten werden bewusst hervorgehoben, um deren Sichtbarkeit zu erhöhen. Ethik und Verantwortung werden in

den Vorlesungen hervorgehoben, indem Aspekte wie Rohstoffressourcen, Rohstoffkri-
kalität, Energieträgerwahl, Prozesseffizienz, Umweltauswirkungen sowie allfällige Res-
ourcenkreisläufe integrale Teile der Vorlesungsinhalte darstellen und diese Faktoren
hinsichtlich der präsentierten Prozesse und Verfahren kritisch beleuchtet werden.

Die angewendeten Lehr- und Lernformen sind im Informationssystem zu Studien und
Lehre bei jeder Lehrveranstaltung vor Beginn des Semesters anzugeben; ebenso die Prü-
fungsmodalitäten.

Lehrveranstaltungen des Moduls:

2,0/1,5 VO Werkstoffkunde nichtmetallischer Werkstoffe

3,0/2,0 VO Füge-technik

B Übergangsbestimmungen

1. Sofern nicht anders angegeben, wird im Folgenden unter Studium das *Masterstudium Verfahrenstechnik und nachhaltige Produktion (Studienkennzahl UE 066 473)* verstanden. Der Begriff neuer Studienplan bezeichnet diesen ab 1.10.2026 für dieses Studium an der Technischen Universität Wien gültigen Studienplan und alter Studienplan den bis dahin gültigen. Entsprechend sind unter neuen bzw. alten Lehrveranstaltungen solche des neuen bzw. alten Studienplans zu verstehen (alt inkludiert auch frühere Studienpläne). Mit Studienrechtlichem Organ ist das für das Masterstudium Verfahrenstechnik und nachhaltige Produktion zuständige Studienrechtliche Organ an der Technischen Universität Wien gemeint.
2. Die Übergangsbestimmungen gelten für Studierende, die den Studienabschluss gemäß neuem Studienplan an der Technischen Universität Wien einreichen und die vor dem 1.7.2026 zum Masterstudium Verfahrenstechnik und nachhaltige Produktion an der Technischen Universität Wien zugelassen waren. Das Ausmaß der Nutzung der Übergangsbestimmungen ist diesen Studierenden freigestellt.
3. Auf Antrag der_des Studierenden kann das Studienrechtliche Organ die Übergangsbestimmungen individuell modifizieren oder auf nicht von Absatz 2 erfasste Studierende ausdehnen.
4. Zeugnisse über Lehrveranstaltungen, die inhaltlich äquivalent sind, können nicht gleichzeitig für den Studienabschluss eingereicht werden. Im Zweifelsfall entscheidet das Studienrechtliche Organ über die Äquivalenz.
5. Zeugnisse über alte Lehrveranstaltungen können, sofern im Folgenden nicht anders bestimmt, jedenfalls für den Studienabschluss verwendet werden, wenn die Lehrveranstaltung von der_dem Studierenden mit Stoffsemester Sommersemester 2026 oder früher absolviert wurde.

Zeugnisse von Lehrveranstaltungen aus dem alten Studienplan, die im Prüfungsfach „Gebundene Wahl mit Schwerpunkten“ nicht mehr angeführt sind, werden wie im alten Studienplan vorgesehen im Zuge der „Gebundenen Wahl mit Schwerpunkten“ angerechnet, wenn die Lehrveranstaltung von der_dem Studierenden mit Stoffsemester Sommersemester 2025 oder früher absolviert wurde.
6. Überschüssige ECTS-Punkte aus den Pflichtmodulen können als Ersatz für zu erbringende Leistungen in Wahlmodulen sowie als Freie Wahlfächer und/oder Transferable Skills verwendet werden. Überschüssige ECTS-Punkte aus den Wahlmodulen können als Ersatz für zu erbringende Leistungen in den Freien Wahlfächern und/oder Transferable Skills verwendet werden.
7. Fehlende ECTS-Punkte in bereits angefangenen alten Wahlmodulen können mit Genehmigung des studienrechtlichen Organs durch Absolvierung von Lehrveranstaltungen aus neuen Wahlmodulen ersetzt werden.

