



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
WIEN

Bachelor

Master

Doktorat

Universitäts-
lehrgang

Studienplan (Curriculum)
für das
Masterstudium
Verfahrenstechnik
UE 066 473

Technische Universität Wien
Beschluss des Senats der Technischen Universität Wien
mit Wirksamkeit 21. Juni 2021

Gültig ab 1. Oktober 2021

Inhaltsverzeichnis

1. Grundlage und Geltungsbereich	3
2. Qualifikationsprofil	3
3. Dauer und Umfang	4
4. Zulassung zum Masterstudium	4
5. Aufbau des Studiums	5
6. Lehrveranstaltungen	8
7. Prüfungsordnung	8
8. Studierbarkeit und Mobilität	10
9. Diplomarbeit	11
10. Akademischer Grad	11
11. Qualitätsmanagement	11
12. Inkrafttreten	12
13. Übergangsbestimmungen	13
A. Modulbeschreibungen	14
B. Lehrveranstaltungstypen	31
C. Semestereinteilung der Lehrveranstaltungen	32
D. Semesterempfehlung für schiefeinsteigende Studierende	34
E. Prüfungsfächer mit den zugeordneten Pflichtmodulen und Lehrveranstaltungen	36

1. Grundlage und Geltungsbereich

Der vorliegende Studienplan definiert und regelt das ingenieurwissenschaftliche Masterstudium *Verfahrenstechnik* 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 dieses Studiums orientieren sich am Qualifikationsprofil gemäß Abschnitt 2.

2. Qualifikationsprofil

Das Masterstudium *Verfahrenstechnik* 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)
- Betrieb und Produktion
- Umwelttechnik
- Anwendungstechnik, technische Akquisition
- Anlagenmanagement
- Sicherheitstechnik/Störfallvorsorge, Umweltschutz und Abfallmanagement
- Instandhaltung und Wartung von verfahrenstechnischen Anlagen

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

Fachliche und methodische Kompetenzen

Aufbauend auf das Bachelorstudium werden im Masterstudium interdisziplinäre, fortgeschrittene Kenntnisse im Bereich der Verfahrenstechnik vermittelt. Absolvent_innen des Masterstudiums *Verfahrenstechnik* sind außerdem fähig, die erworbenen naturwissenschaftlichen, mathematischen und ingenieurwissenschaftlichen Methoden zur Formulierung und Lösung komplexer Aufgabenstellungen in Forschung und Entwicklung in der Industrie oder in Forschungseinrichtungen erfolgreich einzusetzen, sie kritisch zu hinterfragen und sie bei Bedarf auch weiterzuentwickeln.

Im Zuge des Studiums Verfahrenstechnik kann zwischen den folgenden zwei Fachrichtungen gewählt werden:

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

Aufgrund des interdisziplinären Anspruchs, des breiten Gebiets der Verfahrenstechnik sind folgende Vertiefungen für beide Fachrichtungen möglich:

- Auslegung und Simulation verfahrenstechnischer Anlagen
- Auslegung und Simulation von Energieanlagen
- Brennstoff- und Energietechnologie
- Chemische Technologien und Bioverfahrenstechnik
- Engineering Science
- Materialtechnologie
- Umwelt und Ressourcen

Kognitive und praktische Kompetenzen

Durch die theoretische und praktische Auseinandersetzung mit aktuellen und in Entwicklung befindlicher Verfahren und Methoden, werden folgende fortgeschrittene Fertigkeiten vermittelt:

- Interdisziplinäre, lösungsorientierte und flexible Denkweise
- Einsatz formaler Grundlagen und Methoden zur Modellbildung, Lösungsfindung und Evaluation
- Methodisch fundierte Herangehensweise an Probleme
- Kritische Bewertung und Reflexion von Lösungen
- Dokumentation, Präsentation und Kommunikation von Ergebnissen
- Wissenschaftliches Arbeiten

Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen

Im Rahmen des Masterstudiums wird gezielt Raum für die Entwicklung folgender Kompetenzen gegeben:

- Teamfähigkeit (Bearbeitung von Aufgabenstellungen in Gruppen)
- Eigeninitiative und Selbstorganisation (inhaltliche Studiengestaltung)
- Selbstverantwortliches wissenschaftliches Arbeiten
- Kritische Auseinandersetzung mit den Folgen der Technik für Mensch und Umwelt

3. Dauer und Umfang

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

ECTS-Punkte sind ein Maß für den Arbeitsaufwand der Studierenden. Ein Studienjahr umfasst 60 ECTS-Punkte.

4. Zulassung zum Masterstudium

Die Zulassung zum Masterstudium *Verfahrenstechnik* setzt den Abschluss eines fachlich in Frage kommenden Bachelorstudiums oder Fachhochschul-Bachelorstudienganges oder eines anderen gleichwertigen Studiums an einer anerkannten in- oder ausländischen postsekundären Bildungseinrichtung voraus.

Fachlich in Frage kommend ist jedenfalls das Bachelorstudium Verfahrenstechnik an der Technischen Universität Wien.

Wenn die Gleichwertigkeit grundsätzlich gegeben ist und nur einzelne Ergänzungen auf die volle Gleichwertigkeit fehlen, können zur Erlangung der vollen Gleichwertigkeit alternative oder zusätzliche Lehrveranstaltungen und Prüfungen im Ausmaß von maximal 30 ECTS-Punkten vorgeschrieben werden, die im Laufe des Masterstudiums zu absolvieren sind. Sie können im Modul Freie Wahlfächer und Transferable Skills im Ausmaß von max. 4,5 ECTS als freie Wahlfächer verwendet werden.

Personen, deren Erstsprache nicht Deutsch ist, haben die Kenntnis der deutschen Sprache, sofern dies gem. § 63 Abs. 1 Z 3 UG erforderlich ist, nachzuweisen.

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* gliedert sich in nachstehende Prüfungsfächer mit den ihnen zugeordneten Modulen.

Das Masterstudium Verfahrenstechnik besteht aus folgenden Prüfungsfächern:

* Apparate- und Anlagenbau	34,0 ECTS
* Chemieingenieurwesen	34,0 ECTS
Gebundene Wahl mit Schwerpunkt	44,0 ECTS
Freie Wahlfächer und Transferable Skills	12,0 ECTS
Diplomarbeit	30,0 ECTS

Aus den beiden mit Stern markierten Prüfungsfächern ist durch die Studierenden eine Fachrichtung des Masterstudiums *Verfahrenstechnik* und damit das entsprechende Prüfungsfach zu wählen. Es gibt zwei Fachrichtungen:

- Apparate- und Anlagenbau
- Chemieingenieurwesen

Das Masterstudium Verfahrenstechnik ist aus folgenden Modulen in den Prüfungsfächern aufgebaut:

*** Apparate- und Anlagenbau (34,0 ECTS)**

Apparatebau und Wärmetechnische Anlagen (14,0 ECTS)

Werkstofftechnik (5,0 ECTS)

Ingenieurwissenschaftliche Vertiefung (9,0 ECTS)

Kostenrechnung und Betriebstechnik (6,0 ECTS)

*** Chemieingenieurwesen (34,0 ECTS)**

Verfahrenstechnik (13,0 ECTS)

Chemische Technologien und Analytik (6,0 ECTS)

Ingenieurwissenschaftliche Vertiefung (9,0 ECTS)

Kostenrechnung und Betriebstechnik (6,0 ECTS)

Gebundene Wahl mit Schwerpunkt (44,0 ECTS)

Auslegung und Simulation Verfahrenstechnischer Anlagen (20,0 ECTS)

Auslegung und Simulation von Energieanlagen (20,0 ECTS)

Brennstoff- und Energietechnologie (20 ECTS)

Chemische Technologien und Bioverfahrenstechnik (20,0 ECTS)

Engineering Science (20,0 ECTS)

Materialtechnologie (20,0 ECTS)

Umwelt und Ressourcen (20,0 ECTS)

Aus der obigen Modulgruppe sind Lehrveranstaltungen im Ausmaß von 44 ECTS zu absolvieren. Davon sind Lehrveranstaltungen im Ausmaß von mindestens 20 ECTS aus einem der Module zu wählen – dieses wird als Schwerpunkt im Abschlusszeugnis ausgewiesen. Weitere Lehrveranstaltungen im Ausmaß von mindestens 10 ECTS sind aus einem weiteren der Module der Modulgruppe zu wählen. Die verbleibenden Lehrveranstaltungen zum Erreichen der 44 ECTS können aus allen Modulen der Modulgruppe sowie aus den Pflichtmodulen der jeweils anderen Fachrichtung gewählt werden.

