



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
WIEN

Bachelor

Master

Doktorat

Universitäts-
lehrgang

Studienplan (Curriculum)
für das
Bachelorstudium
Verfahrenstechnik
E 033 273

Technische Universität Wien
Beschluss des Senats der Technischen Universität Wien
mit Wirksamkeit 26. Juni 2017

Gültig ab 1. Oktober 2017

Inhaltsverzeichnis

1. Grundlage und Geltungsbereich	3
2. Qualifikationsprofil	3
3. Dauer und Umfang	4
4. Zulassung zum Bachelorstudium	4
5. Aufbau des Studiums	5
6. Lehrveranstaltungen	8
7. Studieneingangs- und Orientierungsphase	8
8. Prüfungsordnung	10
9. Studierbarkeit und Mobilität	11
10. Bachelorarbeit	12
11. Akademischer Grad	12
12. Qualitätsmanagement	12
13. Inkrafttreten	13
14. Übergangsbestimmungen	13
A. Modulbeschreibungen	14
B. Lehrveranstaltungstypen	37
C. Zusammenfassung aller verpflichtenden Voraussetzungen	38
D. Semestereinteilung der Lehrveranstaltungen	39
E. Semesterempfehlung für schiefeinsteigende Studierende	41
F. Ausführungsrichtlinien zum §27 „Maßnahmen zur Unterstützung von Mobilität und Studierbarkeit“ Abs. 2 der studienrechtlichen Bestimmungen der Satzung der TU Wien	44
G. Prüfungsfächer mit den zugeordneten Modulen und Lehrveranstaltungen	45

1. Grundlage und Geltungsbereich

Der vorliegende Studienplan definiert und regelt das ingenieurwissenschaftliche Bachelorstudium *Verfahrenstechnik* an der Technischen Universität Wien. Es basiert auf dem Universitätsgesetz 2002 BGBl. I Nr. 120/2002 (UG) und dem Satzungsteil *Studienrechtliche Bestimmungen* der Technischen Universität Wien in der jeweils geltenden Fassung. Die Struktur und Ausgestaltung des Studiums orientieren sich an folgendem Qualifikationsprofil.

2. Qualifikationsprofil

Das Bachelorstudium *Verfahrenstechnik* vermittelt eine breite, wissenschaftlich und methodisch hochwertige, auf dauerhaftes Wissen ausgerichtete Grundausbildung, welche die Absolvent_innen sowohl für eine Weiterqualifizierung im Rahmen eines fach einschlägigen Masterstudiums 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 Bachelorstudium *Verfahrenstechnik* Qualifikationen hinsichtlich folgender Kategorien vermittelt.

Fachliche und methodische Kompetenzen Das Studium vermittelt interdisziplinäre, fortgeschrittene Kenntnisse im Bereich der Verfahrenstechnik, des Maschinenbaus und der Technischen Chemie, sowie ein kritisches Verständnis der gelehrten und angewendeten Theorien und Grundsätze. Aufbauend auf

- Ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen (z.B. Mathematik, Informationstechnik)
- Grundlagen des Maschinenbaus (z.B. Mechanik, Konstruktion)
- Grundlagen der Chemie (z.B. Anorganische und Organische Chemie)
- Grundlagen der Thermodynamik und Strömungslehre

werden folgende grundlegende Teilbereiche der Verfahrenstechnik vermittelt:

- Chemische Verfahrenstechnik
- Mechanische Verfahrenstechnik
- Thermische Verfahrenstechnik

Kognitive und praktische Kompetenzen Durch die theoretische und praktische Auseinandersetzung mit aktuellen 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

Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen Der Schwerpunkt liegt hier einerseits auf der Ausbildung berufsnotwendiger Zusatzkompetenzen, andererseits auf der besonderen Förderung hoher Kreativitäts- und Innovationspotentiale:

- Teamfähigkeit (Forderung und Förderung von Tutorien und Gruppenbildungen)
- Eigeninitiative und Selbstorganisation (freie Studiengestaltung)
- Verantwortung in Labors, Übungen bzw. bei Bachelor- oder Projektarbeiten
- Auseinandersetzung mit den Folgen der Technik für Mensch und Umwelt

3. Dauer und Umfang

Der Arbeitsaufwand für das Bachelorstudium *Verfahrenstechnik* beträgt 180 ECTS-Punkte. Dies entspricht einer vorgesehenen Studiendauer von 6 Semestern als Vollzeitstudium.

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

4. Zulassung zum Bachelorstudium

Voraussetzung für die Zulassung zum Bachelorstudium *Verfahrenstechnik* ist die allgemeine Universitätsreife.

Personen, deren Muttersprache nicht Deutsch ist, haben die Kenntnis der deutschen Sprache nachzuweisen. Für einen erfolgreichen Studienfortgang werden Deutschkenntnisse nach Referenzniveau B2 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen empfohlen.

Zusätzlich ist vor vollständiger Ablegung der Bachelorprüfung gemäß §4 Abs. 1 lit. c Universitätsberechtungsverordnung – UBVO (BGBl. II Nr. 44/1998 idgF.) – eine Zusatzprüfung über Darstellende Geometrie abzulegen, wenn die in §4 Abs. 4 UBVO festgelegten Kriterien nicht erfüllt sind. Die Vizerektorin/Der Vizerektor für Studium und Lehre hat dies festzustellen und auf dem Studienblatt zu vermerken.

In einzelnen Lehrveranstaltungen kann der Vortrag in englischer Sprache stattfinden bzw. können die Unterlagen in englischer Sprache vorliegen. Daher werden Englischkenntnisse auf Referenzniveau B1 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen empfohlen.

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

Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen

Mathematik 1 (10,0 ECTS)
Mathematik 2 (10,0 ECTS)
Mathematik 3 (4,5 ECTS)
Elektrotechnik und Informationstechnik (10,0 ECTS)
Mess- und Regelungstechnik (6,0 ECTS)

Grundlagen Maschinenbau

Konstruktion (7,0 ECTS)
Mechanik 1 (6,0 ECTS)
Mechanik 2 (4,0 ECTS)
Werkstoffe (6,0 ECTS)
Apparate-, Maschinen- und Anlagenbau (7,0 ECTS)

Thermodynamik und Strömungslehre

Thermodynamik (9,0 ECTS)
Strömungslehre (9,0 ECTS)
Wärme- und Stoffübertragung (3,0 ECTS)

Verfahrenstechnik

Einführung in die Verfahrenstechnik (4,0 ECTS)
Grundlagen der Verfahrenstechnik (9 ECTS)
Übungen zur Verfahrenstechnik (11,0 ECTS)

Grundlagen Chemie

Grundlagen der Chemie (8,0 ECTS)
Anorganische und Organische Chemie (6,0 ECTS)
Präparatives Labor (4 ECTS)
Physikalische Chemie (7,5 ECTS)
Chemische Technologien (6,0 ECTS)

Freie Wahlfächer und Transferable Skills

Freie Wahlfächer und Transferable Skills (21 ECTS)

Bachelorarbeit

Bachelorarbeit (12,0 ECTS)

Kurzbeschreibung der Module

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

Anorganische und Organische Chemie (6,0 ECTS) Das Modul bietet eine Einführung in die Anorganische und Organische Chemie: Wesentliche Eigenschaften der Elemente in Haupt- und Nebengruppen des Periodensystems und deren Verbindungen, organische funktionelle Gruppen, Nomenklatur.

Apparate-, Maschinen- und Anlagenbau (7,0 ECTS) Das Modul bietet eine Einführung in den Apparate-, Maschinen- und Anlagenbau: Vorschriften, Herstellung, Prüfung, Festigkeitsberechnung von Druckgeräten, Funktionsweise und Bauformen von Pumpen und Verdichtern.

Bachelorarbeit (12,0 ECTS) Eigenständiges Verfassen einer Bachelorarbeit unter Anleitung und Präsentation der Ergebnisse.

Chemische Technologien (6,0 ECTS) Das Modul bietet eine Einführung in die chemische Technologien anorganischer und organischer Stoffe: Rohstofflehre, Herstellung und Verarbeitung von anorganischen und organischen Produkten der Großchemie.

Einführung in die Verfahrenstechnik (4,0 ECTS) Das Modul bietet eine Einführung in die Verfahrenstechnik: Verfahrenstechnische Grundoperationen, Prozesse und Anlagen, Modellbildung/Bilanzierung, Scale-Up Prozess.

Elektrotechnik und Informationstechnik (10,0 ECTS) Das Modul behandelt die Grundlagen der Elektrotechnik und Informationstechnik: Physikalische und elektrotechnische Grundkenntnisse für messtechnische Anwendungen, Computerprogramme verstehen, anpassen bzw. entwickeln.

Freie Wahlfächer und Transferable Skills (21 ECTS) Das Modul dient der Vertiefung des Faches sowie der Aneignung von „Transferable Skills“, insbesondere in den Bereichen Projektmanagement und „Technik für Menschen“.

Grundlagen der Chemie (8,0 ECTS) Das Modul bietet eine Einführung in die chemischen Grundlagen: Atombau/chemische Bindungen, Stöchiometrische Berechnungen, chemisches Gleichgewicht, Säure-Base Reaktionen, Redoxreaktionen.

Grundlagen der Verfahrenstechnik (9 ECTS) Das Modul behandelt die Grundlagen der Verfahrenstechnik: Grundoperationen der chemischen, thermischen, mechanischen Verfahrenstechnik.

Konstruktion (7,0 ECTS) Das Modul bietet eine Einführung in die Norm- und fertigungsgerechte Ausführung von technischen Zeichnungen: Überblick von Fertigungsverfahren, spezielle Maschinenelemente, rechnerunterstütztes Konstruieren (CAD).

Mathematik 1 (10,0 ECTS) Das Modul bietet eine Einführung in die zentralen mathematische Grundlagen: Reelle und komplexe Zahlen, Differential- und Integralrechnung einer Veränderlichen.

Mathematik 2 (10,0 ECTS) Das Modul baut auf dem Modul Mathematik 1 auf: Lineare Algebra, Differential- und Integralrechnung mehrerer Veränderlichen.

Mathematik 3 (4,5 ECTS) Das Modul baut auf dem Modul Mathematik 2 auf: Vektoranalysis, partielle Differentialgleichungen.

Mechanik 1 (6,0 ECTS) Das Modul bietet eine Einführung in die zentralen Grundlagen der Mechanik: Statik, Haften und Gleiten, Massengeometrie, Grundlagen der Festigkeitslehre.

Mechanik 2 (4,0 ECTS) Das Modul baut auf dem Modul Mechanik 1 auf: Kinematik, Kinetik, Schwingungen, Stabilitätstheorie, Kontinuumsmechanik.

Mess- und Regelungstechnik (6,0 ECTS) Das Modul bietet eine Einführung in die Mess- und Regelungstechnik: Messtechnische Grundbegriffe, Messprinzipien (v.a. zur Messung chemischer Größen), mathematische Modellbildung, Reglerentwurf für SISO-Systeme.

Physikalische Chemie (7,5 ECTS) Das Modul bietet eine Einführung in die physikalische Chemie: Spezifische Wärme, Phasenlehre, Kinetik, Diffusion. Physikalisch-chemisches Wissen ist unerlässlich zur Bearbeitung von Fragestellungen in praktisch allen Bereichen der Verfahrenstechnik. Dieses Modul vermittelt nur grundlegende Kenntnisse, auf die in entsprechenden später folgenden Modulen adäquat aufgebaut werden soll.