8. Wird das Studium entsprechend Abs.5 bis 7 der Übergangsbestimmungen für Masterstudium „Verfahrenstechnik und nachhaltige Produktion“, früher „Verfahrenstechnik“ an der Technischen Universität Wien betreffend die Studienplanänderung ab 1. Oktober 2022 abgeschlossen, können die in Tabelle 2 angegebenen Fächer dem dort angegebenen Schwerpunkt zugeordnet werden.
9. Bisher geltende Übergangsbestimmungen bleiben bis auf Widerruf weiterhin in Kraft. In Ergänzung dazu gelten die in Absatz 10 angeführten Bestimmungen.
10. Im Folgenden wird jede Lehrveranstaltung (*alt* oder *neu*) durch ihren Umfang in ECTS-Punkten (erste Zahl) und Semesterstunden (zweite Zahl), ihren Typ und ihren Titel beschrieben. Es zählt der ECTS-Umfang der tatsächlich absolvierten Lehrveranstaltung.

Die Lehrveranstaltungen auf der linken Seite der nachfolgenden Tabelle 1 bezeichnen die alten Lehrveranstaltungen. Auf der rechten Seite ist jeweils die Lehrveranstaltung angegeben, für welche die alte Lehrveranstaltung verwendet werden kann. Lehrveranstaltungen, die unter demselben Punkt in den Äquivalenzlisten angeführt sind, gelten als äquivalent.

Die Lehrveranstaltungen in Tabelle 1 sind insofern äquivalent, dass für den Abschluss des Studiums nur Zeugnisse der VO bzw. UE auf der linken Seite oder das Zeugnis der VU auf der rechten Seite der Tabelle verwendet werden dürfen.

Tabelle 1: In Vorlesungsübungen umgewandelte Lehrveranstaltungen

Alt	Neu
3,0/2,0 VO Numerische Methoden der Strömungs- und Wärmetechnik 2,0/1,0 UE Numerische Methoden der Strömungs- und Wärmetechnik	5,0/4,0 VU Numerische Methoden der Strömungs- und Wärmetechnik
3,0/2,0 VO Numerische Methoden der Strömungsmechanik 2,0/2,0 UE Numerische Methoden der Strömungsmechanik	5,0/4,0 VU Numerische Methoden der Strömungsmechanik
3,0/2,0 VO Kontinuierliche Simulation 2,0/2,0 UE Finite Elemente in der Anwendung	5,0/4,0 VU Kontinuierliche Simulation 3,0/3,0 VU Finite Elemente in der Anwendung
3,0/2,0 VO Nonlinear Finite Element Methods 2,0/2,0 UE Nonlinear Finite Element Methods	5,0/4,0 VU Advanced Finite Element Methods
3,0/2,0 VO Einführung in die Finite Elemente Methoden 1,0/1,0 UE Einführung in die Finite Elemente Methoden	5,0/4,0 VU Einführung in die Finite Elemente Methoden

Tabelle 2: Zuordnung von Lehrveranstaltungen aus dem neuen Studienplan zu den Schwerpunktmodulen des Studienplans 2021

Neu	Schwerpunktmodule des Studienplans 2021
2,5/2,5 LU Laborübung Abwasserreinigung	Umwelt und Ressourcen
3,0/2,0 VU Circular Economy Management	Umwelt und Ressourcen
3,0/2,0 LU Biotechnologie für VT	Chemische Technologien und Bioverfahrenstechnik
3,0/2,0 VO Mechanische Verfahrenstechnik in der Kreislaufwirtschaft	Umwelt und Ressourcen
1,0/1,0 UE Identifikation experimentelle Modellbildung	Engineering Science
4,0/4,0 UE Fallstudien in Prozess Design 2	Auslegung und Simulation Verfahrenstechnischer Anlagen
2,0/2,0 VO Technologie der Hart- und Superhartstoffe	Chemische Technologien und Bioverfahrenstechnik

11. Die in der folgenden Tabelle 3 angeführten Lehrveranstaltungen sind nach Umbenennungen und teils geringfügigen inhaltlichen Anpassungen als äquivalent zu betrachten.