Freie Wahlfächer und Transferable Skills (12,0 ECTS)

Freie Wahlfächer und Transferable Skills (12,0 ECTS)

Diplomarbeit (30,0 ECTS)

Siehe Abschnitt 9.

Kurzbeschreibung der Module

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

Apparatebau und Wärmetechnische Anlagen (14,0 ECTS) Das Modul dient der Vermittlung von Grundlagen für die Konstruktion, die festigkeitstechnische Auslegung von Druckgeräten und deren Integration in verfahrenstechnischen Anlagen, sowie eines Überblicks über die Komponenten und Technologien beim Bau wärmetechnischer Anlagen.

Auslegung und Simulation Verfahrenstechnischer Anlagen (20,0 ECTS) Das Modul vermittelt Kenntnisse zur Auslegung und Simulation für die Planung, den Bau oder den Betrieb verfahrenstechnischer Anlagen. Es wird die Abwicklung von Projekten mit der Bilanzierung, Darstellung und Optimierung gesamter Verfahren, sowie einzelner Verfahrensstufen und deren apparativen Details behandelt.

Auslegung und Simulation von Energieanlagen (20,0 ECTS) Das Modul dient der Vermittlung von Kenntnissen über die anwendungsorientierte Auslegung und Simulation energietechnischer Anlagen bezüglich Planung, Bau und Betrieb auch mit dem Aspekt der konstruktiven Gestaltung.

Brennstoff- und Energietechnologie (20 ECTS) Das Modul dient der Vermittlung von Kenntnissen über die Gewinnung, Veredelung und Umwandlung von konventionellen und nachwachsenden Brennstoffen über die klassischen und fortschrittlichen Methoden der Wärme-, Strom- und Treibstoffherzeugung.

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 Bioverfahrenstechnik (20,0 ECTS) Das Modul dient der Vermittlung von Kenntnissen über die industrielle Herstellung von chemischen Produkten. Diese reichen von Chemikalien der Großchemie über Produkte der Petrochemie und Stahlindustrie bis hin zu Produkten der Biochemie, Biotechnologie und Lebensmitteltechnologie.

Engineering Science (20,0 ECTS) Das Modul dient der Aneignung und Vertiefung von Kenntnissen auf dem Gebiet des Engineering Science. Hierzu zählen insbesondere die fortgeschrittene Modellbildung für verfahrenstechnische Problemstellungen und numerische Methoden der Lösungsfindung.

Ingenieurwissenschaftliche Vertiefung (9,0 ECTS) Das Modul dient der Vertiefung der im Bachelor-Studium Verfahrenstechnik vermittelten und erworbenen Kenntnisse in den Bereichen Stochastik, verfahrenstechnische Prozessregelung und modellmäßige Beschreibung von Wärme- und Stoffübertragungsvorgängen.

Kostenrechnung und Betriebstechnik (6,0 ECTS) Das Modul dient der Vermittlung der grundlegenden Kenntnisse der Kostenrechnung sowie betriebstechnischer Grundla-

gen mit besonderem Fokus auf Sicherheitstechnik und Arbeitnehmerschutz in der Prozessindustrie – auch rechtliche Aspekte werden behandelt.

Materialtechnologie (20,0 ECTS) Das Modul dient der Aneignung und Vertiefung von Kenntnissen über die Auswahl, Eigenschaften und Anwendung von Werkstoffen für die Verfahrenstechnik, von den bekannten metallischen und nichtmetallischen Materialien bis hin zu neuartigen Hochleistungswerkstoffen.

Umwelt und Ressourcen (20,0 ECTS) Das Modul dient der Vermittlung von Kenntnissen über Umweltbelastungen, deren Vermeidung und Reduktion sowie den Umgang und effizienten Einsatz von Ressourcen. Verfahrenstechnische, analytische und auch rechtliche Aspekte werden behandelt.

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 Füge-technik – mit Bezug zur Auslegung und Konstruktion von Komponenten verfahrenstechnischer Anlagen.

Freie Wahlfächer und Transferable Skills (12,0 ECTS) Die Lehrveranstaltungen dieses Moduls dienen der Vertiefung des Faches sowie der Aneignung außerfachlicher Kenntnisse, Fähigkeiten und Kompetenzen.

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 (Abschnitt 7) festgelegt.

Betreffend die Möglichkeiten der Studienkommission, Module um Lehrveranstaltungen für ein Semester zu erweitern, und des Studienrechtlichen Organs, Lehrveranstaltungen individuell für einzelne Studierende Wahlmodulen zuzuordnen, wird auf § 27 des Studienrechtlichen Teils der Satzung der TU Wien verwiesen.

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 einem Prüfungssenat gemäß § 12 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 § 18 (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 basierend auf den in (a) angeführten Noten gemäß UG § 73 (3) in der Fassung vom 26. Juni 2017 sowie die Gesamtnote und
- (e) den Namen der gewählten Fachrichtung und des gewählten Schwerpunktes.

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. Die Gesamtnote ergibt sich analog den Prüfungsfachnoten durch gewichtete Mittelung der Noten aller dem Studium zuzuordnenden Lehrveranstaltungen sowie der Noten der Diplomarbeit und der kommissionellen Abschlussprüfung.

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.

Zusätzlich können zur Erhöhung der Studierbarkeit Gesamtprüfungen zu Lehrveranstaltungen mit immanentem Prüfungscharakter angeboten werden, wobei diese wie ein Prüfungstermin für eine Vorlesung abgehalten werden müssen und § 16 (6) des *Studienrechtlichen Teils der Satzung der Technischen Universität Wien* hier nicht anwendbar ist.

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.

8. Studierbarkeit und Mobilität

Studierende des Masterstudiums *Verfahrenstechnik* 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 der Semesterempfehlung in Anhang D zu absolvieren.

Die Anerkennung von im Ausland absolvierten Studienleistungen erfolgt durch das zuständige studienrechtliche Organ. Zur Erleichterung der Mobilität 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.

Eine Lehrveranstaltung aus den Pflichtmodulen und gewählten Wahlmodulen ist nur dann zu absolvieren, wenn nicht schon eine äquivalente Lehrveranstaltung in dem der Zulassung zum Masterstudium zu Grunde liegenden Studium absolviert wurde; ansonsten sind an ihrer Stelle eine oder mehrere beliebige Lehrveranstaltungen aus den nicht gewählten Modulen des Masterstudiums im selben ECTS-Punkteumfang zu absolvieren, die dann bezüglich Prüfungsfachzuordnung und Klauseln die Rolle der solcherart ersetzten Lehrveranstaltung einnehmen. Die Äquivalenzfeststellung obliegt dem studienrechtlichen Organ.

Für die Wahl einer Lehrveranstaltung in die anderen Module gilt in jedem Fall, dass diese nicht nochmals als Lehrveranstaltung für das entsprechende Modul gewählt werden kann, wenn eine dazu äquivalente Lehrveranstaltung zur Erreichung jenes Studienabschlusses notwendig war, auf dem das Masterstudium aufbaut. An ihrer Stelle sind beliebige noch nicht gewählte Lehrveranstaltungen aus den nicht gewählten Modulen des Masterstudiums im selben ECTS-Punkteumfang zu absolvieren, die dann bezüglich Prüfungsfachzuordnung und Klauseln die Rolle der solcherart ersetzten Lehrveranstaltung einnehmen. Die Äquivalenzfeststellung obliegt dem studienrechtlichen Organ.

Lehrveranstaltungen, die bereits vor Beginn des Masterstudiums absolviert wurden, aber nicht zur Erreichung jenes Studienabschlusses notwendig waren, auf dem das Masterstudium aufbaut, sind gemäß § 78 UG für Lehrveranstaltungen des Masterstudiums anzuerkennen.