Präparatives Labor (4 ECTS) Das Modul baut auf dem Modul Anorganische und Organische Chemie auf: Durchführung ein-facher Synthesen, Trennung und Reindarstellung von Substanzen, Qualitätskontrolle.

Thermodynamik (9,0 ECTS) Das Modul bietet eine Einführung in die zentralen Grundlagen der Thermodynamik und thermodynamische Prozesse: 1. und 2. Hauptsatz, technischer Wärmeaustausch, Mehrstoffsysteme, stationäre Fließprozesse, thermodynamische Prozesse.

Strömungslehre (9,0 ECTS) Das Modul bietet eine Einführung in die zentralen Grundlagen der Strömungslehre: Inkompressible/kompressible Strömungen, reibungsfreie/reibungsbehaftete Strömungen, Mehrphasenströmungen.

Übungen zur Verfahrenstechnik (11,0 ECTS) Das Modul baut auf dem Modul Grundlagen der Verfahrenstechnik auf: Rechenmethoden und Laborübungen zur chemischen, thermischen, mechanischen Verfahrenstechnik.

Wärme- und Stoffübertragung (3,0 ECTS) Das Modul bietet eine Einführung in die Wärme- und Stoffübertragung: Strahlung, Diffusion bzw. Wärmeleitung in ruhenden Medien und bei einfachen Strömungen.

Werkstoffe (6,0 ECTS) Das Modul bietet eine Einführung in die Werkstoffkunde mit Schwerpunkt Stahl: Werkstoffkategorien, -eigenschaften, -schädigung, -verarbeitung, -prüfmethoden.

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 Universitätsgesetzes beurteilt. Die Arten der Lehrveranstaltungsbeurteilungen sind in der Prüfungsordnung (Abschnitt 8) festgelegt.

Änderungen an den Lehrveranstaltungen eines Moduls werden in der Evidenz der Module dokumentiert, mit Übergangsbestimmungen versehen und im Mitteilungsblatt der Technischen Universität Wien veröffentlicht. Die aktuell gültige Evidenz der Module liegt im Dekanat der Fakultät für Maschinenwesen und Betriebswissenschaften auf.

7. Studieneingangs- und Orientierungsphase

Die Studieneingangs- und Orientierungsphase (StEOP) soll den Studierenden eine verlässliche Überprüfung ihrer Studienwahl ermöglichen. Sie leitet vom schulischen Lernen zum universitären Wissenserwerb über und schafft das Bewusstsein für die erforderliche Begabung und die nötige Leistungsbereitschaft.

Die Studieneingangs- und Orientierungsphase des Bachelorstudiums *Verfahrenstechnik* umfasst die Orientierungslehrveranstaltung

1,0 VO Einführung in die Verfahrenstechnik - Prolog
sowie die folgenden zwei Pools an folgenden Lehrveranstaltungen:

Pool Grundlagen

6,0 VO Mathematik 1 für MB/VT
4,0 UE Mathematik 1 für MB/VT

Pool Fachbezogene Lehrveranstaltungen

3,0 VU Einführung in die Verfahrenstechnik
2,0 VO Technisch Zeichnen + CAD
3,0 VO Grundlagen der Chemie
4,0 VU Grundlagen des Programmierens
3,0 VO Organische Chemie für VT
2,0 VO Werkstofftechnik der Stähle

Die Studieneingangs- und Orientierungsphase gilt als positiv absolviert wenn die Orientierungslehrveranstaltung sowie aus jedem Pool mindestens eine Lehrveranstaltung und insgesamt mindestens 8.0 ECTS positiv absolviert wurden.

Vor der vollständigen Absolvierung der StEOP dürfen 22 ECTS an Lehrveranstaltungen, die nicht in der StEOP enthalten sind, absolviert werden. Diese Lehrveranstaltungen sind wählbar aus den LVAs der ersten vier Semester, ausgenommen die beiden folgenden Lehrveranstaltungen:

2,0 LU Physikalische Chemie für VT
1,0 LU Grundlagen der Elektrotechnik für VT

Die positiv absolvierte Studieneingangs- und Orientierungsphase ist jedenfalls Voraussetzung für die Absolvierung der im Bachelorstudium vorgesehenen Lehrveranstaltungen, in deren Rahmen die Bachelorarbeit abzufassen ist.

Wiederholbarkeit von Teilleistungen

Für alle StEOP-Lehrveranstaltungen müssen mindestens zwei Antritte im laufenden Semester vorgesehen werden, wobei einer der beiden auch während der lehrveranstaltungs-freien Zeit abgehalten werden kann. Es muss ein regulärer, vollständiger Besuch der Vorträge mit prüfungsrelevanten Stoff im Vorfeld des ersten Prüfungstermins möglich sein.

Bei Lehrveranstaltungen mit einem einzigen Prüfungsakt ist dafür zu sorgen, dass die Beurteilung des ersten Termins zwei Wochen vor dem zweiten Termin abgeschlossen ist, um den Studierenden, die beim ersten Termin nicht bestehen, ausreichend Zeit zur Einsichtnahme in die Prüfung und zur Vorbereitung auf den zweiten Termin zu geben.

Die Beurteilung des zweiten Termins ist vor Beginn der Anmeldung für prüfungsim-manente Lehrveranstaltungen des Folgesemesters abzuschließen.

Bei prüfungsimmanenten Lehrveranstaltungen ist dies sinngemäß so anzuwenden, dass entweder eine komplette Wiederholung der Lehrveranstaltung in geblockter Form angeboten wird oder die Wiederholbarkeit innerhalb der Lehrveranstaltung sichergestellt wird.

Wiederholbarkeit innerhalb der Lehrveranstaltung bedeutet, dass Teilleistungen, ohne die keine Beurteilung mit einem Notengrad besser als „genügend“ (4) bzw. „mit Erfolg teilgenommen“ erreichbar ist, jeweils wiederholbar sind. Teilleistungen sind Leistungen, die gemeinsam die Gesamtnote ergeben und deren Beurteilungen nicht voneinander abhängen. Diese Wiederholungen zählen nicht im Sinne von § 16 (6) des studienrechtlichen Teils der Satzung der TU Wien in der Fassung vom 27.6.2016 als Wiederholung.

Zusätzlich können Gesamtprüfungen angeboten werden, wobei eine derartige Gesamtprüfung wie ein Prüfungstermin für eine Vorlesung abgehalten werden muss.

8. Prüfungsordnung

Für den Abschluss des Bachelorstudiums ist die positive Absolvierung der im Studienplan vorgeschriebenen Module erforderlich. Ein Modul gilt als positiv absolviert, wenn die ihm zuzurechnenden Lehrveranstaltungen gemäß Modulbeschreibung positiv absolviert wurden.

Das Abschlusszeugnis beinhaltet

- (a) die Prüfungsfächer mit ihrem jeweiligen Umfang in ECTS-Punkten und ihren Noten,
- (b) das Thema der Bachelorarbeit und
- (c) die Gesamtbeurteilung gemäß UG § 73 (3) in der Fassung vom 26. Juni 2017 sowie die Gesamtnote.

Die Note eines 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.

Die Studieneingangs- und Orientierungsphase gilt als positiv absolviert, wenn die im Studienplan vorgegebenen Leistungen zu Absolvierung der StEOP erbracht wurden.

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 prüfungsimmanenten Lehrveranstaltungen angeboten werden, wobei diese wie ein Prüfungstermin

für eine Vorlesung abgehalten werden müssen und § 16 (6) des Studienrechtlichen Teils der Satzung der TU Wien hier nicht anwendbar ist.

Der positive Erfolg von Prüfungen ist mit „sehr gut“ (1), „gut“ (2), „befriedigend“ (3) oder „genügend“ (4), der negative Erfolg ist mit „nicht genügend“ (5) zu beurteilen. Die Beurteilung der Lehrveranstaltung

1,0 VO Einführung in die Verfahrenstechnik - Prolog

erfolgt bei positivem Erfolg durch „mit Erfolg teilgenommen“, andernfalls durch „ohne Erfolg teilgenommen“; sie bleibt bei der Berechnung der gemittelten Note des Prüfungsfaches unberücksichtigt.

9. Studierbarkeit und Mobilität

Studierende des Bachelorstudiums *Verfahrenstechnik*, die ihre Studienwahl im Bewusstsein der erforderlichen Begabungen und der nötigen Leistungsbereitschaft getroffen und die Studieneingangs- und Orientierungsphase, die dieses Bewusstsein vermittelt, absolviert haben, sollen ihr Studium mit angemessenem Aufwand in der dafür vorgesehenen Zeit abschließen können.

Den Studierenden wird empfohlen, ihr Studium nach dem Semestervorschlag in Anhang D zu absolvieren. Studierenden, die ihr Studium im Sommersemester beginnen, wird empfohlen, ihr Studium nach der Semesterempfehlung in Anhang E 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 den Studierenden in geeigneter Form, zumindest in der elektronisch zugänglichen Lehrveranstaltungsbeschreibung anzukündigen, soweit sie nicht im Studienplan festgelegt sind. Für mindestens eine versäumte oder negative Teilleistung, die an einem einzigen Tag zu absolvieren ist (z.B. Test, Klausur, Laborübung), ist zumindest ein Ersatztermin spätestens innerhalb von 2 Monaten anzubieten.

Die Anerkennung von im Ausland absolvierten Studienleistungen erfolgt durch das 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.

Lehrveranstaltungen, für die ressourcenbedingte Teilnahmebeschränkungen gelten, sind in der elektronisch zugänglichen Beschreibung der jeweiligen Lehrveranstaltung entsprechend gekennzeichnet. Außerdem sind die Anzahl der verfügbaren Plätze und das Verfahren zur Vergabe dieser Plätze anzugeben. Die Lehrveranstaltungsleiterinnen und Lehrveranstaltungsleiter sind berechtigt, für ihre Lehrveranstaltungen Ausnahmen von der Teilnahmebeschränkung zuzulassen.

10. Bachelorarbeit

Die Bachelorarbeit ist eine im Bachelorstudium eigens anzufertigende schriftliche Arbeit, welche eigenständige Leistungen beinhaltet. Die Bachelorarbeit besitzt einen Regularitätsaufwand von 12 ECTS-Punkten. Die Bachelorarbeit ist im Modul Bachelorarbeit anzufertigen.

11. Akademischer Grad

Den Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudiums *Verfahrenstechnik* wird der akademische Grad *Bachelor of Science* – abgekürzt *BSc* – verliehen.

12. Qualitätsmanagement

Das Qualitätsmanagement des Bachelorstudiums *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 des Plan-Do-Check-Act Modells 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 TU Wien festgelegt: (1) In Hinblick auf die Qualität und auf die 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 kri-

tischer Lehrveranstaltungen, für welche in Abstimmung zwischen Studienrechtlichem Organ, Studienkommission und Lehrveranstaltungsleiterinnen und -leitern 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.

13. Inkrafttreten

Dieser Studienplan tritt mit 1. Oktober 2017 in Kraft.

14. 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.

Anorganische und Organische Chemie

Regelarbeitsaufwand: 6,0 ECTS

Lernergebnisse:

Fachliche und methodische Kompetenzen: Vermittlung der Kenntnisse der deskriptiven Anorganischen Chemie entsprechend der Eigenschaften und Reaktivität von chemischen Elementen und deren wesentlichen Verbindungen basierend auf dem Periodensystem der Elemente. Vermittlung der Grundlagen des Stoffgebietes der Organischen Chemie anhand der Zusammenhänge zwischen der Struktur und der Reaktivität der wichtigsten organischen Substanzklassen, sowie der Diskussion der wichtigsten Reaktionstypen.