Tabelle 3: Umbenannte Lehrveranstaltungen

Alt	Neu
2,0/2,0 LU Wärmetechnik	2,0/2,0 LU Energietechnische Anlagen
2,0/2,0 SE Fortschrittliche und alternative Energieanlagen	2,0/2,0 SE Fortschrittliche Energieanlagen
3,0/2,0 VU Thermodynamik fortschrittlicher und alternativer Verfahren der Energiewandlung	3,0/2,0 VU Thermodynamik ausgewählter Energietechnologien
2,0/2,0 SE Wärmetechnik	2,0/2,0 SE Energietechnische Anlagen
2,0/2,0 SE Energietechnische Anlagen	3,0/2,0 SE Technologien zur Energiebereitstellung
4,0/3,0 VO Fortschrittliche Energieanlagen	4,0/3,0 VO Technologien zur Energiebereitstellung
3,0/2,0 SE Fortschrittliche Energieanlagen	3,0/2,0 SE Technologien zur Energiebereitstellung
3,0/2,0 VO Festkörperkontinuumsmechanik	3,0/2,0 VO Fundamentals of Continuum Mechanics
2,0/1,5 VO Einführung in industrielle Energiesysteme und digitale Methoden	3,0/2,0 VO Grundlagen der Energietechnik und Energiesysteme
2,0/2,0 LU Automatisierungstechnik in der Wärmetechnik	3,0/2,0 LU Automatisierungstechnik in der Wärmetechnik
5,0/4,0 VU Numerische Methoden der Strömungs- und Wärmetechnik	5,0/4,0 VU Einführung in die Finite Differenzen und Finite Volumen Methoden
2,5/2,0 VU Numerische Methoden der Ingenieurwissenschaften 1	3,0/2,0 VU Numerische Methoden der Ingenieurwissenschaften 1
2,5/2,0 VU Numerische Methoden der Ingenieurwissenschaften 2	3,0/2,0 VU Numerische Methoden der Ingenieurwissenschaften 2
4,0/3,0 VO Grundlagen der Prozessentwicklung und Ökobilanzierung	4,0/3,0 VU Ökobilanzierung für nachhaltige Prozessentwicklung
2,0/2,0 UE Energiesystemmodellierung	3,0/2,0 UE Energiesystemmodellierung
3,0/3,0 VU Design- und Betriebsoptimierung	4,0/3,0 VU Design- und Betriebsoptimierung
2,0/2,0 VO Smart Industrial Concepts	2,0/2,0 SE Industrieseminar Energietechnik

12. Die 3,0/2,0 VO Prozessanalytik kann im gebundenen Wahlmodul Systemverfahrenstechnik weiterhin verwendet werden, sofern sie nicht im Modul Chemische Technologien und Analytik verwendet wurde.
13. Wenn weder 3,0/2,0 VO Analytische Chemie und Messmethoden, noch eine dazu äquivalente LVA im Bachelorstudium absolviert wurden, kann im Zuge des Moduls Chemische Technologien und Analytik statt der 3,0/2,0 VO Prozessanalytik die

3,0/2,0 VO Analytische Chemie und Messmethoden gewählt werden.

14. Wenn 3,0/2,0 VO Projektmanagement für VT im Zuge des Bachelorstudiums absolviert wurde, entfällt die LVA aus dem Modul Kostenrechnung und Betriebstechnik. Es sind dann im Zuge des Masterstudiums zusätzlich 3 ECTS Punkte freie Wahlfächer aus dem Themenbereich der Transferable Skills zu wählen.