Beruhet die Zulassung zum Masterstudium auf einem Studium mit mehr als 180 ECTS-Punkten, so kann das studienrechtliche Organ diesen Mehrbetrag an ECTS-Punkten feststellen und auf Antrag der/des Studierenden einen individuellen Katalog von Lehrveranstaltungen aus den Prüfungsfächern festlegen, welche aus dem für die Zulassung zum Masterstudium zu Grunde liegenden Studium als äquivalent anerkannt werden, ohne dass dafür andere Lehrveranstaltungen gewählt werden müssen. Der Umfang dieses individuellen Katalogs darf nicht größer als der Mehrbetrag an ECTS-Punkten und nicht größer als 12 ECTS Punkte sein.

Lehrveranstaltungen für die ressourcenbedingte Teilnahmebeschränkungen gelten sind in der Beschreibung des jeweiligen Moduls entsprechend gekennzeichnet, sowie die Anzahl der verfügbaren Plätze und das Verfahren zur Vergabe dieser Plätze festgelegt.

Die Lehrveranstaltungsleiterinnen sind berechtigt, für ihre Lehrveranstaltungen Ausnahmen von der Teilnahmebeschränkung zuzulassen, sofern dadurch die Qualität der Lehre nicht beeinträchtigt wird.

Kommt es in einer Lehrveranstaltung ohne explizit geregelte Platzvergabe zu einem unvorhergesehenen Andrang, kann die Lehrveranstaltungsleitung in Absprache mit dem studienrechtlichen Organ Teilnahmebeschränkungen vornehmen und die Vergabe der Plätze nach folgenden Kriterien (mit absteigender Priorität) regeln:

1. Es werden jene Studierenden bevorzugt aufgenommen, die die formalen und inhaltlichen Voraussetzungen erfüllen. Die inhaltlichen Voraussetzungen können etwa anhand von bereits abgelegten Prüfungen oder durch einen Eingangstest überprüft werden.
2. Unter diesen hat die Verwendung der Lehrveranstaltung als Pflichtfach Vorrang vor der Verwendung als Wahlfach und diese vor der Verwendung als Freifach.
3. Innerhalb dieser drei Gruppen sind jeweils jene Studierenden zu bevorzugen, die trotz Vorliegens aller Voraussetzungen bereits in einem früheren Abhaltesemester abgewiesen wurden.

Die Studierenden sind darüber ehebaldigst zu informieren.

9. Diplomarbeit

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

Die Diplomarbeit ist eine 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_dem Studierenden frei wählbar und muss im Einklang mit dem Qualifikationsprofil stehen.

10. Akademischer Grad

Den Absolvent_innen des Masterstudiums *Verfahrenstechnik* wird der akademische Grad „Diplom-Ingenieur“ / „Diplom-Ingenieurin“ – abgekürzt „Dipl.-Ing.“ oder „DI“ (international vergleichbar mit „Master of Science“) – verliehen.

11. Qualitätsmanagement

Das Qualitätsmanagement des Masterstudiums *Verfahrenstechnik* 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.

Jedes Modul besitzt eine_n Modulverantwortliche_n. Diese Person ist für die inhaltliche Kohärenz und die Qualität der dem Modul zugeordneten Lehrveranstaltungen verantwortlich. Diese wird insbesondere durch zyklische Kontrollen, inhaltliche Feinabstimmung mit vorausgehenden und nachfolgenden Modulen sowie durch Vergleich mit analogen Lehrveranstaltungen bzw. Modulen anderer Universitäten im In- und Ausland sichergestellt.

12. Inkrafttreten

Dieser Studienplan tritt mit 1. Oktober 2021 in Kraft.

13. Übergangsbestimmungen

Die Übergangsbestimmungen werden gesondert im Mitteilungsblatt verlautbart und liegen im Dekanat der Fakultät für Fakultät für Maschinenwesen und Betriebswissenschaften auf.

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. Semesterstunden sind ein Maß für die Beauftragung der Lehrenden. Bei Vorlesungen entspricht eine Semesterstunde einer Vorlesungseinheit von 45 Minuten je Semesterwoche. Der Typ der Lehrveranstaltung (XX) ist in Anhang B im Detail erläutert.

Apparatebau und Wärmetechnische Anlagen

Regelarbeitsaufwand: 14,0 ECTS

Lernergebnisse:

Fachliche und methodische Kompetenzen: Die Studierenden beherrschen die ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen für die Konstruktion, die festigkeitstechnische Auslegung und die technische Beurteilung von Druckgeräten, sowie deren Integration in verfahrenstechnische Anlagen sowie Energieanlagen. Sie haben einen Überblick über die Komponenten und Technologien beim Bau von Wärmetechnischen Anlagen erworben und sich in einzelnen Feldern eingehender mit dem Stand der Technik und neuen Entwicklungstendenzen befasst.

Kognitive und praktische Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage überschlüssige 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 fortgeschrittenen Berechnungsmethoden einzusetzen und Fälle zu bearbeiten, die nicht in durch die gängigen Vorschriften abgedeckt sind.

Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen: 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:

Fachliche und methodische Kompetenzen: Grundkenntnisse auf den Gebieten der Mechanik, Werkstofftechnik, der Thermodynamik und Strömungslehre.

Kognitive und praktische Kompetenzen: Interesse am Fachgebiet und ingenieurmäßiges Denken.

Verpflichtende Voraussetzungen: Keine.

Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung: Vorlesungen unter Einbeziehung von Beispielen, Konstruktionsübung.

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 Verfahrenstechnischer Anlagen

Regelarbeitsaufwand: 20,0 ECTS

Lernergebnisse: Verfahrenstechnischen Fachwissen, Simulationstechniken und Projektmanagement sind unverzichtbare Bestandteile bei der Entwicklung, dem Bau und dem Betrieb verfahrenstechnischer Anlagen. Dieses Modul verbindet detailliertes Fachwissen mit der Fähigkeit der kosten- und zeitgerechten Realisierung von verfahrenstechnischen Anlagen.

Fachliche und methodische Kompetenzen: In dem Modul werden Kenntnisse zur Auslegung und Simulation verfahrenstechnischer Anlagen vermittelt welche bei der Planung, dem Bau und im Betrieb verfahrenstechnischer Anlagen benötigt werden. Die Lehrveranstaltungen befassen sich mit der Abwicklung von Projekten, mit der Bilanzierung, Darstellung und Optimierung gesamter Verfahren sowie der Auslegung und Simulation einzelner Verfahrensstufen und deren apparativen Detailausführung. Das verfahrenstechnische Wissen wird durch neueste Entwicklungen auf dem Gebiet der Prozessanalytik abgerundet.

Kognitive und praktische Kompetenzen: Als Ziel steht das selbständige planen und entwickeln komplexer verfahrenstechnischer Anlagen

Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen: Interdisziplinäres und integratives Denken wird besonders in dieser Thematik gefördert und wird durch strategische Planung und Kommunikation unterstützt und trägt damit zur Weiterentwicklung persönlicher Fähigkeiten bei.

Inhalt:

- Projektmanagement
- Entwicklung einer komplexen verfahrenstechnischen Anlage
- Prozessanalytik
- Thermische, mechanische und chemische Verfahrenstechnik
- Verbrennungs- und Wirbelschichttechnik

- Prozesssimulation komplexer Anlagen
- Detailauslegung von Apparaten mittels Strömungssimulation (CFD - computational fluid dynamics)
- Verhalten von Schüttgütern und Mechanische Förderaggregate
- Spezielle Grundlagen zur Bewertung von Druckgeräten

Verpflichtende Voraussetzungen: Keine.

Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:

Die angewandten Lehrmethoden sind:

- Vorträge über die Grundlagen und grundsätzlichen Methoden und Instrumente zu den oben genannten Inhalten.
- Seminar und Rechenübungen zum selbstständigen Erarbeitung der Inhalte
- Bezug zur Praxis durch Beispiele von realisierten Projekten

Die Leistungskontrolle erfolgt je nach Lehrveranstaltung durch

- Schriftliche und/oder mündliche Wissensprüfung
- Protokolle
- Persönliche Präsentation von erarbeiteten Projektergebnissen

Lehrveranstaltungen des Moduls:

Aus der Modulgruppe sind Lehrveranstaltungen im Ausmaß von 44 ECTS Punkten zu absolvieren. Davon sind Lehrveranstaltungen im Ausmaß von mindestens 20 ECTS Punkten aus einem der Module zu wählen – dieser wird als Schwerpunkt im Abschlusszeugnis ausgewiesen. Weitere Lehrveranstaltungen im Ausmaß von mindestens 10 ECTS Punkten sind aus einem der Module der Modulgruppe zu wählen. Die verbleibenden Lehrveranstaltungen zum Erreichen der 44 ECTS Punkte, können aus allen Modulen der Modulgruppe, wie auch aus den Modulen der jeweils anderen Fachrichtung gewählt werden.