Kognitive und praktische Kompetenzen:

Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen:

Inhalt:

Entsprechend einer Systematik basierend auf Nichtmetallen und Metallen, bzw. Haupt- und Nebengruppen des PSE werden die wesentlichen Eigenschaften der Elemente und ihrer Verbindungen in möglichst anschaulicher Weise vermittelt. Experimente sowie ein Bezug zu alltäglichen Berührungspunkten mit der Chemie sind integraler Bestandteil der Lehrveranstaltungen.

Allgemeine Grundlagen:

- Elektronenkonfiguration,
- Orbitale,
- Hybridisierung,
- s-Bindungen und p-Bindungen,
- Einflüsse elektronischer Effekte auf die Bindungspolarität,
- Reaktive Zwischenstufen,
- Säuren und Basen,
- Elektrophile und Nukleophile,
- Funktionelle Gruppen und Kohlenstoffgerüst,
- Prinzipien der Nomenklatur.

Zusammenhänge zwischen der Struktur, den physikalischen Eigenschaften und der chemischen Reaktivität der wichtigsten organischen Substanzklassen. Wichtige Reaktionstypen und grundlegende Mechanismen nach denen organische Reaktionen ablaufen.

Erwartete Vorkenntnisse:

Fachliche und methodische Kompetenzen: Theoretische und praktische Kenntnisse aus dem Modul *Grundlagen der Chemie*.

Verpflichtende Voraussetzungen: Keine.

Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung: Vorträge mit Vorlesungsexperimenten. Schriftliche und/oder mündliche Vorlesungsprüfungen.

Lehrveranstaltungen des Moduls:

3,0/2,0 VO Anorganische Chemie für VT

3,0/2,0 VO Organische Chemie für VT

Apparate-, Maschinen- und Anlagenbau

Regelarbeitsaufwand: 7,0 ECTS

Lernergebnisse:

Fachliche und methodische Kompetenzen: Die Absolvent_innen beherrschen die ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen für die Auswahl, den Betrieb und die technische Beurteilung von Druckgeräten, Strömungs- und Verdrängungsmaschinen sowie deren Integration in verfahrenstechnische Anlagen.

Kognitive und praktische Kompetenzen: Die Studierenden können die Grundlagen der Mathematik, Mechanik, Strömungslehre und Thermodynamik zur ingenieurwissenschaftlichen Auslegung von technischen Geräten anwenden. Er kennt grundlegende Methoden zum Umgang mit Gefahrenquellen und ist mit dem Umgang mit Gesetzen und Regelwerken in diesem Bereich vertraut.

Inhalt: Vorschriften, Werkstoffe, Herstellung, Prüfung und Überwachung, sowie grundlegende Festigkeitsberechnung von Druckgeräten. Betrachtung konstruktiver Elemente und spezieller Druckgeräte wie Rohrleitungen, Armaturen und Wärmetauscher. Überblick über die grundsätzliche Funktionsweise und Bauformen von Pumpen und Verdichter – Energieumsatz und Wirkungsgrade – auftretende Verluste – Betriebsverhalten und Regelung – Konstruktive Besonderheiten (Lager, Dichtungen).

Erwartete Vorkenntnisse:

Fachliche und methodische Kompetenzen: Kenntnisse von Technischen Zeichnen, Mechanik und Werkstoffe. Grundlagenkenntnisse auf dem Gebiet der Strömungslehre und Thermodynamik.

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

Verpflichtende Voraussetzungen: Keine.

Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung: Vortrag mit animierten Folien unter Einbeziehung von Beispielen und Anschauungsmodellen. E-Learning-Tests mit Fragen und Beispielen im Zusammenhang mit der Vorlesungsübung.

Lehrveranstaltungen des Moduls:

4,0/3,0 VU Grundlagen des Apparate- und Anlagenbaus

3,0/2,0 VO Thermohydraulische Anlagen und Maschinen

Bachelorarbeit

Regelarbeitsaufwand: 12,0 ECTS

Lernergebnisse:

Fachliche und methodische Kompetenzen: Die Bachelorarbeit ist eine im Bachelorstudium eigens angefertigte schriftliche Arbeit, welche eigenständige Leistungen beinhaltet und im Rahmen einer Lehrveranstaltung abgefasst wird. Im Rahmen der Bachelorarbeit werden die im Studium zuvor erlernten Methoden zur Analyse, Behandlung und Lösung technischer Aufgabenstellungen angewendet und trainiert.

Kognitive und praktische Kompetenzen: Durch die Einarbeitung in das fachliche Umfeld des Bachelorarbeitsthemas, sowie der Literaturrecherche erlernen die Studierenden sich die zum Einstieg in neue Gebiete notwendige Information zu beschaffen und sich in einen neuen Bereich einzuarbeiten.

Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen: Im Rahmen der schriftlichen Aufarbeitung der Bachelorarbeit und der Abschlusspräsentation lernen die Studierenden Ergebnisse ihrer Arbeit in mündlicher und schriftlicher Weise zu präsentieren und überzeugend zu vertreten.

Inhalt: Verfassen einer Bachelorarbeit.

Erwartete Vorkenntnisse: Für das Verfassen der Bachelorarbeit werden fundierte Kenntnisse und Fähigkeiten im jeweiligen Fachgebiet, in dem die Bachelorarbeit angefertigt wird, erwartet.

Verpflichtende Voraussetzungen: Die positiv absolvierte Studieneingangs- und Orientierungsphase ist Voraussetzung für die Absolvierung der Bachelorarbeit.

Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung: Eigenständiges Verfassen einer Bachelorarbeit unter Anleitung und Präsentation der Ergebnisse.

Lehrveranstaltungen des Moduls:

12,0/12,0 PR Bachelorarbeit

Chemische Technologien

Regelarbeitsaufwand: 6,0 ECTS

Lernergebnisse:

Fachliche und methodische Kompetenzen: Kenntnis der wesentlichen chemisch-technologischen Verfahren und Prozesse für die industrielle Herstellung der unten genannten Produktgruppen.

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

Inhalt: Rohstofflehre; Verfahren zur großtechnischen Herstellung und Verarbeitung von Metallen, nichtmetallisch-anorganischen Produkten der Großchemie, Baustoffen und keramischen Produkten sowie wesentliche Synthesen der organischen Großchemie; Verarbeitung von Erdöl und Kohle zu industriellen Produkten der organischen Chemie; makromolekulare Chemie.

Erwartete Vorkenntnisse:

Fachliche und methodische Kompetenzen: Grundkenntnisse in Anorganischer sowie Organischer Chemie und in Physikalischer Chemie.

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 schriftliche Prüfung.

Lehrveranstaltungen des Moduls:

3,0/2,0 VO Chemische Technologien anorganischer Stoffe

3,0/2,0 VO Chemische Technologien organischer Stoffe

Einführung in die Verfahrenstechnik

Regelarbeitsaufwand: 4,0 ECTS

Lernergebnisse: Dieses Modul gibt einen Einblick in das Wesen der Verfahrenstechnik und vermittelt erste grundlegende Kenntnisse und Fertigkeiten für wichtige Arbeitsmethoden in der Verfahrenstechnik.

Fachliche und methodische Kompetenzen: Bildungsziel dieser LVA ist die Einführung in einfache und grundlegende verfahrenstechnische Methoden, wie sie in den weiterführenden verfahrenstechnischen LVA vertieft und erweitert werden.

Kognitive und praktische Kompetenzen: Durch Üben der vorgestellten Methoden und Instrumente anhand von anwendungsorientierten Aufgabenstellungen wird das theoretische Wissen so vertieft, dass die eigenständige Lösung von einfachen Beispielen beherrscht wird.

Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen: Durch Lösen von Aufgaben in Gruppen wird die soziale Kompetenz gefördert, was zu Beginn des Studiums von großer Bedeutung ist, um vorhandene Hürden im Umgang miteinander abzubauen.

Inhalt:

- Einführung des Begriffes Verfahrenstechnik und Vorstellung des Studienplanes
- Darstellung von verfahrenstechnischen Prozessen und Anlagen (Arten von Fließbilder)
- Bilanzierung verfahrenstechnischer Prozesse
- Einführung in die Grundoperationen der Verfahrenstechnik
- Einführung in chemische Reaktionstechnik
- Ableitung von und Arbeiten mit dimensionslosen Kennzahlen und Diagrammen
- Modellbildung in der Verfahrenstechnik
- Der Scale-Up Prozess (vom Labormaßstab zur industriellen Anlage)
- Die verfahrenstechnische Anlage

Erwartete Vorkenntnisse: Keine.

Verpflichtende Voraussetzungen: Keine.

Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung: Die angewandten Lehrmethoden sind

- Vorträge über die theoretischen Grundlagen und grundsätzlichen Methoden und Instrumente zu den oben genannten Inhalten und
- Illustration der Anwendung dieser Methoden und Instrumente anhand von anwendungs-orientierten Beispielen
- Vermittlung der Praxis durch Exkursion zu verfahrenstechnischer Anlage

Die Leistungskontrolle erfolgt durch

- Anwesenheit und Teilnahme an der Exkursion in der Lehrveranstaltung
1,0/1,0 VO Einführung in die Verfahrenstechnik - Prolog
- Schriftliche Tests mit einfachen Aufgaben mit praktischem Bezug in der
3,0/2,0 VU Einführung in die Verfahrenstechnik

Lehrveranstaltungen des Moduls:

1,0/1,0 VO Einführung in die Verfahrenstechnik - Prolog

3,0/2,0 VU Einführung in die Verfahrenstechnik

Elektrotechnik und Informationstechnik

Regelarbeitsaufwand: 10,0 ECTS

Lernergebnisse:

Fachliche und methodische Kompetenzen: Die Teilnehmer_innen beherrschen Grundkonzepte der Informatik und der Programmierung und sind in der Lage für gegebene

Problem- oder Aufgabenstellungen Computer-Programme zu entwickeln oder vorhandene zu verstehen und anzupassen. Dazu vermittelt das Modul die zur Erstellung von Programmen in einer höheren Programmiersprache notwendigen fachlichen und methodischen Kenntnisse sowie Kenntnisse über eine systematische Vorgehensweise bei der Entwicklung von Algorithmen und der Umsetzung dieser in ein Computerprogramm.

Des Weiteren werden Kenntnisse der unten genannten Themengebiete der Elektrotechnik, soweit diese für den anwendungsorientierten Einsatz in den Ingenieurwissenschaften relevant sind, vermittelt. Weiters werden methodische Kenntnisse zum Lösen von Problemstellungen zu den genannten Themengebieten erlernt.

Kognitive und praktische Kompetenzen: Durch die praktische Anwendung von Werkzeugen der Programmierung erlangen die Teilnehmer_innen die praktische Fertigkeiten zur Erstellung von Programmen und die Fähigkeit zum Einsatz einfacher formaler und informeller Methoden bei der Erstellung und Evaluation von Programmen. Sie erlernen Vorgehensweisen und Systematiken aus dem Bereich des Software-Engineerings und eine abstrakte und systemorientierte Denkweise, wie sie für die Programmierung notwendig ist.

Des Weiteren erlangen die Teilnehmer_innen die Befähigung zur Analyse und Lösung einfacher elektrotechnischer Aufgabestellungen und erlernen die eigenständige Anwendung der vermittelten Methoden für den anwendungsorientierten Einsatz in den genannten Themengebieten.

Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen: Folgende Kompetenzen werden besonders gefördert:

- Selbstorganisation und Eigenverantwortlichkeit,
- Fähigkeit zur Präsentation der erarbeiteten Programme
- Verständnis für das Themengebiet Informatik und Software-Entwicklung als Querschnittskompetenz für Studierende aus den Bereichen Maschinenbau, Wirtschaftsingenieurwesen oder Verfahrenstechnik

Inhalt: Einführung und Grundlagen prozedurale und objektorientierte Programmierung, Kontrollstrukturen, Methoden, Funktionen, Algorithmen und Datenstrukturen, Graphische Benutzeroberflächen, Grundlagen der Datenbanktechnologie, Grundlagen der Web-Programmierung, Software-Entwicklungsprozesse und -projekte, Programmiertechniken und Entwicklungswerkzeuge.

Elektrisches und magnetisches Feld, Grundlegende elektrische Schaltungselemente, Gleich-, Wechsel- und Drehstrom, Funktionsweise und Betriebsverhalten von elektrischen Maschinen, Elektrische Messtechnik (Grundlagen), Anwendungen aus der Praxis.

Wiederholung physikalische Größen/SI-Einheitensystem, Akustik, Schall mit Fokus auf messtechnische Anwendungen, Optik, Holographie, Laser mit Fokus auf messtechnische Anwendungen

Erwartete Vorkenntnisse:

Fachliche und methodische Kompetenzen: Theoretische und praktische Grundkenntnisse der Mathematik und Physik.

Grundlegende Kenntnisse um Umgang mit PCs, insbesondere das Installieren von Programmen unter dem Betriebssystem Windows (alternative Betriebssysteme auch möglich)

Verpflichtende Voraussetzungen: Keine.

Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung: Vortrag über die theoretischen Grundlagen und Methoden der genannten Themengebiete sowie Illustration der Anwendung derselben an praxisorientierten Beispielen. Schriftliche Prüfung mit Rechenbeispielen und Theoriefragen. Einüben des Gelernten durch selbstständiges Lösen von Übungsbeispielen und praktisches Anwenden an illustrativen Versuchsaufbauten, Leistungskontrolle durch regelmäßige Hausübungen, Tests möglich; Austausch über E-Learning Plattform

Lehrveranstaltungen des Moduls:

- 4,0/4,0 VU Grundlagen des Programmierens
- 3,0/2,0 VO Grundlagen der Elektrotechnik für VT
- 2,0/2,0 VO Physik für MB/VT
- 1,0/1,0 LU Grundlagen der Elektrotechnik für VT

Freie Wahlfächer und Transferable Skills

Regelarbeitsaufwand: 21 ECTS

Lernergebnisse: Das Modul dient der Vertiefung des Faches sowie der Aneignung von „Transferable Skills“, insbesondere in den Bereichen Projektmanagement und „Technik für Menschen“.

Inhalt: Abhängig von den gewählten Lehrveranstaltungen.

Der Inhalt der Lehrveranstaltung

3,0/2,0 SE Projektmanagement für VT

ist stark an der Praxis des Projektmanagements im Anlagenbau orientiert. Durch die langen Projektlaufzeiten von mehreren Jahren ist hier ein effektives Projektmanagement essentiell.

Wesentliche Inhalten der Lehrveranstaltung sind die systematische Planung, Steuerung und Kontrolle von Projekten als Projektleiter, der Aufbau eines Berichtswesens innerhalb der Projektgruppe sowie die Gestaltung des Informationsflusses. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf dem Erlernen von Projektmanagement-Hilfsmitteln zur Erreichung der Projektarbeit, sowie der Führung in Projekten. Weiters wird auf den Prozess der Entscheidungsfindung, der Delegation von Aufgaben sowie der Projektdokumentation eingegangen.

Erwartete Vorkenntnisse: Abhängig von den gewählten Lehrveranstaltungen.

Verpflichtende Voraussetzungen: Abhängig von den gewählten Lehrveranstaltungen.

Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung: Für die Lehrveranstaltung

3,0/2,0 SE Projektmanagement für VT

Vortrag über die theoretischen Grundlagen und grundsätzlichen Instrumente der oben genannten Kapitel sowie Illustration der Anwendung derselben an (ingenieurwissenschaftlichen) Beispielen. Je nach Gruppengröße Gruppenarbeit oder schriftliche/ mündliche Prüfung mit starkem Fokus auf die praktische Umsetzung.

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 6 ECTS aus den Themenbereichen der Transferable Skills zu wählen sind. Insbesondere können dazu Lehrveranstaltungen aus dem zentralen Wahlfachkatalog „Transferable Skills“ der TU Wien gewählt werden. Dabei sind Themen aus dem Themenpool Technikfolgenabschätzung, Technikgenese, Technikgeschichte, Wissenschaftsethik, Gender Mainstreaming und Diversity Management im Ausmaß von mindestens 3 ECTS abzuhandeln.

3,0 SE Projektmanagement für VT

Grundlagen der Chemie

Regelarbeitsaufwand: 8,0 ECTS

Lernergebnisse:

Fachliche und methodische Kompetenzen: Ableitung und Verwendung wichtiger Naturkonstanten und Maßeinheiten, Stöchiometrie, Gasgesetze.

Chemisches Gleichgewicht, Potential (mechanisch, elektrisch, chemisch) als Triebkraft für physikalische und chemische Veränderungen (chemisches Gleichgewicht, Löslichkeitsprodukt, Redoxreaktionen), einfache Beispiele von Phasengleichgewichten. Säuren und Basen: Brönsted-Säuren/Basen, pH-Rechnungen, Lewis-Säuren/Basen.

Aufbau des Periodensystems/ Trends im Periodensystem: Atom-, Ionen- und Bindungsradien, Ionisierungspotentiale, Elektronenaffinitäten, Elektronegativitäten, Oxidationszahlen.

Einführung in die chemische Bindung: kovalent, ionisch, metallisch, koordinativ und deren Übergänge, Polare Bindungen, H-Brücken. Molekülorbital-(MO-)Theorie an einfachen Beispielen. Einfache Kinetik und Thermodynamik chemischer Reaktionen.

Kognitive und praktische Kompetenzen: Erlernen der Grundoperationen im chemischen Laboratorium, Verständnis der physikalischen, anorganischen und organischen Chemie anhand einfacher chemischer Experimente.

Einführung in die Verwendung von Nachschlagwerken und Datenbanken.

Einführung in die Sicherheit im chemischen Labor. Grundlegende Kenntnisse in der Labortechnik

Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen:

Inhalt:

- Atombau und chemische Bindung
- Stöchiometrische Berechnungen
- Triebkraft chemischer Reaktionen
- chemische Gleichgewicht
- Säure-Base Reaktionen
- Redoxreaktionen.

Erklärung des theoretischen Hintergrunds und Anleitung der durchzuführenden Operationen im Grundlagenlabor. Einführung in die Labortechnik.

Erwartete Vorkenntnisse: Keine.

Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:

Schriftliche Prüfung mit Rechenbeispielen und Theoriefragen.

Einüben des Gelernten durch selbstständiges Lösen von Übungsbeispielen.

Praktische Versuche, wie Synthesen einfacher organischer und anorganischer Verbindungen, qualitative und quantitative Analysen, Trenn- und Reinigungsmethoden.

Lehrveranstaltungen des Moduls:

3,0/2,0 VO Grundlagen der Chemie

4,0/4,0 LU Grundlagen der Chemie für VT

1,0/1,0 SE Labortechnik für VT

Die Lehrveranstaltung

1,0 SE Labortechnik für VT

ist Voraussetzung für die Lehrveranstaltung:

4,0 LU Grundlagen der Chemie für VT

Grundlagen der Verfahrenstechnik

Regelarbeitsaufwand: 9 ECTS

Lernergebnisse:

Fachliche und methodische Kompetenzen: Ziel des Moduls ist die Vermittlung grundlegender Kenntnisse und Methoden über die wesentlichsten Prozesse und Verfahren in der Thermischen, Mechanischen und Chemischen Verfahrenstechnik.

Kognitive und praktische Kompetenzen: Durch Üben der vorgestellten Theorie und Methoden anhand anwendungsorientierter Problemstellungen sollen eigenständige Lösungen verfahrenstechnischer Aufgabenstellungen, wie z.B. 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: Grundvorgänge des Energieaustausches und Stoffaustausches, Wärmetauscher, Verdampfer, Grundlagen der thermischen Stofftrennverfahren, Rektifikation, Absorption, Adsorption, Extraktion, Trocknung, Membrantrennverfahren und Kristallisation.

Grundlagen der mechanischen Verfahrenstechnik: Kennzeichnung von dispersen Systemen, Partikelmesstechnik, Probenahme, Eigenschaften von Packungen, Kennzeichnung des Mischungszustandes, Kennzeichnung einer Trennung; Systematik der mechanischen Grundoperationen: Theoretische Grundlagen und die wichtigsten zum Einsatz kommenden Apparate und Maschinen von folgenden Grundoperationen: Zerkleinern, Feststoffmischen, Flüssigmischen, Rühren, Kornvergrößerung; Trennverfahren: Fest-Fest, Fest-Gas, Fest-Flüssig.

Grundbegriffe der chemischen Reaktionstechnik, Reaktionsanalyse, Reaktionsmodellierung, Stoffbilanzen und Wärmebilanzen, ideale Reaktormodelle: Rührkessel, Rohrreaktor, Schlaufenreaktor, Rührkesselkaskade, Reaktorkombinationen, Leistungsvergleich der Reaktortypen, Laborreaktoren zur Ermittlung kinetischer Daten; Verweilzeitverhalten in chemischen Reaktoren, reale Reaktoren, Modelle realer Reaktoren, wärmetechnische Auslegung von chemischen Reaktoren, Überblick über chemische Reaktionsapparate.

Erwartete Vorkenntnisse:

Fachliche und methodische Kompetenzen: Einfache Grundlagen der Mathematik – Fähigkeit zur Lösung einfachster angewandter Fragestellungen der Differential- und Integralrechnung. Einfache Grundlagen der physikalischen Chemie (Thermodynamik, Reaktionskinetik)

Verpflichtende Voraussetzungen: Keine.

Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung:

Die angewandten Lehrmethoden sind: Vorträge über die theoretischen Grundlagen und grundsätzlichen Methoden und Instrumente zu den oben genannten Inhalten und Illustration der Anwendung dieser Methoden und Instrumente anhand von anwendungsorientierten Beispielen. Die Leistungskontrolle erfolgt durch: Schriftliche oder mündliche Prüfungen

Lehrveranstaltungen des Moduls:

- 3,0/2,0 VO Thermische Verfahrenstechnik
- 3,0/2,0 VO Chemische Verfahrenstechnik
- 3,0/2,0 VO Mechanische Verfahrenstechnik

Konstruktion

Regelarbeitsaufwand: 7,0 ECTS

Lernergebnisse: Dieses Modul vermittelt die Grundregeln des maschinenbaulichen Konstruktionsprozesses.

Fachliche und methodische Kompetenzen: Kenntnisse über die norm- und fertigungsgerechte Ausführung von technischen Zeichnungen für allgemeine Maschinenbauteile. Er-

lernen der wesentlichen Bemaßungskriterien und der Regeln für Toleranz- und Oberflächenangaben. Erarbeitung von Grundkenntnissen der wichtigsten Fertigungsverfahren für technische Bauteile und deren Auswirkungen auf die technische Zeichnung. Außerdem werden auch Kenntnisse über spezielle Darstellungsarten im Stahlbau sowie von ausgewählten Maschinenelementen vermittelt.