C Semestereinteilung der Lehrveranstaltungen

Für die gewählte Fachrichtung Apparate- und Anlagenbau:

1. Semester (WS)

4,0 VU Ökobilanzierung für Nachhaltige Prozessentwicklung

3,0 VU Prozessregelung

3,0 VO Fügetechnik

2,0 UE Konstruktion und Berechnung wärmetechnischer Anlagen

3,0 VO Apparatebau

2. Semester (SS)

2,0 SE Einführung in die Technikfolgenabschätzung

3,5 VU Wärme- und Stoffübertragung 2

2,5 VU Stochastik

3,0 VO Sicherheitstechnik für VT

3,0 VO Wärmetechnische Anlagen 1

2,0 UE Wärmetechnische Anlagen 1

2,0 VO Werkstoffkunde nichtmetallischer Werkstoffe

4,0 UE Apparatebau Konstruktionsübung

3. Semester (WS)

3,0 VU Kosten- und Leistungsrechnung

4. Semester (SS)

Für die gewählte Fachrichtung Chemieingenieurwesen:

1. Semester (WS)

4,0 VU Ökobilanzierung für Nachhaltige Prozessentwicklung

3,0 VU Prozessregelung

3,0 VO Chemische Verfahrenstechnik II

3,0 VU Chemische Technologie II

3,0 VO Prozessanalytik

2. Semester (SS)

2,0 SE Einführung in die Technikfolgenabschätzung

3,0 VO Thermische Verfahrenstechnik II

3,5 VU Wärme- und Stoffübertragung 2

3,0 VO Sicherheitstechnik für VT

2,5 VU Stochastik

3,0 VO Mechanische Verfahrenstechnik II

4,0 LU Verfahrenstechnik Laborübung II

3. Semester (WS)

3,0 VU Kosten- und Leistungsrechnung

4. Semester (SS)

D Semesterempfehlung für schiefeinsteigende Studierende

Für die gewählte Fachrichtung Apparate- und Anlagenbau:

1. Semester (SS)

- 3,5 VU Wärme- und Stoffübertragung 2
- 3,0 VO Sicherheitstechnik für VT
- 3,0 VO Wärmetechnische Anlagen 1
- 2,0 UE Wärmetechnische Anlagen 1
- 2,5 VU Stochastik
- 2,0 VO Werkstoffkunde nichtmetallischer Werkstoffe

2. Semester (WS)

- 4,0 VU Ökobilanzierung für Nachhaltige Prozessentwicklung
- 3,0 VU Prozessregelung
- 3,0 VO Fügetechnik
- 2,0 UE Konstruktion und Berechnung wärmetechnischer Anlagen
- 3,0 VO Apparatebau
- 3,0 VU Kosten- und Leistungsrechnung

3. Semester (SS)

- 2,0 SE Einführung in die Technikfolgenabschätzung
- 4,0 UE Apparatebau Konstruktionsübung

4. Semester (WS)

Für die gewählte Fachrichtung Chemieingenieurwesen:

1. Semester (SS)

3,5 VU Wärme- und Stoffübertragung 2
3,0 VO Sicherheitstechnik für VT
3,0 VO Thermische Verfahrenstechnik II
3,0 VO Mechanische Verfahrenstechnik II
2,5 VU Stochastik

2. Semester (WS)

4,0 VU Ökobilanzierung für Nachhaltige Prozessentwicklung
3,0 VU Prozessregelung
3,0 VO Chemische Verfahrenstechnik II
3,0 VU Chemische Technologie II
3,0 VO Prozessanalytik
3,0 VU Kosten- und Leistungsrechnung

3. Semester (SS)

2,0 SE Einführung in die Technikfolgenabschätzung
4,0 LU Verfahrenstechnik Laborübung II

4. Semester (WS)

E Prüfungsfächer mit den zugeordneten Pflichtmodulen und Lehrveranstaltungen

Prüfungsfach „Technische, ökologische und ökonomische Grundlagen“ (24.0 ECTS)

Modul „Nachhaltige Prozessentwicklung und Technikfolgenabschätzung“ (6.0 ECTS)

4,0/3,0 VU Ökobilanzierung für Nachhaltige Prozessentwicklung
2,0/2,0 SE Einführung in die Technikfolgenabschätzung

Modul „Ingenieurwissenschaftliche Vertiefung“ (9.0 ECTS)

