



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
WIEN
Vienna University of Technology

Fakultät für Technische Chemie

Studienplan für das Bachelorstudium Technische Chemie an der Technischen Universität Wien

Fassung vom 10. Mai 2011

gemäß UG 2002 BGBl. 1, Nr. 120/2002 und Satzung der TU Wien,
Satzungsteil „Studienrechtliche Bestimmungen“
in der jeweils geltenden Fassung

Beschluss der Studienkommission vom 10.05.2011
Beschluss des Senates der TU Wien vom 27.06.2011

§ 1 Grundlage und Geltungsbereich

Das vorliegende Curriculum definiert und regelt das ingenieurwissenschaftliche Bachelorstudium *Technische Chemie* 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 am Qualifikationsprofil gemäß §2.

§ 2 Qualifikationsprofil

Das Bachelorstudium *Technische Chemie* ist ein ingenieurwissenschaftliches Studium, welches eine breite, wissenschaftlich und methodisch hochwertige, auf dauerhaftes Wissen ausgerichtete Grundausbildung vermittelt, welche die Absolventinnen und Absolventen sowohl für eine Weiterqualifizierung im Rahmen eines facheinschlägigen Masterstudiums als auch für eine Beschäftigung in verschiedenen Tätigkeitsbereichen befähigt und international konkurrenzfähig macht.

Aufgrund der beruflichen Anforderungen werden im Bachelorstudium *Technische Chemie* Qualifikationen hinsichtlich folgender Kategorien vermittelt:

- *Fachliche und methodische Kenntnisse:*

- chemisches Grundlagenwissen,
- praktische Fertigkeiten für die Arbeit im chemischen Labor,
- Verständnis für die Umsetzung chemischer Prozesse im großtechnisch-industriellen Maßstab und für die dabei geltenden Rahmenbedingungen, und
- allgemeine Kenntnisse und Fähigkeiten, die über das Gebiet der Chemie hinaus einsetzbar sind.

AbsolventInnen des Bachelorstudiums *Technische Chemie* sind mit den chemischen Grundkonzepten vertraut: Sie kennen die Grundzüge der chemischen Terminologie und die fachspezifischen Methoden. Die grundlegenden Eigenschaften von Materie, die Umwandlung von Stoffen, und Methoden zu deren Synthese und Charakterisierung, sowie die reaktionsbestimmenden Größen vor allem aus Thermodynamik und Kinetik sind ihnen geläufig.

- *Kognitive und praktische Fertigkeiten:*

Auf dieser Basis sind sie imstande, verschiedene Prozesse und Verfahren bezüglich ihrer großtechnischen Umsetzbarkeit (etwa in Hinblick auf Wirtschaftlichkeit, Umweltverträglichkeit oder gesetzliche Vorgaben) zu beurteilen.

Die umfassende praktische Ausbildung an der TU Wien befähigt die AbsolventInnen zum sicheren und verantwortungsvollen Umgang mit Chemikalien und Apparaturen sowie zur Bewertung der damit verbundenen Risiken. Sie sind mit den Grundoperationen der Chemie im Labormaßstab und im industriellen Maßstab gleichermaßen vertraut. Die AbsolventInnen führen chemische Experimente und Versuchsserien durch, beobachten und dokumentieren diese systematisch und vollständig. Sie sind in der Lage, die experimentell gewonnenen Daten zu interpretieren und in einem größeren Kontext zu sehen.

Die chemische Ausbildung im Rahmen des Bachelorstudiums *Technische Chemie* wird unterstützt durch die Vermittlung von modernen Strategien und Methoden zur Beschaffung, Verwertung und Vermittlung von Information.

- *Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität*

Sowohl implizit im Rahmen der fachspezifischen Lehrveranstaltungen, als auch durch speziell zu diesem Zweck abgehaltene Lehrveranstaltungen, für die 5% des vorgeschriebenen Umfangs an ECTS-Punkten (entspricht 9 ECTS-Punkten) vorgesehen sind, werden übertragbare bzw. fachunabhängig einsetzbare Kenntnisse und Fertigkeiten vermittelt. Hierbei sind die Vermittlung und Förderung von sozialer Kompetenz, Innovationskompetenz und Kreativität von besonderer Bedeutung.