Kognitive und praktische Kompetenzen: Befähigung zur eigenständigen Durchführung von Konstruktionsprojekten mit Hilfe eines CAD-Systems.

Inhalt:

- Norm- und fertigungsgerechte Ausführung von technischen Zeichnungen
- Überblick über die Fertigungsverfahren und deren Auswirkung auf die Konstruktion
- Spezielle Maschinenelemente und deren Darstellung
- Rechnerunterstütztes Konstruieren (CAD)

Erwartete Vorkenntnisse: Keine.

Verpflichtende Voraussetzungen: Keine.

Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung: Vortrag über die theoretischen Grundlagen der oben genannten Kapitel. Anwendung und Vertiefung dieser anhand von Einzelteil- und Zusammenstellungszeichnungen. Schriftliche Prüfung mit Konstruktionsbeispielen und Theoriefragen.

Beurteilung der im Rahmen der Übungen erstellten Freihandskizzen und CAD-Zeichnungen.

Lehrveranstaltungen des Moduls:

- 2,0/1,5 VO Technisch Zeichnen + CAD
- 2,0/2,0 VU Technisch Zeichnen + CAD
- 3,0/3,0 UE Technisch Zeichnen + CAD

Mathematik 1

Regelarbeitsaufwand: 10,0 ECTS

Lernergebnisse: Beherrschung mathematischer Methoden zur Bearbeitung von Fragestellungen ist in fast allen Bereichen der Verfahrenstechnik unerlässlich. Dieses Modul vermittelt das grundlegende Wissen der Mathematik um in den meisten später folgenden Modulen Probleme adäquat behandeln zu können.

Fachliche und methodische Kompetenzen: Kenntnisse der Theorie der unten genannten Themengebiete der Mathematik, soweit sie für den anwendungsorientierten Einsatz in den Ingenieurwissenschaften relevant; Kenntnisse über mathematische Methoden zu unten genannten Themengebieten zum Lösen von Problemstellungen speziell für ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen.

Kognitive und praktische Kompetenzen: Durch Üben gewonnene Praxis im anwendungsorientierter Einsatz des Gelernten auf Fragestellungen. Befähigung zum eigenständigen Erarbeiten aufbauender mathematischer Hilfsmittel der Ingenieurwissenschaften.

Inhalt:

- Reelle und komplexe Zahlen
- Grundlagen zum Funktionsbegriff
- Differentialrechnung von Funktionen einer Veränderlichen
- Integralrechnung von Funktionen einer Veränderlichen

Erwartete Vorkenntnisse:

Fachliche und methodische Kompetenzen: Gute Beherrschung der Schulmathematik

Kognitive und praktische Kompetenzen: Fähigkeit zum Umgang mit reellen Zahlen, einfachen Funktionen wie zum Beispiel Polynomen, geometrischen Begriffen wie zum Beispiel Ebenen, Geraden und Kreisen; Fähigkeit algebraische Umformungen vorzunehmen und mit Potenzen zu rechnen

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 (ingenieurwissenschaftlichen) Beispielen. Schriftliche Prüfung mit Rechenbeispielen und Theoriefragen. Einüben des Gelernten durch selbstständiges Lösen vor Übungsbeispielen. Leistungskontrolle durch regelmäßige Hausübungen, Tafelleistung, Tests möglich.

Lehrveranstaltungen des Moduls:

6,0/4,0 VO Mathematik 1 für MB/VT

4,0/2,0 UE Mathematik 1 für MB/VT

Mathematik 2

Regelarbeitsaufwand: 10,0 ECTS

Lernergebnisse: Beherrschung mathematischer Methoden zur Bearbeitung von Fragestellungen ist in fast allen Bereichen der Verfahrenstechnik unerlässlich. Dieses Modul vermittelt das grundlegende Wissen der Mathematik um in den meisten später folgenden Modulen Probleme adäquat behandeln zu können.

Fachliche und methodische Kompetenzen: Kenntnisse der Theorie der unten genannten Themengebiete der Mathematik, soweit sie für den anwendungsorientierten Einsatz in den Ingenieurwissenschaften relevant ist Kenntnisse über mathematische Methoden zu unten genannten Themengebieten zum Lösen von Problemstellungen speziell für ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen.

Kognitive und praktische Kompetenzen: Durch Üben gewonnene Praxis im anwendungsorientierter Einsatz des Gelernten auf Fragestellungen. Befähigung zum eigenständigen Erarbeiten aufbauender mathematischer Hilfsmittel der Ingenieurwissenschaften.

Inhalt:

- Lineare Algebra
- Differentialrechnung mit mehreren Veränderlichen
- Integralrechnung mit mehreren Veränderlichen
- Kurven- und Oberflächenintegralen
- Gewöhnliche Differentialgleichungen

Erwartete Vorkenntnisse:

Fachliche und methodische Kompetenzen: Theoretische Kenntnisse auf dem Themengebiet der Differential- und Integralrechnung mit einer Veränderlichen.

Kognitive und praktische Kompetenzen: Fähigkeit zur Lösung angewandter Fragestellungen der Differential- und Integralrechnung mit einer Veränderlichen (zu erwerben im Modul Mathematik 1)

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 (ingenieurwissenschaftlichen) Beispielen. Schriftliche Prüfung mit Rechenbeispielen und Theoriefragen. Einüben des Gelernten durch selbstständiges Lösen vor Übungsbeispielen. Leistungskontrolle durch regelmäßige Hausübungen, Tafelleistung, Tests möglich.

Lehrveranstaltungen des Moduls:

6,0/4,0 VO Mathematik 2 für MB/VT

4,0/2,0 UE Mathematik 2 für MB/VT

Mathematik 3

Regelarbeitsaufwand: 4,5 ECTS

Lernergebnisse: Beherrschung mathematischer Methoden zur Bearbeitung von Fragestellungen ist in fast allen Bereichen des Ingenieurstudiums unerlässlich. Dieses Modul vermittelt das grundlegende Wissen der Mathematik um in den meisten später folgenden Modulen Probleme adäquat behandeln zu können.

Fachliche und methodische Kompetenzen: Kenntnisse der Theorie der unten genannten Themengebiete der Mathematik, soweit sie für den anwendungsorientierten Einsatz in den Ingenieurwissenschaften relevant ist Kenntnisse über mathematische Methoden zu unten genannten Themengebieten zum Lösen von Problemstellungen speziell für ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen.

Kognitive und praktische Kompetenzen: Durch Üben gewonnene Praxis im anwendungsorientierter Einsatz des Gelernten auf Fragestellungen. Befähigung zum eigenständigen Erarbeiten aufbauender mathematischer Hilfsmittel der Ingenieurwissenschaften.

Inhalt:

- Vektoranalysis
- Fourierreihen und Sturm-Liouvillesche Randwertprobleme
- Partielle Differentialgleichungen

Erwartete Vorkenntnisse:

Fachliche und methodische Kompetenzen: Theoretische Kenntnisse auf dem Themengebiet der der Differential- und Integralrechnung mit einer Veränderlichen

Kognitive und praktische Kompetenzen: Zu erwerben in Modulen Mathematik 1 und 2: Fähigkeit zur Lösung angewandter Fragestellungen der Differential- und Integralrechnung mit einer Veränderlichen

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 (ingenieurwissenschaftlichen) Beispielen. Schriftliche Prüfung mit Rechenbeispielen und Theoriefragen. Einüben des Gelernten durch selbstständiges Lösen von Übungsbeispielen. Leistungskontrolle durch regelmäßige Hausübungen, Tafelleistung, Tests möglich.

Lehrveranstaltungen des Moduls:

3,0/2,0 VO Mathematik 3 für MB/VT

1,5/1,0 UE Mathematik 3 für MB/VT

Mechanik 1

Regelarbeitsaufwand: 6,0 ECTS

Lernergebnisse:

Fachliche und methodische Kompetenzen: Kenntnisse der Theorie der unten genannten Themengebiete der Mechanik, soweit sie für den anwendungsorientierten Einsatz in der Verfahrenstechnik relevant ist. Kenntnisse von Methoden der Mechanik zu unten genannten Themengebieten speziell zum Lösen von verfahrenstechnischen Problemen.

Kognitive und praktische Kompetenzen: Durch Üben gewonnene Praxis im anwendungsorientierten Einsatz des Gelernten auf Fragestellungen. Befähigung zum eigenständigen Erarbeiten aufbauender Hilfsmittel der Mechanik für die Verfahrenstechnik.

Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen: Kommunikation und Präsentation des Gelernten in Form strukturierter schriftlicher Arbeiten sowie mündliche und EDV-gestützte Kommunikation zu technisch-naturwissenschaftlichen Fragestellungen.

Inhalt:

- Grundlagen der Statik
- Haften und Gleiten
- Massengeometrie
- Grundlagen der Festigkeitslehre und deren Anwendung auf den geraden Stab

Erwartete Vorkenntnisse:

Fachliche und methodische Kompetenzen: Fundierte Kenntnisse aus Mathematik entsprechend der Matura einer allgemeinbildenden oder berufsbildenden höheren Schule.

Kognitive und praktische Kompetenzen: Fähigkeit zur Anwendung der Mittel der Mathematik entsprechend der Matura einer allgemein-bildenden oder berufsbildenden höheren Schule zur Lösung angewandter Fragestellungen.

Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen: Offener Zugang zu neuen, auch komplexen Fragestellungen.

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 (ingenieurwissenschaftlichen) Beispielen. Einüben des Gelernten durch selbstständiges Lösen von Übungsaufgaben. Prüfung: Rechenaufgaben und Fragen zu den theoretischen Grundlagen.

Lehrveranstaltungen des Moduls:

4,0/2,5 VO Mechanik 1 für VT

2,0/2,0 UE Mechanik 1 für VT

Mechanik 2

Regelarbeitsaufwand: 4,0 ECTS

Lernergebnisse:

Fachliche und methodische Kompetenzen: Kenntnisse der Theorie der unten genannten Themengebiete der Mechanik, soweit sie für den anwendungsorientierten Einsatz in der Verfahrenstechnik relevant ist. Kenntnisse von Methoden der Mechanik zu unten genannten Themengebieten speziell zum Lösen von verfahrenstechnischen Problemen.

Kognitive und praktische Kompetenzen: Durch Üben gewonnene Praxis im anwendungsorientierten Einsatz des Gelernten auf Fragestellungen. Befähigung zum eigenständigen Erarbeiten aufbauender Hilfsmittel der Mechanik für die Verfahrenstechnik.

Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen: Kommunikation und Präsentation des Gelernten in Form strukturierter schriftlicher Arbeiten sowie mündliche und EDV-gestützte Kommunikation zu technisch-naturwissenschaftlichen Fragestellungen.

Inhalt:

- Kinematik des starren Körpers und deren Anwendung auf ebene Probleme
- Grundlagen der Kinetik (Schwerpunkt- und Drallsatz, Arbeitssatz und Energiesatz) und deren Anwendung auf ebene Probleme
- Der lineare Schwinger
- Grundbegriffe der Stabilitätstheorie und spezielle Probleme der Kontinuumsmechanik (Stabknickung, Anstrengungshypothesen)

Erwartete Vorkenntnisse:

Fachliche und methodische Kompetenzen: Fundierte Kenntnisse aus Mathematik 1 und Mechanik 1 für VT.

Kognitive und praktische Kompetenzen: Fähigkeit zur Anwendung der Mittel aus *Mathematik 1* und *Mechanik 1 für VT* zur Lösung angewandter Fragestellungen.

Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen: Offener Zugang zu neuen, auch komplexen Fragestellungen.