2,5/2,0 VU Stochastik
3,0/3,0 VU Prozessregelung
3,5/2,5 VU Wärme- und Stoffübertragung 2

Modul „Kostenrechnung und Betriebstechnik“ (9.0 ECTS)

3,0/2,0 VU Kosten- und Leistungsrechnung
3,0/2,0 VO Sicherheitstechnik für VT
3,0/2,0 VO Projektmanagement für VT

Prüfungsfach „Apparate- und Anlagenbau“ (19.0 ECTS)

Modul „Apparatebau und Wärmetechnische Anlagen“ (14.0 ECTS)

3,0/2,0 VO Apparatebau
4,0/4,0 UE Apparatebau Konstruktionsübung
3,0/2,0 VO Wärmetechnische Anlagen 1
2,0/2,0 UE Wärmetechnische Anlagen 1
2,0/2,0 UE Konstruktion und Berechnung wärmetechnischer Anlagen

Modul „Werkstofftechnik“ (5.0 ECTS)

2,0/1,5 VO Werkstoffkunde nichtmetallischer Werkstoffe
3,0/2,0 VO Fügechnik

Prüfungsfach „Chemieingenieurwesen“ (19.0 ECTS)

Modul „Verfahrenstechnik“ (13.0 ECTS)

3,0/2,0 VO Thermische Verfahrenstechnik II
3,0/2,0 VO Mechanische Verfahrenstechnik II
3,0/2,0 VO Chemische Verfahrenstechnik II
4,0/4,0 LU Verfahrenstechnik Laborübung II

Modul „Chemische Technologien und Analytik“ (6.0 ECTS)

3,0/2,0 VU Chemische Technologie II

3,0/2,0 VO Prozessanalytik

Prüfungsfach „Gebundene Wahl mit Schwerpunkten“ (38.0 ECTS)

Modul „Auslegung und Simulation nachhaltiger Energieanlagen“ (ECTS)

3,0/2,0 VO Angewandte Modellierung in der Verfahrens- und Energietechnik

3,0/2,0 VO Wärmetechnische Anlagen 2

2,0/2,0 LU Energietechnische Anlagen

3,0/2,0 SE Technologien zur Energiebereitstellung

5,0/4,0 PR Projektarbeit Energietechnologien

3,0/2,0 VO Thermodynamik in der Energietechnik

2,0/2,0 UE Thermodynamik in der Energietechnik

2,0/2,0 EX Exkursion zu Wärmetechnischen Anlagen

3,0/2,0 VU Thermodynamik ausgewählter Energietechnologien

3,0/2,0 VU Industrieanlagendesign

Modul „Bioverfahrenstechnik und Bioökonomie“ (ECTS)

3,0/2,0 VO Biochemie I

1,5/1,0 VO Einführung in die Biotechnologie und Bioverfahrenstechnik

3,0/2,0 VO Lebensmittelchemie und -technologie

3,0/2,0 VO Bioverfahrenstechnik

1,0/1,0 UE Bioverfahrenstechnik Rechenübungen

3,0/3,0 LU Bioverfahrenstechnik

3,0/2,0 VO Chemische Technologie nachwachsender Rohstoffe

3,0/2,0 VO Bioverfahrenstechnik - Downstream processing

3,0/2,0 VO Stoffliche Biomassennutzung

2,5/1,5 VO Biopharmazeutische Prozesstechnologie

3,0/2,0 VO Primäre Naturstoffe aus Pflanzen

4,0/4,0 LU Methoden zur Trennung, Reinigung und Konzentrierung von chemischen Stoffen (Trenntechnik)

2,0/2,0 LU Biotechnologie für VT

Modul „Brennstoff- und Energietechnologie“ (ECTS)