§ 3 Dauer und Umfang

Der Regel-Arbeitsaufwand für das Bachelorstudium *Technische Chemie* beträgt 180 ECTS-Punkte. Dies entspricht einer vorgesehenen Studiendauer von sechs Semestern als Vollzeitstudium.

Das Bachelorstudium ist nicht in Abschnitte unterteilt.

Die 180 ECTS-Punkte teilen sich wie folgt auf:

Pflichtfächer:	147 ECTS-Punkte
Fächer der freien Wahl:	18 ECTS-Punkte
Bachelorarbeit:	15 ECTS-Punkte

Das ECTS-Punktesystem (European Credit Transfer System – ECTS, beschlossen in der EU-Richtlinie 253/2000/EG) regelt die Anerkennung von Studienleistungen durch Angabe des mit den einzelnen Studienleistungen verbundenen Arbeitspensums.

Als Arbeitspensum eines Studienjahres werden 1500 Echtstunden angenommen und diesen 60 Anrechnungspunkte zugeteilt. 1 ECTS-Punkt entspricht damit einem Arbeitspensum von 25 Echtstunden für die Teilnahme an der Lehrveranstaltung, die Vor- und Nachbereitung sowie die Prüfungsvorbereitung (siehe dazu auch § 3 Abs. 1 Z 3 der Satzung der TU Wien, Satzungsteil Studienrechtliche Bestimmungen).

§ 4 Zulassung zum Bachelorstudium

Voraussetzung für die Zulassung zum Bachelorstudium *Technische Chemie* ist die allgemeine Universitätsreife.

Die Unterrichtssprache ist grundsätzlich Deutsch.

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 (GER) 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 Regel-Arbeitsaufwand 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.

Das Bachelorstudium *Technische Chemie* ist aus folgenden Modulen aufgebaut:

- Mathematische Grundlagen (NaWi; 10,5 ECTS)
- Physikalische Grundlagen (NaWi; 7,5 ECTS)
- Grundlagen der Chemie (G; 9 ECTS)
- Analytische Chemie –Grundlegende Aspekte und Methoden (AC; 11 ECTS)
- Weiterführende Aspekte der Analytischen Chemie (AC; 11,5 ECTS)
- Anorganische Chemie (AoC; 10,5 ECTS)
- Organische Chemie (OC; 10 ECTS)
- Synthesechemie (AoC+OC; 15 ECTS)

- Physikalische Chemie (PC; 13 ECTS)
- Experimentelle Physikalische Chemie (PC; 9 ECTS)
- Biochemie und Biotechnologie (BC; 9 ECTS)
- Verfahrenstechnik (VT; 11,5 ECTS)
- Anorganische Technologie (CT; 10,5 ECTS)
- Organische Technologie (CT; 9 ECTS)
- Lehrveranstaltungen der freien Wahl und fachübergreifenden Qualifikationen (18 ECTS)
- Bachelorarbeit (15 ECTS)

Diese Module sind folgenden Prüfungsfächern zugeordnet:

NaWi	Naturwissenschaftliche Grundlagen
G	Chemische Grundlagen
AoC	Anorganische Chemie
OC	Organische Chemie
AC	Analytische Chemie
PC	Physikalische Chemie
CT	Chemische Technologien
VT	Verfahrenstechnik
BC	Biochemie und Biotechnologie

In den Modulen des Bachelorstudiums Technische Chemie werden folgende Inhalte vermittelt (PI...LVA mit prüfungsimmanentem Charakter; NPI...LVA ohne prüfungsimmanenten Charakter):

Mathematische Grundlagen (10,5 ECTS)

Das Modul dient der Vermittlung mathematischer Kenntnisse und Methoden sowie deren praktischer Anwendung in der Chemie aus den Gebieten Lineare Algebra, Analysis von Funktionen in einer und mehreren Variablen, Differentialgleichungen, Numerische Mathematik und Statistik. Es setzt sich aus Vorlesungsteil und begleitendem Übungsteil zusammen.