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 (ingenieurwissenschaftlichen) Beispielen. Einüben des Gelernten durch selbstständiges Lösen von Übungsaufgaben.

Prüfung: Rechenaufgaben und Fragen zu den theoretischen Grundlagen.

Lehrveranstaltungen des Moduls:

4,0/3,0 VU Mechanik 2 für VT

Mess- und Regelungstechnik

Regelarbeitsaufwand: 6,0 ECTS

Lernergebnisse:

Fachliche und methodische Kompetenzen: A) Grundlagen der Prozessmesstechnik

- Signalkenngrößen und -darstellung, mess- und gerätetechnische Grundbegriffe, Messfehler.
- Anpassschaltungen, Wandlerprinzipien mit Anwendungsbeispielen.
- Grundlagen zu Messverstärkern, Anzeige- und Registriergeräten, Oszilloskope.
- Verschiedene Messprinzipien zur Messung chemischer Größen, z.B. Verwendung optischer und elektrochemischer Messeinrichtungen zur Bestimmung der Konzentration, des pH-Wertes und Sauerstoffgehaltes in gasförmigen und flüssigen Medien.
- Durchführung einer eigenständigen Laborübung in Kleingruppen (4 Personen) an einem speziell für die Verfahrenstechnik ausgerichteten Versuchsstand mit PC-Steuerung. Aufnahme von Messwerten verschiedener, in der Vorlesung behandelte Wandlerprinzipien. Protokollausführung mit Auswertung der Messdaten samt Fehlerrechnung und grafischer Darstellung.

B) fortgeschrittene Prinzipien der Regelungstechnik mit speziellem Fokus auf Verfahrenstechnik

- Die Studierenden werden befähigt, regelungstechnische Problemstellungen auf Basis einschleifiger Regelkreise für technische Problemstellungen zu erarbeiten.

Dazu werden alle Grundelemente der Reglersynthese erarbeitet: Modellbildung, Modellanalyse, Reglerparametrierung, Stabilitätsanalyse. Nach Möglichkeit Einsatz/Demonstration eines modernen S/W-Tools der Regelungstechnik (i.e. MATLAB/Simulink)

- Insbesondere werden behandelt: Grundbegriffe, dynamische Systembeschreibung (Mathematische Modellierung dynamischer Systeme), Linearisierung, Übertragungsfunktionen und Blockschaltbildalgebra, Übertragungsverhalten im Frequenzbereich, Regler, Stabilität, Entwurfsverfahren im Zeitbereich und im Frequenzbereich.

Inhalt:

- Grundlagen der Messtechnik
- Durchführung einer Messübung mit Protokollanfertigung
- Grundlagen der Regelungstechnik: Vorlesung über o.g. Grundlagen
- Durchführung von Rechenübungen aus Regelungstechnik

Erwartete Vorkenntnisse:

Fachliche und methodische Kompetenzen: Für die Prozessmesstechnik werden Grundkenntnisse in Mathematik, methodischem Denken und chemische Grundkenntnisse vorausgesetzt.

Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen (v.a. Mechanik)
Ingenieurmathematik

Verpflichtende Voraussetzungen: Keine.

Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung: Vortrag über die theoretischen Grundlagen und grundsätzlichen Methoden der oben genannten Themen sowie Illustration der Anwendung derselben an (ingenieurwissenschaftlichen) Beispielen. Schriftliche Prüfung/Tests mit Rechenbeispielen und Theoriefragen. Einüben des Gelernten durch selbstständiges Lösen vor Übungsbeispielen. Leistungskontrolle durch regelmäßige Hausübungen, Tests möglich.

Lehrveranstaltungen des Moduls:

2,0/2,0 VU Prozessmesstechnik
4,0/3,0 VU Grundlagen der Regelungstechnik

Physikalische Chemie

Regelarbeitsaufwand: 7,5 ECTS

Lernergebnisse:

Fachliche und methodische Kompetenzen: Vermittlung von Grundlagen der unten genannten Themengebiete der physikalischen Chemie mit möglichst weitgehender Berücksichtigung der Anforderungen aus Anwendungsbereichen der chemischen Verfahrenstechnik in den unten genannten Themengebieten.

Kognitive und praktische Kompetenzen: Durch Rechenübungen Vertiefung des theoretischen Wissens mittels Anwendung auf praktische Fragenstellungen, und durch Laborübungen Demonstration und praktische Erprobung ausgewählter Bereiche mittels experimenteller Untersuchungen.

Inhalt:

- kinetische Gastheorie, spezifische Wärme von Gasen, Flüssigkeiten und Feststoffen
- chemische Gleichgewichte, Phasenlehre, Stofftrennung (Destillation, Extraktion)
- Adsorption, Kinetik
- Katalyse, Diffusion

Erwartete Vorkenntnisse:

Fachliche und methodische Kompetenzen: Grundlegende Kenntnisse aus der Thermodynamik.

Kognitive und praktische Kompetenzen: Fähigkeit zur Lösung entsprechender Rechenbeispiele.

Verpflichtende Voraussetzungen: Keine.

Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung: Vortrag über die oben genannten Kapitel, Anwendung derselben an (physiko-chemischen) Beispielen. Mündliche Prüfung zu den Themen der Vorlesung, schriftliche Prüfung mit Rechenbeispielen. Experimentelles Üben ausgewählter Bereiche des Gelernten in Laborübungen mit prüfungsimmanentem Charakter.

Lehrveranstaltungen des Moduls:

3,5/2,5 VO Physikalische Chemie für VT

2,0/1,0 UE Physikalische Chemie für VT

2,0/2,0 LU Physikalische Chemie für VT

Präparatives Labor

Regelarbeitsaufwand: 4 ECTS

Lernergebnisse:

Fachliche und methodische Kompetenzen: Anwendung und Erweiterung des gelernten Stoffes in Anorganischer und Organischer Chemie.

Kognitive und praktische Kompetenzen: Vermittlung von Standardmethoden der präparativen anorganischen und organischen Chemie, Erweiterung der Stoffkenntnisse, Wiederholung und Festigung von Grundbegriffen und Grundkenntnissen der Chemie anhand konkreter synthetischer Aufgabenstellungen.

Inhalt: Aufbau von Versuchsanordnungen, Durchführung einfacher Synthesen, Trennung und Reindarstellung von Substanzen, Qualitätskontrolle der hergestellten Präparate, Sicherheitsvorschriften.

Erwartete Vorkenntnisse: Theoretische und praktische Kenntnisse aus dem Modul *Grundlagen der Chemie*.

Verpflichtende Voraussetzungen: Die Lehrveranstaltung

4,0 LU Grundlagen der Chemie für VT

ist Voraussetzung für die Lehrveranstaltung:

4,0 LU Präparatives Labor für VT

Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung: Praktische Betreuung im Labor. Beurteilung der hergestellten Präparate (Ausbeute, Reinheit), der Protokolle sowie der allgemeinen Arbeitsweise (Kenntnis und Einhaltung der Sicherheitsstandards, verantwortungsvoller Umgang mit gefährlichen Substanzen, Handhabung des Laborinventars)

Lehrveranstaltungen des Moduls:

4,0/4,0 LU Präparatives Labor für VT

Thermodynamik

Regelarbeitsaufwand: 9,0 ECTS

Lernergebnisse:

Fachliche und methodische Kompetenzen: Verständnis der grundlegenden Konzepte, Gesetze und Anwendungen der Thermodynamik.

Kognitive und praktische Kompetenzen: Fähigkeit zum Erkennen und Lösen von thermodynamischen Problemstellungen. Eigenständiges Lösen von Aufgabenstellungen mit thermodynamischen Randbedingungen.

Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen: Verständnis der wichtigsten energietechnischen, ökologischen und energiewirtschaftlich Randbedingungen für unsere Gesellschaft.

Inhalt: Thermodynamische Materialgesetze für reine Stoffe Erster Hauptsatz. Zweiter Hauptsatz. Einführung in den technischen Wärmeaustausch (Leitung, Konvektion, Strahlung, Wärmedurchgang, Wärmetauschertheorie), Exergieanalyse, Einführung in die Mehrstoff-Thermodynamik (Material- und Grundgesetze für Mischungen und chemische Reaktionen).

Stationäre Fließprozesse thermodynamische Prozesse für Heizen und Kühlen (Kältemaschinen und Wärmepumpen) Thermodynamische Prozesse für Antrieb und Stromerzeugung (Dampfkraftprozess, Gaskraftprozess, Verbrennungskraftmaschinen, Sonnenenergienutzung, Brennstoffzelle)

Erwartete Vorkenntnisse: Mathematik 1, Mechanik 1

Verpflichtende Voraussetzungen: Keine.

Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung: Vortrag über die theoretischen Grundlagen.

Vorrechnen von Übungsbeispielen, Absolvierung von Hausübungen. Schriftliche Prüfung mit Rechenbeispielen und Theoriefragen

Lehrveranstaltungen des Moduls:

4,0/3,0 VU Grundlagen der Thermodynamik

5,0/4,0 VU Angewandte Thermodynamik

Strömungslehre

Regelarbeitsaufwand: 9,0 ECTS

Lernergebnisse:

Fachliche und methodische Kompetenzen: Einführung in die Strömungsmechanik verbunden mit einer Darstellung der Grundlagen der Mehrphasenströmungen mit besonderer Berücksichtigung von Anwendungen im Maschinenbau und der Verfahrenstechnik.

Kognitive und praktische Kompetenzen: Durch Üben an einfachen Modellproblemem für den anwendungsorientierter Einsatz des Gelernten auf Fragestellungen. Befähigung zum eigenständigen Erarbeiten von Modellen zur Beschreibung und Analyse von Strömungsproblemen.

Beherrschung der grundlegenden Konzepte der Strömungslehre zur Bearbeitung von technischen Fragestellungen.

Inhalt: Grundgleichungen in integraler und differentieller Form. Hydrostatik. Inkompressible, reibungsfreie Strömungen. Kompressible, reibungsfreie Strömungen. Senkrechter Verdichtungsstoß. Fließgesetze, Viskosimetrie. Navier-Stokes-Gleichungen. Lamina-re Rohrströmung. Dimensions-analyse, mechanische Ähnlichkeit. Reynoldsmittelung, Reynolds-Gleichungen. Turbulente Rohrströmung. Einfache Scherströmungen (Couette-strömung, Rohrströmung) Newtonscher und nicht-Newtonscher Flüssigkeiten; Filmströmungen; Bewegung von festen Teilchen, Tropfen und Gasblasen; Kavitationsblasen; Zerfall von Flüssigkeitsstrahlen; homogene Zweiphasen-Strömungen (Schallgeschwindigkeit, Rohrströmung, Düsenströmung) und Zweiphasen-Strömungen mit Relativgeschwindigkeit (Festbett, Wirbelschicht, Sedimentation, Zentrifugieren, Verkehrsströmungen).

Erwartete Vorkenntnisse:

Fachliche und methodische Kompetenzen: Grundlagen der Thermodynamik, Mathematik: Differential- und Integralrechnung.

Kognitive und praktische Kompetenzen: Erfassen und Modellieren von physikalischen Vorgängen.

Soziale Kompetenzen und Selbstkompetenzen: Selbständiges Arbeiten.

Verpflichtende Voraussetzungen: Keine.

Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung: Frontalvortrag und Beispielrechnen, Leistungsbeurteilung durch schriftliche Tests.