3,0/2,0 VO Projektmanagement
 2,0/1,5 VO Basic Engineering Analyse
 1,5/1,0 VO Basic Engineering Verbrennungsanlagen
 6,0/6,0 SE Basic Engineering Seminar
 3,0/2,0 VO Thermische Verfahrenstechnik II
 3,0/2,0 VO Mechanische Verfahrenstechnik II
 3,0/2,0 VO Chemische Verfahrenstechnik II
 3,0/2,0 VO Wirbelschichttechnik
 3,0/2,0 VO Prozess Simulation
 2,0/2,0 UE Prozess Simulation
 3,0/2,0 VO CFD thermischer Trennverfahren
 4,0/4,0 UE CFD thermischer Trennverfahren
 3,0/2,0 VO Schüttguttechnik
 2,0/1,5 VO Stetigförderer

3,0/2,0 VO Prozessanalytik
3,0/3,0 VU Druckgeräte - Modellbildung und Bewertung
3,0/2,0 VO Membrantechnik
3,0/3,0 LU Wirbelschichttechnik

Auslegung und Simulation von Energieanlagen

Regelarbeitsaufwand: 20,0 ECTS

Lernergebnisse:

Fachliche und methodische Kompetenzen: Die Studierenden haben ein grundlegendes Verständnis von wärmetechnischen bzw. energie-verfahrenstechnischen Anlagen. Sie beherrschen sowohl die Grundlagen des Verhaltens von Einzelkomponenten (Beispiele: Feuerung, Vergaser, Wärmetauscher, Verdampfer, Gebläse,...) als auch die Analyse des Verhaltens von Gesamtanlagen und deren Auslegung. Die Studierenden haben sich in einzelnen Feldern eingehend mit dem Stand der Technik und neuen Entwicklungstendenzen befasst und auch die Grundlagen in Thermodynamik und Festigkeitslehre weiter vertieft.

Kognitive und praktische Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage, Gesamtanlagen und Einzelkomponenten auszulegen, sowie deren Betriebsverhalten in numerischen Modellen zu simulieren.

Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen: Die Studierenden erkennen Entwicklungs- und Innovationspotential hinsichtlich Wirkungsgradsteigerung, Kosten und schonender Ressourcennutzung. Im Rahmen von Projektarbeit und Seminar wird Kreativität und Teamfähigkeit stimuliert.

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

Erwartete Vorkenntnisse:

Fachliche und methodische Kompetenzen: Grundkenntnisse auf den Gebieten der Mechanik, Werkstofftechnik, der Thermodynamik und Strömungslehre, sowie von Wärmetechnischen Anlagen

Kognitive und praktische Kompetenzen: Interesse am Fachgebiet und ingenieurmäßiges Denken.

Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen: Bereitschaft zur Team-Arbeit

Verpflichtende Voraussetzungen: Keine.

Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung: Vorlesungen, Rechenübungen, Projektarbeiten, Seminararbeiten und Exkursion.

Lehrveranstaltungen des Moduls:

Aus der Modulgruppe sind Lehrveranstaltungen im Ausmaß von 44 ECTS Punkten zu absolvieren. Davon sind Lehrveranstaltungen im Ausmaß von mindestens 20 ECTS Punkten aus einem der Module zu wählen – dieser wird als Schwerpunkt im Abschlusszeugnis ausgewiesen. Weitere Lehrveranstaltungen im Ausmaß von mindestens 10 ECTS

Punkten sind aus einem der Module der Modulgruppe zu wählen. Die verbleibenden Lehrveranstaltungen zum Erreichen der 44 ECTS Punkte, können aus allen Modulen der Modulgruppe, wie auch aus den Modulen der jeweils anderen Fachrichtung gewählt werden.

- 3,0/2,0 VO Modellierung und Simulation wärmetechnischer Prozesse
- 3,0/2,0 VO Angewandte Modellierung in der Verfahrens- u. Energietechnik
- 3,0/2,0 VO Wärmetechnische Anlagen 2
- 2,0/2,0 LU Wärmetechnik
- 2,0/2,0 SE Wärmetechnik Seminar
- 5,0/4,0 PR Wärmetechnik
- 3,0/2,0 VO Thermodynamik in der Energietechnik
- 2,0/2,0 UE Thermodynamik in der Energietechnik
- 3,0/2,0 VO Mechanik 3
- 2,0/2,0 UE Mechanik 3
- 5,0/4,0 VU Höhere Festigkeitslehre
- 2,0/2,0 VU Numerische Prozesssimulation von thermischen Energieanlagen
- 2,0/2,0 EX Exkursion zu Wärmetechnischen Anlagen

Brennstoff- und Energietechnologie

Regelarbeitsaufwand: 20 ECTS

Lernergebnisse:

Fachliche und methodische Kompetenzen: Das Modul dient der Vermittlung von Kenntnissen über die Gewinnung, Veredelung und Umwandlung von konventionellen und nachwachsenden Brennstoffen über die klassischen und fortschrittlichen beziehungsweise alternativen Methoden der Wärme-, Strom- und Treibstoffherzeugung bis hin zu hocheffizienten Brennstoffzellen.

Kognitive und praktische Kompetenzen: Durch die Umsetzung der vorgestellten Theorien und Methoden anhand anwendungsorientierter Problemstellungen sollen eigenständige Lösungen im Bereich der Brennstoff- und Energietechnologie erarbeitet werden.

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

Inhalt:

- Grundlagen der Brennstoff- und Energietechnologie (feste, flüssige und gasförmige Brennstoffe)
- Thermische Biomassenutzung
- Raffinerietechnik (Bio FCC)
- Reaktionstechnik der Verbrennung
- Fortschrittliche und alternative Energieanlagen
- Thermodynamik der Energieumwandlung
- Technische Elektrochemie

Erwartete Vorkenntnisse:

Fachliche und methodische Kompetenzen: Grundkenntnisse auf den Gebieten der Verfahrenstechnik und physikalischen Chemie (Thermodynamik, Reaktionskinetik)

Verpflichtende Voraussetzungen: Keine.

Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung: Vorlesungen über Theorien und Methoden mit der Illustration anhand von anwendungsorientierten Beispielen. Vertiefung der Kenntnisse durch selbstständiges praktisches Arbeiten im Rahmen von Seminaren, Projektarbeiten und Laborübungen. Die Leistungskontrolle erfolgt durch schriftliche und/oder mündliche Prüfungen und die Auswertung und Präsentation eigener Arbeiten im Rahmen von Laborprotokollen.

Lehrveranstaltungen des Moduls:

Aus der Modulgruppe sind Lehrveranstaltungen im Ausmaß von 44 ECTS Punkten zu absolvieren. Davon sind Lehrveranstaltungen im Ausmaß von mindestens 20 ECTS Punkten aus einem der Module zu wählen – dieser wird als Schwerpunkt im Abschlusszeugnis ausgewiesen. Weitere Lehrveranstaltungen im Ausmaß von mindestens 10 ECTS Punkten sind aus einem der Module der Modulgruppe zu wählen. Die verbleibenden Lehrveranstaltungen zum Erreichen der 44 ECTS Punkte, können aus allen Modulen der Modulgruppe, wie auch aus den Modulen der jeweils anderen Fachrichtung gewählt werden.