ECTS: 10.5	ECTS PI: 3.0	ECTS NPI: 7.5
------------	--------------	---------------

Physikalische Grundlagen (7,5 ECTS)

Einfache physikalische Fragestellungen sollen richtig eingeordnet und mit Hilfe der erlernten Methoden gelöst, d.h. praktisch berechnet werden können. Darüber hinaus vermittelt das Modul Kenntnisse über physikalische Effekte, die die Basis diverser physikalisch-chemischer Messmethoden sind. Das soll die Studenten in die Lage versetzen, solche in späteren Modulen erforderliche Meßmethoden besser zu verstehen und deren Ergebnisse besser beurteilen zu können.

ECTS: 7.5	ECTS PI: 0	ECTS NPI: 7.5
-----------	------------	---------------

Grundlagen der Chemie (9 ECTS)

Die grundlegenden Konzepte und Methoden der Chemie werden im Zuge einer Vorlesung präsentiert und im Seminar vertieft. Die zugehörige Laborübung illustriert diese Konzepte an einfachen Beispielen und erlaubt ein erstes Kennenlernen der wichtigsten praktischen Arbeitstechniken.

ECTS: 9.0	ECTS PI: 6.0	ECTS NPI: 3.0
-----------	--------------	---------------

Analytische Chemie I – Grundlegende Aspekte und Methoden (11 ECTS)

Das Modul dient zur Einführung in die analytisch-chemische Sichtweise und zur Vermittlung der elementaren chemischen und instrumentellen Methoden und Techniken der Analytischen Chemie. Die Anwendung der erworbenen Kenntnisse und der analytischen Problemlösungsstrategie wird im nasschemischen Labor eingeübt. Das Modul besteht aus zwei Vorlesungen und einer Laborübung.

ECTS: 11.0	ECTS PI: 4.5	ECTS NPI: 6.5
------------	--------------	---------------

Analytische Chemie II – Weiterführende Methoden (11,5 ECTS)

Das Modul bietet eine Einführung in die wichtigsten quantitativen und instrumentellen Analysenmethoden mit theoretischen Grundlagen. Es setzt sich aus Vorlesungsteil und Übungsteil zusammen und soll Kompetenz zum richtigen Einsatz der Methoden für Problemlösungen und zur Optimierung von Messparametern entwickeln.

ECTS: 11.5	ECTS PI: 8.0	ECTS NPI: 3.5
------------	--------------	---------------

Anorganische Chemie (10,5 ECTS)

Das Modul dient zur Aneignung grundlegender Kenntnisse über Herstellung, Reaktivität, Strukturen und Verwendung anorganischer Verbindungen aus allen Teilbereichen der Anorganischen Chemie. Erkennen und Verstehen von Gemeinsamkeiten und Unterschieden zwischen verschiedenen Elementen und Stoffklassen sollen geschult werden, um daraus selbständig Schlüsse auf nicht im Modul behandelte Verbindungen ziehen zu können. Vermittlung grundlegenden Wissens zur Stoffchemie anorganischer Verbindungen als Grundlage für spätere Module in Form von Vorlesungen.

ECTS: 10.5	ECTS PI: 0.0	ECTS NPI: 10.5
------------	--------------	----------------

Organische Chemie (10 ECTS)

Das Modul bietet in zwei Vorlesungsteilen eine Einführung in die Organische Chemie: Vermittlung der grundlegenden Nomenklatur, Reaktivitäten und Reaktionsmechanismen, der funktionellen Gruppen und deren Herstellung sowie Umwandlungen, Diskussion der wichtigsten Verbindungsklassen und grundlegender Synthesestrategien für deren Zugang. Ein dritter Proseminar-Teil beinhaltet anhand der Lösung konkreter Beispiele die Aufklärung einfacher molekularer Strukturen mittels IR-, MS- und NMR-Methoden.

ECTS: 10.0	ECTS PI: 1.0	ECTS NPI: 9.0
------------	--------------	---------------

Synthesechemie (15 ECTS)

Das Modul dient dem Erlernen grundlegender experimenteller Methoden der präparativen organischen, anorganischen und metallorganischen Chemie und Aneignung der Fähigkeit solche Reaktionen nach gegebenen Vorschriften durchzuführen und die erhaltenen Substanzen in reiner Form zu isolieren und zu charakterisieren, und stellt damit die Laborübung zu den Vorlesungsmodulen Anorganische Chemie und Organische Chemie dar.