3,0/2,0 VO Brennstoff- und Energietechnologie

2,0/2,0 SE Brennstoff- und Energietechnologie

4,0/4,0 LU Brennstoff- und Energietechnologie

3,0/2,0 VO Thermische Biomassennutzung

3,0/2,0 VO Raffinerietechnik und Wirbelschichtsysteme

1,5/1,0 VO Reaktionstechnik und Verbrennung

4,0/3,0 VO Technologien zur Energiebereitstellung

3,0/2,0 SE Technologien zur Energiebereitstellung

2,0/2,0 LU Energietechnische Anlagen
1,5/1,0 VO Technische Elektrochemie
3,0/2,0 VO Elektrochemische Energieumwandlung und Energiespeicherung
6,0/6,0 LU Wahlübung Technologisch (Chem. VT)
3,0/2,0 VU Umweltschutz bei thermischen Energieanlagen

Modul „Chemische Technologien und Industrielle Produktion“ (ECTS)

3,0/2,0 VO Pulvermetallurgie und Sinterwerkstoffe
3,0/2,0 VO Technologie keramischer Werkstoffe
2,0/2,0 VO Technologie der Hart- und Superhartstoffe
3,0/2,0 VO Chemische Technologien – Petrochemie Verarbeitung von Erdöl und die dabei hergestellten Produkte
3,0/2,0 VO Chemische Technologien – Metallurgie
3,0/2,0 VO Kunststofftechnik
3,0/2,0 VO Fasertechnologie und Faserverarbeitung
4,0/3,0 VU Lightweight Design with Fiber-Reinforced-Polymers
6,0/5,5 LU Wahlübungen Chemische Technologie

Modul „Festigkeitsberechnung und Auslegung“ (ECTS)

3,0/3,0 VO Mechanik 3
2,0/2,0 UE Mechanik 3
5,0/4,0 VU Höhere Festigkeitslehre
5,0/4,0 VU Einführung in die Finite Elemente Methoden
3,0/3,0 VU Druckgeräte - Modellbildung und Bewertung
2,0/1,5 VO Stetigförderer
3,0/2,0 VU Schüttgutsimulation
4,0/3,0 VU Finite Elemente Methoden für gekoppelte Feldprobleme I
3,0/2,0 VU Finite Elemente in der Anwendung
3,0/2,0 VU Fundamentals of Continuum Mechanics

Modul „Industrielle Energiesysteme und digitale Methoden“ (ECTS)

3,0/2,0 VO Grundlagen der Energietechnik und Energiesysteme
3,0/2,0 VO Energiesystemmodellierung
3,0/2,0 UE Energiesystemmodellierung
4,0/3,0 VU Design- und Betriebsoptimierung
2,0/2,0 VU Numerische Prozesssimulation von thermischen Energieanlagen
2,0/2,0 LU Automatisierungstechnik in der Energietechnik
2,0/2,0 SE Industrieseminar Energietechnik
3,0/2,0 VO Digital Control
1,0/1,0 UE Digital Control
3,0/2,0 VO Identifikation-Experimentelle Modellbildung
1,0/1,0 UE Identifikation-Experimentelle Modellbildung
2,0/2,0 VU Zustandsregelung von Mehrgrößensystemen
5,0/4,0 VU Kontinuierliche Simulation

Modul „Kreislaufwirtschaft und Recyclingtechnologien“ (ECTS)

1,5/1,0 VO Thermische Abfallverwertung
3,0/2,0 VO Recycling
2,0/1,5 VU Resource Management
2,0/2,0 LU Laborübung Ressourcenmanagement und Abfallwirtschaft
2,0/2,0 SE Seminar Ressourcenmanagement und Abfallwirtschaft
1,0/1,0 EX Abfallwirtschaft Exkursion 1
2,0/2,0 VU Werkstoffkreislauf
3,0/2,0 VU Circular Economy Management
3,0/2,0 VO Entsorgung und Recycling in der ET
3,0/2,0 VO Ressourcenmanagement
3,0/2,0 VO Urban Mining
3,0/2,0 VO Mechanische Verfahrenstechnik in der Kreislaufwirtschaft
3,0/2,0 VO Untersuchung von Werkstoffschäden in Produktionsanlagen

Modul „Nachhaltige Werkstoffauswahl“ (ECTS)