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 der Verbrennung

3,0/2,0 VU Thermodynamik fortschrittlicher und alternativer Verfahren der Energieumwandlung

4,0/3,0 VO Fortschrittliche Energieanlagen

3,0/2,0 SE Fortschrittliche und alternative Energieanlagen

2,0/1,0 LU Fortschrittliche und alternative Energieanlagen

1,5/1,0 VO Technische Elektrochemie

3,0/2,0 VO Elektrochemische Energiewandlung und Energiespeicherung

6,0/6,0 LU Wahlübung Technologisch

Chemische Technologien und Analytik

Regelarbeitsaufwand: 6,0 ECTS

Lernergebnisse:

Fachliche und methodische Kompetenzen: Kenntnis der wesentlichen chemisch-analytischen Verfahren welche in der chemischen Industrie benötigt werden. Ausgewählte chemisch-technologische Verfahren und Prozesse für die industrielle Herstellung der unten genannten Produktgruppen

Kognitive und praktische Kompetenzen: Verständnis der Spezifika der Analytischen Chemie in der Industrie und Chemischen Technologien gegenüber Laborchemie einerseits und Verfahrenstechnik andererseits; Fähigkeit zur Bewertung chemischer Prozesse in Hinsicht auf Chancen und Randbedingungen für die großtechnische Umsetzung

Inhalt:

- Analytische Prozesse und Kenngrößen.
- Nasschemische Analytik und Trennverfahren als Grundlage vieler Messverfahren: z.B. Titration, Gravimetrie, Chromatographie.
- Thermoanalytische und Elektrochemische Verfahren mit Anwendungen in der Praxis.
- Spektroskopische Verfahren: z.B. Absorption, Emission, Fluoreszenz.
- Sensoren und on-line Messtechnik.
- Recycling Anorganischer Wertstoffe
- Prozesse bei hohen Drücken und/oder Temperaturen (z.B. Diamant, Elektrographit, SiC) Prozesse für hohe Reinheitsanforderungen (z.B. Halbleiter Silizium, Pigmente)
- Makromolekulare Chemie (Kunststoffe und Fasern)
- Großprodukte wie Waschmittel, Textilchemie, Farbstoffe

Erwartete Vorkenntnisse:

Fachliche und methodische Kompetenzen: Beherrschung der chemischen Grundlagen welche im Bachelorstudium Verfahrenstechnik vermittelt wurden Kognitive und praktische Fertigkeiten

Verpflichtende Voraussetzungen: Keine.

Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung: Vortrag über die oben genannten Stoffkapitel, Illustration durch Beispiele aus der industriellen Praxis. Leistungskontrolle durch mündliche Prüfung.

Lehrveranstaltungen des Moduls:

3,0/2,0 VU Chemische Technologie II

3,0/2,0 VO Analytische Chemie und Messmethoden

Chemische Technologien und Bioverfahrenstechnik

Regelarbeitsaufwand: 20,0 ECTS

Lernergebnisse:

Fachliche und methodische Kompetenzen: Kenntnisse über die industrielle Herstellung chemischer Produkte . Ein Schwerpunkt in diesem Modul liegt in der Biochemie. Biotechnologie und Bioverfahrenstechnik. Weiters werden Bereiche aus der Organischen und Anorganischen Technologie sowie der Elektrochemie vorgestellt welche im bisherigen Studienverlauf nicht berücksichtigt wurden.

Inhalt: Biochemie. Biotechnologie und Bioverfahrenstechnik. Organische und Anorganische Technologie sowie Elektrochemie.

Erwartete Vorkenntnisse:

Fachliche und methodische Kompetenzen: Beherrschung der chemischen Grundlagen welche im Bachelorstudium Verfahrenstechnik vermittelt wurden

Verpflichtende Voraussetzungen: Keine.

Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung: Vortrag über die oben genannten Stoffkapitel, Illustration durch Beispiele aus der industriellen Praxis. Leistungskontrolle durch mündliche Prüfung. Laborübungen im Chemischen Labor. Leistungskontrolle schriftlich und mündlich.

Lehrveranstaltungen des Moduls:

Aus der Modulgruppe sind Lehrveranstaltungen im Ausmaß von 44 ECTS Punkten zu absolvieren. Davon sind Lehrveranstaltungen im Ausmaß von mindestens 20 ECTS Punkten aus einem der Module zu wählen – dieser wird als Schwerpunkt im Abschlusszeugnis ausgewiesen. Weitere Lehrveranstaltungen im Ausmaß von mindestens 10 ECTS Punkten sind aus einem der Module der Modulgruppe zu wählen. Die verbleibenden Lehrveranstaltungen zum Erreichen der 44 ECTS Punkte, können aus allen Modulen der Modulgruppe, wie auch aus den Modulen der jeweils anderen Fachrichtung gewählt werden.

- 3,0/2,0 VO Chemische Technologien – Petrochemie
- 3,0/2,0 VO Chemische Technologien – Metallurgie
- 3,0/2,0 VO Chemische Technologien – Anorganische Großchemie
- 3,0/2,0 VO Biochemie I
- 1,0/1,0 PS Biochemie I
- 1,0/1,0 VO Biotechnologie
- 2,0/2,0 LU Biotechnologie
- 3,0/2,0 VO Lebensmittelchemie und -technologie
- 3,0/2,0 VO Bioverfahrenstechnik
- 1,0/1,0 UE Bioverfahrenstechnik
- 3,0/3,0 LU Bioverfahrenstechnik
- 3,0/2,0 VO Fasertechnologie und Faserverarbeitung
- 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
- 6,0/6,0 LU Wahlübung Technologisch

Engineering Science

Regelarbeitsaufwand: 20,0 ECTS

Lernergebnisse:

Fachliche und methodische Kompetenzen: Vertiefende Kenntnisse aus dem Gebiet des

Engineering Science werden vermittelt. Hierzu zählen insbesondere die fortgeschrittene Modellbildung für verfahrenstechnische Problemstellungen und numerische Methoden der Lösungsfindung..

Kognitive und praktische Kompetenzen: Es soll die Fähigkeit vermittelt werden, komplexe verfahrenstechnische Probleme und prozesse auf ihren Kern zurückzuführen und sie einer Modellierung zugänglich zu machen.

Inhalt:

- Identifikation und mathematische Modellbildung
- Mehrphasenströmungsmechanik
- Numerische Lösungsmethoden der Kontinuumsmechanik

Erwartete Vorkenntnisse: Kenntnisse auf dem Niveau eines Bachelors VT der TU sind erforderlich. Fachliche und methodische Kenntnisse

Verpflichtende Voraussetzungen: Keine.

Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung: Der Inhalt dieses Moduls wird durch Vorlesungen und Übungen vermittelt. Die erlernten Fähigkeiten werden durch mündliche und/oder schriftliche Prüfungen ermittelt.

Lehrveranstaltungen des Moduls:

Aus der Modulgruppe sind Lehrveranstaltungen im Ausmaß von 44 ECTS Punkten zu absolvieren. Davon sind Lehrveranstaltungen im Ausmaß von mindestens 20 ECTS Punkten aus einem der Module zu wählen – dieser wird als Schwerpunkt im Abschlusszeugnis ausgewiesen. Weitere Lehrveranstaltungen im Ausmaß von mindestens 10 ECTS Punkten sind aus einem der Module der Modulgruppe zu wählen. Die verbleibenden Lehrveranstaltungen zum Erreichen der 44 ECTS Punkte, können aus allen Modulen der Modulgruppe, wie auch aus den Modulen der jeweils anderen Fachrichtung gewählt werden.

3,0/2,0 VO Identifikation-Experimentelle Modellbildung

2,0/2,0 VU Zustandsregelung von Mehrgrößensystemen

3,0/3,0 VO Digital Control

1,0/1,0 UE Digital Control

3,0/2,0 VO Hydrodynamische Instabilitäten und Übergang zur Turbulenz

3,0/2,0 VO Turbulente Strömungen

3,0/2,0 VO Numerische Methoden in der Strömungs- und Wärmetechnik

2,0/1,0 UE Numerische Methoden in der Strömungs- und Wärmetechnik

3,0/2,0 VO Numerische Methoden der Strömungsmechanik

2,0/2,0 UE Numerische Methoden der Strömungsmechanik

3,0/2,0 VO Mehrphasensysteme

2,0/1,0 UE Mehrphasensysteme

3,0/2,0 VO Dimensionsanalyse

3,0/2,0 VO Einführung in die Finite Elemente Methoden

1,0/1,0 UE Einführung in die Finite Elemente Methoden

3,0/2,0 VO Nonlinear Finite Element Methods
2,0/2,0 UE Nonlinear Finite Element Methods
3,0/2,0 UE Berechnung turbulenter Strömungen mit Computerprogrammen
5,0/3,0 VU Gas- und Aerodynamik
5,0/3,0 VU Finite Elemente Methoden für gekoppelte Feldprobleme I

Ingenieurwissenschaftliche Vertiefung

Regelarbeitsaufwand: 9,0 ECTS

Lernergebnisse:

Fachliche und methodische Kompetenzen: Vertiefung der im Bachelor-Studium vermittelten und erworbenen Kenntnisse in den unten genannten Themengebieten und Befähigung zur selbstständigen Bearbeitung von aktuellen wissenschaftlichen und anwendungsorientierten Fragestellungen.