Lehrveranstaltungen des Moduls:

5,0/3,0 VU Grundlagen der Strömungsmechanik

4,0/3,0 VU Ein- und Mehrphasenströmung

Übungen zur Verfahrenstechnik

Regelarbeitsaufwand: 11,0 ECTS

Lernergebnisse:

Fachliche und methodische Kompetenzen: Ziel ist die Beherrschung von grundlegenden Rechenverfahren in den Gebieten der Thermischen, Chemischen und Mechanischen Verfahrenstechnik, sowie der praktische Umgang mit verfahrenstechnischen Anlagen im Labormaßstab.

Kognitive und praktische Kompetenzen: Durch Üben der vorgestellten Theorie und praktischen Methoden anhand anwendungsorientierter Problemstellungen sollen eigenständige Lösungen verfahrenstechnischer Aufgabenstellungen, wie z.B. 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. Durch das Lösen von Problemen in Gruppen wird die soziale Kompetenz gefördert.

Inhalt: Einführung in die Rechenmethoden der Verfahrenstechnik. Die Rechenmethoden behandeln den Themenkreis der Verfahrenstechnik mit Beispielen aus Absorption, Extraktion, Mechanische Trennverfahren, Mischen und Rühren, Reaktionstechnik, Rektifikation und Trocknung.

An Hand ausgewählter Apparaturen werden praktische Anwendungen verfahrenstechnischer Grundoperationen behandelt: Zerkleinern und Teilchengrößenanalyse, Mischen und Rühren, Zentrifugieren, Filtration, Absorption, Extraktion, Kolonneneinbauten, Membrantechnik, Rektifikation, Trocknen, Adsorption, und chemische Reaktionstechnik.

Erwartete Vorkenntnisse:

Fachliche und methodische Kompetenzen: Einfache Grundlagen der Mathematik – Fähigkeit zur Lösung einfachster angewandter Fragestellungen der Differential- und Integralrechnung. Einfache Grundlagen der physikalischen Chemie – (Thermodynamik, Reaktionskinetik)

Verpflichtende Voraussetzungen: Keine.

Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung: Vertiefung der Grundlagen durch selbständiges Lösen von Rechenbeispielen, sowie durch selbständiges praktisches Arbeiten an verfahrenstechnischen Anlagen im Labormaßstab.

Die Leistungsüberprüfung erfolgt durch schriftliche Tests und Präsentationen von Übungsbeispielen in der Gruppe, Besprechungen, sowie der Auswertung eigener Arbeiten im Rahmen von Laborprotokollen.

Lehrveranstaltungen des Moduls:

9,0/6,0 LU Verfahrenstechnik Labor

2,0/2,0 UE Verfahrenstechnik Rechenübung

Wärme- und Stoffübertragung

Regelarbeitsaufwand: 3,0 ECTS

Lernergebnisse:

Fachliche und methodische Kompetenzen: Kenntnisse der Theorie der unten genannten Themengebiete der Wärme- und Stoffübertragung, zum Lösen von Problemstellungen sowohl in der technischen Anwendung als auch als Ausgangspunkt für weitere Forschungstätigkeit. Verständnis der grundlegenden Vorgänge der Wärme- bzw. Stoffübertragung, insbesondere durch Konvektion und Strahlung.

Kognitive und praktische Kompetenzen: Durch Üben an einfachen Modellproblemen für den anwendungsorientierten Einsatz des Gelernten auf Fragestellungen. Befähigung zum eigenständigen Erarbeiten von Modellen zur Beschreibung und Analyse von einfachen Wärme-, und Stoffübergangsproblemen.

Inhalt: Wärmeübertragung durch Strahlung, konvektiver Wärme- und Stoffaustausch bei einfachen Grundströmungen: Rohr- bzw. Kanalströmung, Grenzschichtströmungen bei erzwungener und bei natürlicher Konvektion.

Erwartete Vorkenntnisse: Mathematik, Grundlagen der Thermodynamik.

Verpflichtende Voraussetzungen: Keine.

Angewendete Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung: Frontalvortrag, Hausübungen, Vorrechnen von Beispielen durch Lehrveranstaltungsteilnehmer_innen, Leistungsbeurteilung durch Mitarbeitstests und Abschlussklausur.

Lehrveranstaltungen des Moduls:

3,0/2,5 VU Wärme- und Stoffübertragung 1

Werkstoffe

Regelarbeitsaufwand: 6,0 ECTS

Lernergebnisse:

Fachliche und methodische Kompetenzen: Ursachen für unterschiedliche Werkstoffeigenschaften verstehen und sie mittels Materialkennwerten quantifizieren.

Erkennen der Beeinflussbarkeit von Werkstoffeigenschaften im Fertigungsprozess.

Wahrnehmung der Werkstoffauswahl in der Bauteilauslegung im Maschinen- und Apparatebau. Verstehen der Einsatzverantwortung von Werkstoffen entsprechend ihrer Eigenschaften.

Inhalt:

- Werkstoffkategorien/-unterschiede, Strukturveränderungen
- Elastizität und Festigkeit, Duktilität/Zähigkeit verschiedener Beanspruchungsarten
- Werkstoffschädigung durch Umgebung (Verschleiß, Korrosion)

- Verstehen werkstoffkundlicher Vorgänge bei der Werkstoffverarbeitung (thermisch, mechanisch etc.).
- Kennenlernen typischer Herstellverfahren für Strukturwerkstoffe von der Rohstoffgewinnung bis zum Einstellen der mechanisch-technologischen Eigenschaften des Endprodukts.
- einfache Werkstoffprüfmethode (Zugversuch, Zähigkeit, Härte, Materialografie)
- Zerstörungsfreie Prüfmethode

Erwartete Vorkenntnisse:

Fachliche und methodische Kompetenzen: Aus Mathematik: Kurvendiskussion (Potenz-, Exponential-, logarithmische Funktionen)

Aus Chemie: Periodensystem, chem. Verbindungen, thermodynamische Begriffe (Enthalpie, freie Energie, Phasenregel), Korrosionsreaktionen (elektrochemische Potenziale, Passivierung)

Aus Mechanik: Spannung, Trägheitsmoment, elastische Biegebalken und Durchbiegung einer Platte

Aus Physik: physikalische Eigenschaften (elektrische und thermische Leitfähigkeit, spezifische Wärme, magnetische Eigenschaften, Peltier-Effekt), Induktion, Kristallstrukturen (hdp, krz, kfz, Röntgenbeugung), Mikroskop (Auflicht-/Durchlicht-, Elektronenmikroskop), charakteristische Röntgenstrahlung

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 (ingenieurwissenschaftlichen) Beispielen. Laborübungen zur Werkstoffprüfung.

Leistungskontrolle durch schriftliche Prüfung mit Rechenbeispielen und Theoriefragen. Tests und Protokolle zu den Übungsteilen. Einüben des Gelernten durch selbstständiges Lösen vor Übungsbeispielen.

Lehrveranstaltungen des Moduls:

3,0/2,0 VO Werkstoffkunde metallischer Werkstoffe

2,0/1,5 VO Werkstofftechnik der Stähle

1,0/1,0 LU Werkstoffprüfung 1

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 Betreuerinnen und Betreuern 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 praktisch-beruflichen 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 (Universitätslehrerinnen und -lehrer sowie Tutorinnen und Tutoren) 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. Zusammenfassung aller verpflichtenden Voraussetzungen

Die Lehrveranstaltung

1,0 SE Labortechnik für VT

ist Voraussetzung für die Lehrveranstaltung:

4,0 LU Grundlagen der Chemie für VT

Die Lehrveranstaltung

4,0 LU Grundlagen der Chemie für VT

ist Voraussetzung für die Lehrveranstaltung:

4,0 LU Präparatives Labor für VT

Die positiv absolvierte Studieneingangs- und Orientierungsphase ist Voraussetzung für die Absolvierung der Bachelorarbeit.

D. Semestereinteilung der Lehrveranstaltungen

1. Semester

1,0 VO Einführung in die Verfahrenstechnik - Prolog
3,0 VU Einführung in die Verfahrenstechnik
6,0 VO Mathematik 1 für MB/VT
4,0 UE Mathematik 1 für MB/VT
2,0 VO Technisch Zeichnen + CAD
2,0 VU Technisch Zeichnen + CAD
4,0 VU Grundlagen des Programmierens
1,0 SE Labortechnik für VT
3,0 VO Grundlagen der Chemie
3,0 VO Anorganische Chemie für VT

2. Semester

6,0 VO Mathematik 2 für MB/VT
4,0 UE Mathematik 2 für MB/VT
3,0 UE Technisch Zeichnen + CAD
2,0 VO Physik für MB/VT
4,0 VO Mechanik 1 für VT
2,0 UE Mechanik 1 für VT
3,0 VO Organische Chemie für VT
4,0 LU Grundlagen der Chemie für VT

3. Semester

3,0 VO Mathematik 3 für MB/VT
1,5 UE Mathematik 3 für MB/VT
4,0 VU Mechanik 2 für VT
3,0 VO Grundlagen der Elektrotechnik für VT
3,0 SE Projektmanagement für VT
3,0 VO Werkstoffkunde metallischer Werkstoffe
4,0 VU Grundlagen der Thermodynamik
3,5 VO Physikalische Chemie für VT
2,0 UE Physikalische Chemie für VT

4. Semester

1,0 LU Grundlagen der Elektrotechnik für VT
2,0 VO Werkstofftechnik der Stähle
1,0 LU Werkstoffprüfung 1
5,0 VU Grundlagen der Strömungsmechanik

2,0 LU Physikalische Chemie für VT
3,0 VO Mechanische Verfahrenstechnik
3,0 VO Chemische Technologien anorganischer Stoffe
3,0 VO Chemische Technologien organischer Stoffe
5,0 VU Angewandte Thermodynamik

5. Semester

2,0 VU Prozessmesstechnik
4,0 VU Grundlagen der Regelungstechnik
4,0 VU Ein- und Mehrphasenströmung
3,0 VU Wärme- und Stoffübertragung 1
3,0 VO Thermische Verfahrenstechnik
3,0 VO Chemische Verfahrenstechnik
4,0 VU Grundlagen des Apparate- und Anlagenbaus

6. Semester

4,0 LU Präparatives Labor für VT
3,0 VO Thermohydraulische Anlagen und Maschinen
9,0 LU Verfahrenstechnik Labor
2,0 UE Verfahrenstechnik Rechenübung
12,0 PR Bachelorarbeit

E. Semesterempfehlung für schiefeinsteigende Studierende

Das Bachelorstudium Verfahrenstechnik an der TU Wien ist prinzipiell für den Studienbeginn im Wintersemester gedacht. Aus einem Quereinstieg im Sommersemester erwächst fast sicher eine Verzögerung des Abschlusses des Studiums. Deshalb wird dringend empfohlen im Wintersemester mit dem Studium zu beginnen und in der verbleibenden Zeit beispielsweise zu versuchen eine vorübergehende Anstellung zu finden oder ins Ausland zu gehen. Zusatzqualifikationen wie Berufspraxis oder Auslandsaufenthalte werden von potentiellen Arbeitgebern sehr positiv beurteilt.