4,0/4,0 VU Werkstoffprüfung
4,0/4,0 PR Alternative Werkstoffkonzepte
3,0/2,0 VO Werkstoffauswahl
2,0/1,5 VO Werkstofftechnik der Stähle
3,0/2,0 VO Werkstoffwissenschaft
2,0/2,0 SE Werkstoffverarbeitung
3,0/2,0 VO Spezialkunststoffe
3,0/2,0 VU Schadensanalyse
2,0/1,5 VO Ingenieurwerkstoffe
3,0/2,0 VO Materialwissenschaften
3,0/2,0 SE ECO-Design Seminar
5,0/4,0 PR Projektarbeit Eco-Design/Umweltgerechte Produktgestaltung
3,0/2,0 VO Untersuchung von Werkstoffschäden in Produktionsanlagen

Modul „Systemverfahrenstechnik“ (ECTS)

4,0/3,0 VU Systematische Methoden in Prozess Design
4,0/4,0 UE Fallstudien in Prozess Design 1
4,0/4,0 UE Fallstudien in Prozess Design 2
3,0/2,0 VU Optimierung in der Systemverfahrentechnik
3,0/2,0 VO Prozess Simulation
2,0/2,0 UE Prozess Simulation
6,0/6,0 UE Computer Aided Chemical Engineering
3,0/2,0 VO Membrantechnik
3,0/2,0 VO Prozess Intensivierung
3,0/2,0 VO Prozessanalytik

Modul „Fluidmechanik“ (ECTS)

5,0/4,0 VU Einführung in die Finite Differenzen und Finite Volumen Methoden

5,0/4,0 VU Numerische Methoden der Strömungsmechanik
 3,0/2,0 VO Transport Phenomena in Biological Systems
 1,0/1,0 UE Transport Phenomena in Biological Systems
 3,0/2,0 VO Turbulente Strömungen
 3,0/2,0 UE Berechnung turbulenter Strömungen mit Computerprogrammen
 3,0/2,0 VU Numerische Methoden der Ingenieurwissenschaften 1
 3,0/2,0 VU Numerische Methoden der Ingenieurwissenschaften 2
 2,5/2,0 LU Angewandte Fluidmechanik
 3,0/2,0 VO Fluidodynamik (CFD) Thermischer Trennverfahren
 4,0/4,0 UE CFD thermischer Trennverfahren Übung

Modul „Umwelttechnik“ (ECTS)

3,0/2,0 VO Staubabscheiden
 3,0/2,0 VO Luftreinhalte-technik
 1,5/1,0 VO Partikelmesstechnik
 3,0/2,0 VO Umweltchemie und Analytik
 2,0/2,0 LU Umweltchemie und Analytik
 3,0/2,0 VO Emissions- und Immissionsanalytik
 3,0/2,0 VO Rechtsfragen des Umweltschutzes
 2,0/1,5 VO Anaerobe Industrieabwasser- und Schlammbehandlung
 2,0/1,5 VO Advanced Wastewater Treatment and Reuse
 2,5/2,0 VO Abwasserreinigung
 2,5/2,5 LU Laborübungen Abwasserreinigung
 6,0/6,0 LU Wahlübungen Technologisch (Mech. VT)

Modul „Schwerpunkt im Zuge einer Mobilität“ (ECTS)

Modul „Ergänzende Lehrveranstaltungen“

3,0/2,0 VO Wirbelschichttechnik
 3,0/3,0 LU Wirbelschichttechnik
 1,0/1,0 SE Biochemie
 2,0/2,0 LU Biotechnologie für VT
 5,0/3,0 VU Gasdynamik
 3,0/2,0 VO Grenzschichttheorie
 4,5/3,0 VO Hochleistungskeramik
 3,0/2,0 VU Nonlinear Finite Element Methods

Prüfungsfach „Freie Wahlfächer und Transferable Skills“ (9.0 ECTS)

Modul „Freie Wahlfächer und Transferable Skills“ (9.0 ECTS)

Prüfungsfach „Diplomarbeit“ (30.0 ECTS)

27.0 ECTS Diplomarbeit

3.0 ECTS Kommissionelle Abschlussprüfung