Kognitive und praktische Kompetenzen: Durch Vorführung, Anleitung und Selbstüben soll das faktische Wissen sowie die Problemlösungskompetenz der Studierenden erweitert bzw. gestärkt werden.

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:

Fachliche und methodische Kompetenzen: Gute Beherrschung der im Bachelor-Studium vermittelten Grundlagen aus den betreffenden Wissensgebieten (Regelungstechnik, Wärme- und Stoffübertragung).

Kognitive und praktische Kompetenzen: Sicherer rechen technischer Umgang bei der Behandlung einfacher, grundlegender Problemstellungen aus den entsprechenden Themenbereichen.

Verpflichtende Voraussetzungen: Keine.

Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung: Vortragsbasierte Vermittlung der theoretischen Grundlagen und Demonstration von Fallbeispielen aus dem ingenieurwissenschaftlichen sowie praxisrelevanten Bereich. Die Leistungsbeurteilung erfolgt im Sinne immanenten Prüfungscharakters (Ausgabe von Beispielen für das Selbststudium, schriftliche Tests mit Anwendungsbeispielen und Grundlagenfragen).

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: 6,0 ECTS

Lernergebnisse:

Fachliche und methodische Kompetenzen: Das Modul dient der Vermittlung der grundlegenden Kenntnisse der Kostenrechnung sowie betriebstechnischer Grundlagen mit besonderem Fokus auf Sicherheitstechnik und Arbeitnehmerschutz in der Prozessindustrie – auch rechtliche Aspekte werden behandelt.

Kognitive und praktische Kompetenzen: Kostenabschätzung in der Planung verfahrenstechnischer Projekte. Durchführung von Risikoanalysen verfahrenstechnischer Anlagen

Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen: Entwicklung interdisziplinärer Problemlösungsstrategien.

Inhalt:

- Grundlagen der Kosten und Leistungsrechnung.
- Einführung in das Fachgebiet der Anlagensicherheit
- Risikoanalyse bei Verfahrensanlagen
- Grundlagen des Brand- und Explosionsschutzes
- Grundlagen des Arbeitnehmerschutzes

Verpflichtende Voraussetzungen: Keine.

Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung: Vorlesungen über Theorien und Methoden mit der Illustration anhand von anwendungsorientierten Beispielen. Die Leistungskontrolle erfolgt durch schriftliche oder mündliche Prüfungen.

Lehrveranstaltungen des Moduls:

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

3,0/2,0 VO Sicherheitstechnik für VT

Materialtechnologie

Regelarbeitsaufwand: 20,0 ECTS

Lernergebnisse:

Fachliche und methodische Kompetenzen: Erlangung vertiefende Kenntnisse zur Herstellung, Eigenschaften, Verwendung und Auswahl der unterschiedlichen Werkstoffe. Laborübungen um den praktischen Umgang mit Werkstoffen zu erlernen. Erkennen der Beeinflussbarkeit von Werkstoffeigenschaften im Fertigungsprozess.

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

- Werkstoffherstellung
- Werkstoffverarbeitung
- Werkstoffprüfung
- Korrosion
- Hochleistungskeramik
- Oberflächentechnik
- Nichtmetallische Werkstoffe

Erwartete Vorkenntnisse:

Fachliche und methodische Kompetenzen: Beherrschung der chemischen Grundlagen welche im Bachelorstudium Verfahrenstechnik vermittelt wurden.

Verpflichtende Voraussetzungen: Keine.

Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung: Vortrag über die oben genannten Stoffkapitel, Illustration durch Beispiele aus der industriellen Praxis. Leistungskontrollen durch mündliche Prüfungen.

Lehrveranstaltungen des Moduls:

Aus der Modulgruppe sind Lehrveranstaltungen im Ausmaß von 44 ECTS Punkten zu absolvieren. Davon sind Lehrveranstaltungen im Ausmaß von mindestens 20 ECTS Punkten aus einem der Module zu wählen – dieser wird als Schwerpunkt im Abschlusszeugnis ausgewiesen. Weitere Lehrveranstaltungen im Ausmaß von mindestens 10 ECTS Punkten sind aus einem der Module der Modulgruppe zu wählen. Die verbleibenden Lehrveranstaltungen zum Erreichen der 44 ECTS Punkte, können aus allen Modulen der Modulgruppe, wie auch aus den Modulen der jeweils anderen Fachrichtung gewählt werden.

- 4,0/4,0 VU Werkstoffprüfung
- 4,0/4,0 PA Alternative Werkstoffkonzepte
- 3,0/2,0 VO Werkstoffkundliche Untersuchungsmethoden
- 3,0/2,0 VO Werkstoffauswahl
- 3,0/2,0 VO Pulvermetallurgie und Sintertechnik
- 4,5/3,0 VO Hochleistungskeramik
- 3,0/2,0 VO Beschichtungsverfahren
- 3,0/2,0 VO Kunststofftechnik
- 3,0/2,0 VO Korrosion
- 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

Umwelt und Ressourcen

Regelarbeitsaufwand: 20,0 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

Fachliche und methodische Kompetenzen: In dem Modul werden Kenntnisse über die Umweltbelastungen, deren Vermeidung und Reduktion vermittelt. Weiters das Wissen über den Umgang und den effizienten Einsatz von Ressourcen vertieft. Die in den Lehrveranstaltungen dargestellten verfahrenstechnischen Methoden werden durch die notwendigen analytischen und rechtlichen Grundlagen abgerundet.

Kognitive und praktische Kompetenzen: Als Ziel steht das selbständige Erkennen umweltschädlicher Belastungen und Lösungsansätze Finden zur Minderung dieser.

Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen: Interdisziplinäres und umsichtiges Denken wird besonders in dieser Thematik gefördert.

Inhalt:

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

Verpflichtende Voraussetzungen: Keine.

Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:

Die angewandten Lehrmethoden sind:

- Vorträge über die Grundlagen und grundsätzlichen Methoden und Instrumente zu den oben genannten Inhalten
- (Labor –) Übungen zum selbstständigen Erarbeitung der Inhalte
- Vermittlung der Praxis durch Exkursion

die Leistungskontrolle erfolgt je nach Lehrveranstaltung durch:

- Schriftliche und / oder mündliche Wissensüberprüfung
- Protokolle
- Anwesenheit und Teilnahme an Exkursionen

Lehrveranstaltungen des Moduls:

Aus der Modulgruppe sind Lehrveranstaltungen im Ausmaß von 44 ECTS Punkten zu absolvieren. Davon sind Lehrveranstaltungen im Ausmaß von mindestens 20 ECTS Punkten aus einem der Module zu wählen – dieser wird als Schwerpunkt im Abschlusszeugnis ausgewiesen. Weitere Lehrveranstaltungen im Ausmaß von mindestens 10 ECTS Punkten sind aus einem der Module der Modulgruppe zu wählen. Die verbleibenden Lehrveranstaltungen zum Erreichen der 44 ECTS Punkte, können aus allen Modulen der Modulgruppe, wie auch aus den Modulen der jeweils anderen Fachrichtung gewählt werden.

- 3,0/2,0 VU Umweltschutz bei thermischen Energieanlagen
- 3,0/2,0 VO Staubabscheiden
- 3,0/2,0 VO Luftreinhaltetechnik
- 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
- 2,0/2,0 VO Rechtsfragen des Umweltschutzes
- 1,5/1,0 VO Thermische Abfallverwertung
- 3,0/2,0 VO Neue Verf. Recycling v. Abfallstoffen
- 2,0/1,5 VU Ressource Management
- 2,0/2,0 LU Laborübung Ressourcenmanagement und Abfallwirtschaft
- 2,0/2,0 SE Seminar Ressourcenman. und Abfallwirtschaft
- 1,0/1,0 EX Abfallwirtschaft Exkursion
- 2,5/2,0 VO Abwasserreinigung
- 3,0/3,0 LU Laborübungen Wassergütewirtschaft
- 3,0/2,0 VO Biologie und Chemie in der Wassergütewirtschaft
- 1,5/1,0 VO Modellierung biolog. Prozesse bei der Abwasserreinigung

Verfahrenstechnik

Regelarbeitsaufwand: 13,0 ECTS

Lernergebnisse:

Fachliche und methodische Kompetenzen: Ziel des Moduls ist die Vermittlung vertiefender Kenntnisse und Methoden über die wesentlichsten Prozesse und Verfahren in den Bereichen der Thermischen, Mechanischen und Chemischen Verfahrenstechnik, sowie der praktische Umgang mit verfahrenstechnischen Anlagen im Labormaßstab.