Für Studierende, die trotzdem im Sommersemester mit dem Bachelorstudium *Verfahrenstechnik* an der TU Wien beginnen wollen, wird in der Folge eine Semestereinteilung für den Einstieg im Sommersemester vorgeschlagen:

1. Semester

- 1,0 VO Einführung in die Verfahrenstechnik - Prolog
- 2,0 VO Physik für MB/VT
- 4,0 VO Mechanik 1 für VT
- 2,0 UE Mechanik 1 für VT
- 3,0 VO Organische Chemie für VT
- 6,0 VO Mathematik 1 für MB/VT
- 4,0 UE Mathematik 1 für MB/VT
- 2,0 VO Werkstofftechnik der Stähle
- 1,0 LU Werkstoffprüfung 1

2. Semester

- 3,0 VU Einführung in die Verfahrenstechnik
- 3,0 SE Projektmanagement für VT
- 2,0 VO Technisch Zeichnen + CAD
- 2,0 VU Technisch Zeichnen + CAD
- 4,0 VU Grundlagen des Programmierens
- 1,0 SE Labortechnik für VT
- 3,0 VO Grundlagen der Elektrotechnik für VT
- 3,0 VO Grundlagen der Chemie
- 3,0 VO Anorganische Chemie für VT

3. Semester

- 6,0 VO Mathematik 2 für MB/VT
- 4,0 UE Mathematik 2 für MB/VT
- 3,0 UE Technisch Zeichnen + CAD

5,0 VU Grundlagen der Strömungsmechanik
4,0 LU Grundlagen der Chemie für VT
3,0 VO Chemische Technologien anorganischer Stoffe
3,0 VO Chemische Technologien organischer Stoffe
1,0 LU Grundlagen der Elektrotechnik für VT
3,0 VO Mechanische Verfahrenstechnik

4. Semester

3,0 VO Mathematik 3 für MB/VT
1,5 UE Mathematik 3 für MB/VT
4,0 VU Mechanik 2 für VT
3,0 VO Werkstoffkunde metallischer Werkstoffe
4,0 VU Grundlagen der Thermodynamik
3,5 VO Physikalische Chemie für VT
2,0 UE Physikalische Chemie für VT
3,0 VO Thermische Verfahrenstechnik
3,0 VO Chemische Verfahrenstechnik

5. Semester

5,0 VU Angewandte Thermodynamik
3,0 VO Thermohydraulische Anlagen und Maschinen
2,0 LU Physikalische Chemie für VT
4,0 LU Präparatives Labor für VT
9,0 LU Verfahrenstechnik Labor
2,0 UE Verfahrenstechnik Rechenübung

6. Semester

2,0 VU Prozessmesstechnik
4,0 VU Grundlagen der Regelungstechnik
4,0 VU Ein- und Mehrphasenströmung
3,0 VU Wärme- und Stoffübertragung 1
4,0 VU Grundlagen des Apparate- und Anlagenbaus
12,0 PR Bachelorarbeit

Außer den Lehrveranstaltungen aus dem Modul „Freie Wahlfächer und Transferable Skills“ bauen praktisch alle Lehrveranstaltungen, die im Studienplan zum Absolvieren in höheren Semestern vorgeschlagen sind, auf Inhalten aus Veranstaltungen in früheren Semestern auf. Daher kann es sein, dass zum Absolvieren der oben genannten Lehrveranstaltungen das selbstständige Erarbeiten von Teilen der Inhalte vorhergehender Veranstaltungen bzw. spezifische Vorkenntnisse (z.B. Berufsbildende Höhere Schulen) nötig sind.

Je nach Vorkenntnissen können auch andere Lehrveranstaltungen vorgezogen werden. Entsprechende Beratung bieten die Vertretung der Studierenden bei der Inskriptionsberatung bzw. die Lehrenden.

Zu beachten ist auch, dass die zeitliche Koordination der Lehrveranstaltungen (Stundenplan) auf der im Studienplan vorgegebenen Semestereinteilung basiert. Beim Abweichen von der vorgegebenen Semestereinteilung, wie dies beim Einstieg im Sommersemester notwendig ist, kann es zu zeitlichen Überschneidungen zwischen Lehrveranstaltungen kommen.

F. Ausführungsrichtlinien zum §27 „Maßnahmen zur Unterstützung von Mobilität und Studierbarkeit“ Abs. 2 der studienrechtlichen Bestimmungen der Satzung der TU Wien

F.1. Rechtlicher Rahmen

Der Satzungsteil für studienrechtliche Bestimmungen i. d. Fassung vom Februar 2011 der TU Wien sieht im § 27 Punkt (2) unter dem Titel „Maßnahmen zur Unterstützung von Mobilität und Studierbarkeit“ die Möglichkeit des „Tausches“ sowohl von Lehrveranstaltungen in den Modulen als auch den Tausch von Modulen unter bestimmten Bedingungen vor. Der Text in der Satzung lautet wie folgt:

§ 27. Maßnahmen zur Unterstützung von Mobilität und Studierbarkeit

(2) Das Studienrechtliche Organ kann für einzelne Studierende, auf deren begründeten Antrag, Lehrveranstaltungen festlegen, die hinsichtlich der Bildungsziele von Modulen des Curriculums äquivalent sind, und Module festlegen, die hinsichtlich des Qualifikationsprofils des Curriculums äquivalent sind. In diesem Fall ist der oder dem Studierenden eine Bestätigung auszustellen.

F.2. Verständnis zur Äquivalenz

Es erscheint hier sinnvoll, die Äquivalenz in zwei Stufen zu beurteilen und eine formale und eine inhaltliche Äquivalenz zu unterscheiden.

Formale Äquivalenz liegt vor, wenn

- die Typen der als äquivalent zu betrachtenden Lehrveranstaltungen gleich sind bzw. die Lehrveranstaltungs-Typstruktur der als äquivalent zu betrachtenden Module gleich sind und
- die Anzahl der ECTS Punkte der neu festzulegenden äquivalenten Lehrveranstaltung(en) gleich (oder größer) der zu ersetzenden Lehrveranstaltung(en) sind und
- Pflicht-Lehrveranstaltungen wieder durch Pflicht-Lehrveranstaltungen z.B. aus anderen Curricula (auch von anderen Universitäten) ersetzt werden.

Die inhaltliche Äquivalenz ist auf Basis der Lehrveranstaltungsbeschreibung bzw. Modulbeschreibung im Studienplan zu beurteilen. Bei den Modulen sind jene Module, die im Qualifikationsprofil explizit angeführt sind, als Kernqualifikationen zu betrachten und können nicht durch andere Inhalte ersetzt werden.

F.3. Maximaler Umfang des äquivalenten Ersatzes

Der Umfang der neu festzulegenden äquivalenten Lehrveranstaltungen sollte tunlichst nur in Ausnahmefällen 5 % der gesamten ECTS Punkte des Bachelorstudiums *Verfahrenstechnik* (das sind 9 ECTS) überschreiten. Als Ausnahmefälle gelten jedenfalls Aufenthalte an einer anderen Universität und die dort absolvierten LVA.

G. Prüfungsfächer mit den zugeordneten Modulen und Lehrveranstaltungen

Prüfungsfach „Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen“

Modul „Mathematik 1“ (10,0 ECTS)

6,0/4,0 VO Mathematik 1 für MB/VT
4,0/2,0 UE Mathematik 1 für MB/VT

Modul „Mathematik 2“ (10,0 ECTS)

6,0/4,0 VO Mathematik 2 für MB/VT
4,0/2,0 UE Mathematik 2 für MB/VT

Modul „Mathematik 3“ (4,5 ECTS)

3,0/2,0 VO Mathematik 3 für MB/VT
1,5/1,0 UE Mathematik 3 für MB/VT

Modul „Elektrotechnik und Informationstechnik“ (10,0 ECTS)

4,0/4,0 VU Grundlagen des Programmierens
3,0/2,0 VO Grundlagen der Elektrotechnik für VT
2,0/2,0 VO Physik für MB/VT
1,0/1,0 LU Grundlagen der Elektrotechnik für VT

Modul „Mess- und Regelungstechnik“ (6,0 ECTS)

2,0/2,0 VU Prozessmesstechnik
4,0/3,0 VU Grundlagen der Regelungstechnik

Prüfungsfach „Grundlagen Maschinenbau“

Modul „Konstruktion“ (7,0 ECTS)

2,0/1,5 VO Technisch Zeichnen + CAD
2,0/2,0 VU Technisch Zeichnen + CAD
3,0/3,0 UE Technisch Zeichnen + CAD

Modul „Mechanik 1“ (6,0 ECTS)

4,0/2,5 VO Mechanik 1 für VT
2,0/2,0 UE Mechanik 1 für VT

Modul „Mechanik 2“ (4,0 ECTS)

4,0/3,0 VU Mechanik 2 für VT

Modul „Werkstoffe“ (6,0 ECTS)

3,0/2,0 VO Werkstoffkunde metallischer Werkstoffe
2,0/1,5 VO Werkstofftechnik der Stähle

1,0/1,0 LU Werkstoffprüfung 1

Modul „Apparate-, Maschinen- und Anlagenbau“ (7,0 ECTS)

4,0/3,0 VU Grundlagen des Apparate- und Anlagenbaus

3,0/2,0 VO Thermohydraulische Anlagen und Maschinen

Prüfungsfach „Thermodynamik und Strömungslehre“

Modul „Thermodynamik“ (9,0 ECTS)

4,0/3,0 VU Grundlagen der Thermodynamik

5,0/4,0 VU Angewandte Thermodynamik

Modul „Strömungslehre“ (9,0 ECTS)

5,0/3,0 VU Grundlagen der Strömungsmechanik

4,0/3,0 VU Ein- und Mehrphasenströmung

Modul „Wärme- und Stoffübertragung“ (3,0 ECTS)

3,0/2,5 VU Wärme- und Stoffübertragung 1

Prüfungsfach „Verfahrenstechnik“

Modul „Einführung in die Verfahrenstechnik“ (4,0 ECTS)

1,0/1,0 VO Einführung in die Verfahrenstechnik - Prolog

3,0/2,0 VU Einführung in die Verfahrenstechnik

Modul „Grundlagen der Verfahrenstechnik“ (9 ECTS)

3,0/2,0 VO Thermische Verfahrenstechnik

3,0/2,0 VO Chemische Verfahrenstechnik

3,0/2,0 VO Mechanische Verfahrenstechnik

Modul „Übungen zur Verfahrenstechnik“ (11,0 ECTS)

9,0/6,0 LU Verfahrenstechnik Labor

2,0/2,0 UE Verfahrenstechnik Rechenübung

Prüfungsfach „Grundlagen Chemie“

Modul „Grundlagen der Chemie“ (8,0 ECTS)

3,0/2,0 VO Grundlagen der Chemie

4,0/4,0 LU Grundlagen der Chemie für VT

1,0/1,0 SE Labortechnik für VT

1,0/1,0 SE Labortechnik für VT

4,0/4,0 LU Grundlagen der Chemie für VT

Modul „Anorganische und Organische Chemie“ (6,0 ECTS)

3,0/2,0 VO Anorganische Chemie für VT

3,0/2,0 VO Organische Chemie für VT

Modul „Präparatives Labor“ (4 ECTS)

4,0/4,0 LU Präparatives Labor für VT

Modul „Physikalische Chemie“ (7,5 ECTS)

3,5/2,5 VO Physikalische Chemie für VT

2,0/1,0 UE Physikalische Chemie für VT

2,0/2,0 LU Physikalische Chemie für VT

Modul „Chemische Technologien“ (6,0 ECTS)

3,0/2,0 VO Chemische Technologien anorganischer Stoffe

3,0/2,0 VO Chemische Technologien organischer Stoffe

Prüfungsfach „Freie Wahlfächer und Transferable Skills“

Modul „Freie Wahlfächer und Transferable Skills“ (21 ECTS)

3,0/2,0 SE Projektmanagement für VT

Prüfungsfach „Bachelorarbeit“

Modul „Bachelorarbeit“ (12,0 ECTS)

12,0/12,0 PR Bachelorarbeit