Kognitive und praktische Kompetenzen: Durch Üben der vorgestellten vertiefenden Theorien und Methoden anhand anwendungsorientierter Problemstellungen sollen eigenständige Lösungen verfahrenstechnischer Aufgabenstellungen, wie die Auswahl und Auslegung von Apparaten, beherrscht werden

Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen: Ziel ist es, aufgrund des interdisziplinären und komplexen Charakters verfahrenstechnischer Problemstellungen, Bewusstsein für

die Zusammenarbeit und Entwicklung kreativer Lösungsstrategien in Teams auch mit fachfremden Personen zu entwickeln.

Inhalt:

- Aufgliederung chemischer Verfahren in Verfahrensstufen und weiter in Grundoperationen. Darstellung der Grundoperationen als Austauschvorgänge von Impuls, Energie und Stoff. Besondere Berücksichtigung der thermischen Trennverfahren. Arbeitsweise, Massenbilanzen und Wärmebilanzen der Trennstufen. Berechnung des Trennaufwandes und der fluiddynamischen Belastungsgrenzen. Auslegung der Trennapparate am Beispiel der Rektifikation und der Flüssig-flüssig-Extraktion. Kontaktapparate für Rektifikation und Extraktion. 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 Bunkerauslegung und Siloauslegung. Bei den mechanischen Trennverfahren werden die Zonensedimentation, Kuchenfiltration, Tiefenfiltration, Filterhilfsmittelfiltration, Querstromfiltration, Auspressen behandelt. Es werden dabei theoretische Grundlagen, Methoden zur Optimierung und Auslegung der Prozesse, sowie Beispiele für moderne Apparate und Maschinen gebracht.
- Die Erarbeitung der chemischen Reaktionstechnik und deren theoretischen Grundlagen vor allem in Hinblick auf das Lösen von praktischen Problemen der Verfahrensentwicklung und Verfahrensoptimierung. 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:

Fachliche und methodische Kompetenzen: Grundkenntnisse auf den Gebieten der Verfahrenstechnik und physikalischen Chemie (Thermodynamik, Reaktionskinetik)

Verpflichtende Voraussetzungen: Keine.

Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung: Vorlesungen über Theorien und Methoden mit der Illustration anhand von anwendungsorientierten Beispielen. Vertiefung der Kenntnisse durch selbstständiges praktisches Arbeiten an verfahrenstechnischen Anlagen im Labormaßstab. Die Leistungskontrolle erfolgt durch schriftliche oder mündliche Prüfungen und die Auswertung eigener Arbeiten im Rahmen von Laborprotokollen.

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:

Fachliche und methodische Kompetenzen: Beherrschung der notwendigen Grundlagen auf den Gebieten der Werkstofftechnik (insbesondere Nichtmetallische Werkstoffe und Füge-technik) zur Konstruktion von Komponenten verfahrenstechnischer- und wärmetechnischer Anlagen.

Kognitive und praktische Kompetenzen: Anwendung der Grundlagen aus Werkstofftechnik und Füge-technik zur Werkstoffauswahl, in der Konstruktion und Berechnung, sowie beim Betrieb und Wartung von verfahrenstechnischen und wärmetechnischen Anlagen.

Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen: Vertrautheit mit den grundlegenden Eigenschaften von Werkstoffen und Werkstoffverbindungen.

Inhalt: Ergänzungen zur Werkstofftechnik aus Bachelorstudium (Organisch-Nichtmetallische Werkstoffe, Anorganisch-Nichtmetallische Werkstoffe) Grundlagen der Füge-technik; Schweißverfahren und -ausrüstungen (mit praktischer Demonstration); Werkstoffe und ihr Verhalten beim Schweißvorgang; Anwendungstechnik und Qualitätssicherung.

Erwartete Vorkenntnisse:

Fachliche und methodische Kompetenzen: Entsprechende Kenntnisse auf den Themengebieten Werkstofftechnik, Mechanik fester Körper, gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen (Mathematik) - aus dem Bachelorstudium

Kognitive und praktische Kompetenzen: Fähigkeit zur Formulierung und Lösung angewandter Fragestellungen der Mechanik fester Körper (Bachelorstudium)

Verpflichtende Voraussetzungen: Keine.

Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung: Vortrag über die theoretischen Grundlagen und grundsätzlichen Instrumente der oben genannten Kapitel sowie Illustration der Anwendung derselben an Beispielen.

Lehrveranstaltungen des Moduls:

2,0/1,5 VO Werkstoffkunde nichtmetallischer Werkstoffe

3,0/2,0 VO Füge-technik

Freie Wahlfächer und Transferable Skills

Regelarbeitsaufwand: 12,0 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: Abhängig von den gewählten Lehrveranstaltungen

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, mit der Einschränkung, dass zumindest 4,5 ECTS aus den Themenbereichen der Transferable Skills zu wählen sind. Für die Themenbereiche der Transferable Skills werden insbesondere Lehrveranstaltungen aus dem zentralen Wahlfachkatalog der TU Wien für „Transferable Skills“ empfohlen.

B. Lehrveranstaltungstypen

EX: Exkursionen sind Lehrveranstaltungen, die außerhalb des Studienortes stattfinden. Sie dienen der Vertiefung von Lehrinhalten im jeweiligen lokalen Kontext.

LU: Laborübungen sind Lehrveranstaltungen, in denen Studierende 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 an den praktischberuflichen oder wissenschaftlichen Zielen 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 die Studierenden das Verständnis des Stoffes der zugehörigen Vorlesung durch Anwendung auf konkrete Aufgaben und durch Diskussion vertiefen. Entsprechende Aufgaben sind durch die Studierenden einzeln oder in Gruppenarbeit unter fachlicher Anleitung und Betreuung durch die Lehrenden (Universitätslehrer_innen sowie Tutor_innen) zu lösen. Übungen können auch mit Computerunterstützung durchgeführt werden.

VO: Vorlesungen sind Lehrveranstaltungen, in denen die Inhalte und Methoden eines Faches unter besonderer Berücksichtigung seiner spezifischen Fragestellungen, Begriffsbildungen und Lösungsansätze vorgetragen werden. Bei Vorlesungen herrscht keine Anwesenheitspflicht.

VU: Vorlesungen mit integrierter Übung vereinen die Charakteristika der Lehrveranstaltungstypen VO und UE in einer einzigen Lehrveranstaltung.

C. Semestereinteilung der Lehrveranstaltungen

Für die gewählte Fachrichtung Apparate- und Anlagenbau:

1. Semester (WS)

2,5 VU Stochastik

3,0 VU Prozessregelung

3,0 VO Fügetechnik

2,0 UE Konstruktion und Berechnung wärmetechnischer Anlagen

3,0 VO Apparatebau

2. 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

2,0 VO Werkstoffkunde nichtmetallischer Werkstoffe

4,0 UE Apparatebau Konstruktionsübung

3. Semester (WS)

3,0 VU Kosten- und Leistungsrechnung

4. Semester (SS)

Diplomarbeit

Für die gewählte Fachrichtung Chemieingenieurwesen:

1. Semester (WS)

2,5 VU Stochastik

3,0 VU Prozessregelung

3,0 VO Chemische Verfahrenstechnik II

3,0 VU Chemische Technologie II

3,0 VO Analytische Chemie und Messmethoden

2. Semester (SS)

3,0 VO Thermische Verfahrenstechnik II

3,5 VU Wärme- und Stoffübertragung 2

3,0 VO Sicherheitstechnik für VT

3,0 VO Mechanische Verfahrenstechnik II

4,0 LU Verfahrenstechnik Laborübung II

3. Semester (WS)

3,0 VU Kosten- und Leistungsrechnung

4. Semester (SS)

Diplomarbeit

D. Semesterempfehlung für schiefesteigende 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
- 2,0 VO Werkstoffkunde nichtmetallischer Werkstoffe

2. Semester (WS)

- 2,5 VU Stochastik
- 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)

- 4,0 UE Apparatebau Konstruktionsübung

4. Semester (WS)

Diplomarbeit

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. Semester (WS)

2,5 VU Stochastik
3,0 VU Prozessregelung
3,0 VO Chemische Verfahrenstechnik II
3,0 VU Chemische Technologie II
3,0 VO Analytische Chemie und Messmethoden
3,0 VU Kosten- und Leistungsrechnung

3. Semester (SS)

4,0 LU Verfahrenstechnik Laborübung II

4. Semester (WS)

Diplomarbeit

E. Prüfungsfächer mit den zugeordneten Pflichtmodulen und Lehrveranstaltungen

Prüfungsfach „Apparate- und Anlagenbau“ (34,0 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 Füge-technik

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“ (6,0 ECTS)

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

Prüfungsfach „Chemieingenieurwesen“ (34,0 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 Analytische Chemie und Messmethoden

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“ (6,0 ECTS)

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

Prüfungsfach „Gebundene Wahl mit Schwerpunkt“ (44,0 ECTS)

Modul „Auslegung und Simulation Verfahrenstechnischer Anlagen“ (20,0 ECTS)

3,0/2,0 VO Projektmanagement
2,0/1,5 VO Basic Engineering Analyse
1,5/1,0 VO Basic Engineering Verbrennungsanlagen
6,0/6,0 SE Basic Engineering Seminar
3,0/2,0 VO Thermische Verfahrenstechnik II
3,0/2,0 VO Mechanische Verfahrenstechnik II
3,0/2,0 VO Chemische Verfahrenstechnik II
3,0/2,0 VO Wirbelschichttechnik
3,0/2,0 VO Prozess Simulation
2,0/2,0 UE Prozess Simulation
3,0/2,0 VO CFD thermischer Trennverfahren
4,0/4,0 UE CFD thermischer Trennverfahren
3,0/2,0 VO Schüttguttechnik
2,0/1,5 VO Stetigförderer
3,0/2,0 VO Prozessanalytik
3,0/3,0 VU Druckgeräte - Modellbildung und Bewertung
3,0/2,0 VO Membrantechnik
3,0/3,0 LU Wirbelschichttechnik

Modul „Auslegung und Simulation von Energieanlagen“ (20,0 ECTS)

3,0/2,0 VO Modellierung und Simulation wärmetechnischer Prozesse
3,0/2,0 VO Angewandte Modellierung in der Verfahrens- u. Energietechnik
3,0/2,0 VO Wärmetechnische Anlagen 2
2,0/2,0 LU Wärmetechnik
2,0/2,0 SE Wärmetechnik Seminar
5,0/4,0 PR Wärmetechnik
3,0/2,0 VO Thermodynamik in der Energietechnik
2,0/2,0 UE Thermodynamik in der Energietechnik
3,0/2,0 VO Mechanik 3
2,0/2,0 UE Mechanik 3
5,0/4,0 VU Höhere Festigkeitslehre
2,0/2,0 VU Numerische Prozesssimulation von thermischen Energieanlagen
2,0/2,0 EX Exkursion zu Wärmetechnischen Anlagen

Modul „Brennstoff- und Energietechnologie“ (20 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 Biomassenutzung
3,0/2,0 VO Raffinerietechnik und Wirbelschichtsysteme
1,5/1,0 VO Reaktionstechnik der Verbrennung

3,0/2,0 VU Thermodynamik fortschrittlicher und alternativer Verfahren der
Energieumwandlung
4,0/3,0 VO Fortschrittliche Energieanlagen
3,0/2,0 SE Fortschrittliche und alternative Energieanlagen
2,0/1,0 LU Fortschrittliche und alternative Energieanlagen
1,5/1,0 VO Technische Elektrochemie
3,0/2,0 VO Elektrochemische Energiewandlung und Energiespeicherung
6,0/6,0 LU Wahlübung Technologisch

Modul „Chemische Technologien und Bioverfahrenstechnik“ (20,0 ECTS)

3,0/2,0 VO Chemische Technologien – Petrochemie
3,0/2,0 VO Chemische Technologien – Metallurgie
3,0/2,0 VO Chemische Technologien – Anorganische Großchemie
1,0/1,0 PS Biochemie I
1,0/1,0 PS Biochemie I
1,0/1,0 VO Biotechnologie
2,0/2,0 LU Biotechnologie
3,0/2,0 VO Lebensmittelchemie und -technologie
3,0/2,0 VO Bioverfahrenstechnik
1,0/1,0 UE Bioverfahrenstechnik
3,0/3,0 LU Bioverfahrenstechnik
3,0/2,0 VO Fasertechnologie und Faserverarbeitung
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
6,0/6,0 LU Wahlübung Technologisch

Modul „Engineering Science“ (20,0 ECTS)

3,0/2,0 VO Identifikation-Experimentelle Modellbildung
2,0/2,0 VU Zustandsregelung von Mehrgrößensystemen
1,0/1,0 UE Digital Control
1,0/1,0 UE Digital Control
3,0/2,0 VO Hydrodynamische Instabilitäten und Übergang zur Turbulenz
3,0/2,0 VO Turbulente Strömungen
3,0/2,0 VO Numerische Methoden in der Strömungs- und Wärmetechnik
2,0/1,0 UE Numerische Methoden in der Strömungs- und Wärmetechnik
3,0/2,0 VO Numerische Methoden der Strömungsmechanik
2,0/2,0 UE Numerische Methoden der Strömungsmechanik
3,0/2,0 VO Mehrphasensysteme
2,0/1,0 UE Mehrphasensysteme
3,0/2,0 VO Dimensionsanalyse
3,0/2,0 VO Einführung in die Finite Elemente Methoden
1,0/1,0 UE Einführung in die Finite Elemente Methoden

3,0/2,0 VO Nonlinear Finite Element Methods
2,0/2,0 UE Nonlinear Finite Element Methods
3,0/2,0 UE Berechnung turbulenter Strömungen mit Computerprogrammen
5,0/3,0 VU Gas- und Aerodynamik
5,0/3,0 VU Finite Elemente Methoden für gekoppelte Feldprobleme I

Modul „Materialtechnologie“ (20,0 ECTS)

4,0/4,0 VU Werkstoffprüfung
4,0/4,0 PA Alternative Werkstoffkonzepte
3,0/2,0 VO Werkstoffkundliche Untersuchungsmethoden
3,0/2,0 VO Werkstoffauswahl
3,0/2,0 VO Pulvermetallurgie und Sintertechnik
4,5/3,0 VO Hochleistungskeramik
3,0/2,0 VO Beschichtungsverfahren
3,0/2,0 VO Kunststofftechnik
3,0/2,0 VO Korrosion
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

Modul „Umwelt und Ressourcen“ (20,0 ECTS)

3,0/2,0 VU Umweltschutz bei thermischen Energieanlagen
3,0/2,0 VO Staubabscheiden
3,0/2,0 VO Luftreinhaltetechnik
1,5/1,0 VO Partikelmessstechnik
3,0/2,0 VO Umweltchemie und Analytik
2,0/2,0 LU Umweltchemie und Analytik
3,0/2,0 VO Emissions- und Immissionsanalytik
2,0/2,0 VO Rechtsfragen des Umweltschutzes
1,5/1,0 VO Thermische Abfallverwertung
3,0/2,0 VO Neue Verf. Recycling v. Abfallstoffen
2,0/1,5 VU Ressource Management
2,0/2,0 LU Laborübung Ressourcenmanagement und Abfallwirtschaft
2,0/2,0 SE Seminar Ressourcenman. und Abfallwirtschaft
1,0/1,0 EX Abfallwirtschaft Exkursion
2,5/2,0 VO Abwasserreinigung
3,0/3,0 LU Laborübungen Wassergütewirtschaft
3,0/2,0 VO Biologie und Chemie in der Wassergütewirtschaft
1,5/1,0 VO Modellierung biolog. Prozesse bei der Abwasserreinigung

Prüfungsfach „Freie Wahlfächer und Transferable Skills“ (12,0 ECTS)

Modul „Freie Wahlfächer und Transferable Skills“ (12,0 ECTS)

Prüfungsfach „Diplomarbeit“ (30,0 ECTS)