ECTS: 15.0	ECTS PI: 15.0	ECTS NPI: 0.0
------------	---------------	---------------

Physikalische Chemie (13 ECTS)

Das Modul vermittelt das grundlegende Wissen der Physikalischen Chemie, insbesondere zu Thermodynamik, Phasenlehre, Gleichgewicht, Kinetik, Quantenmechanik und Spektroskopie. Das Modul setzt sich aus Vorlesungsteil und begleitenden Proseminaren und Rechenübungen zusammen.

ECTS: 13.0	ECTS PI: 4.0	ECTS NPI: 9.0
------------	--------------	---------------

Angewandte Physikalische Chemie (9 ECTS)

Das Modul vermittelt eine Einführung in die Bearbeitung physikalischer und physikalisch-chemischer Fragestellungen. Kritisches Hinterfragen von Näherungen und Modellen in Experiment und Theorie bilden einen Schwerpunkt. Das Modul besteht aus einer Laborübung.

ECTS: 9.0	ECTS PI: 9.0	ECTS NPI: 0.0
-----------	--------------	---------------

Biochemie und Biotechnologie (9 ECTS)

Das Modul bietet eine Einführung in die Grundlagen der Biochemie (Struktur, Funktion und Analyse von Proteinen und Nucleinsäuren, Zellstoffwechsel und seine Regulation, Molekularbiologie) und Biotechnologie (Produktionssysteme- und Verfahren, Stammzucht, Produktüberblick und deren Herstellung). Es setzt sich aus 2 Vorlesungen, einem methodenfokussierten Proseminar und einem begleitendem Laborübungsteil zusammen.

ECTS: 9.0	ECTS PI: 4.5	ECTS NPI: 4.5
-----------	--------------	---------------

Verfahrenstechnik (11,5 ECTS)

Das Modul behandelt die Grundlagen der Verfahrenstechnik: Grundoperationen und Laborübungen aus dem Bereich der chemischen, thermischen und mechanischen Verfahrenstechnik. Es setzt sich aus Vorlesungsteilen und einem Laborübungsteil zusammen.

ECTS: 11.5	ECTS PI: 7.0	ECTS NPI: 4.5
------------	--------------	---------------

Anorganische Technologien (10,5 ECTS)

Die Studierenden erwerben Kenntnisse der wesentlichen chemisch-technologischen sowie elektrochemischen Verfahren und Prozesse für die industrielle Herstellung von Metallen, nichtmetallisch-anorganischen Produkten der Großchemie, von Baustoffen und keramischen Produkten sowie der Grundlagen der Elektrochemie, der Werkstofftechnik und der Werkstoffprüfung und wenden sie im Labormaßstab in praktischen Übungen an.

ECTS: 10.5	ECTS PI: 5.0	ECTS NPI: 5.5
------------	--------------	---------------

Chemische Technologie organischer Stoffe (9 ECTS)

Das Modul bietet eine Einführung in die industrielle organische Chemie: Erdöl- und Raffinerietechnologie, technisch wichtige organische Zwischenprodukte, Polymerchemie und -technologie, Tenside, Farbstoffe, Nachwachsende Rohstoffe. Es umfasst eine Vorlesung und eine zugehörige Laborübung.

ECTS: 9.0	ECTS PI: 5.0	ECTS NPI: 4.0
-----------	--------------	---------------

LVA der freien Wahl und fachübergreifende Qualifikationen (18 ECTS)

Das Modul dient der Aneignung von „Soft Skills“ im Umfang von mindestens 9 ECTS und weiterer fachübergreifender Kenntnisse, Fähigkeiten und Kompetenzen, sowie der Vertiefung des Faches.

ECTS: 18.0	ECTS PI: n.a.	ECTS NPI: n.a.
------------	---------------	----------------

Modul Bachelorarbeit (15 ECTS)

Das Modul beinhaltet die angeleitete Mitarbeit an Projekten in Forschungsgruppen, die schriftliche Zusammenfassung der wissenschaftlichen Ergebnisse und deren Präsentation in einem Vortrag.

ECTS: 15.0	ECTS PI: 15.0	ECTS NPI: 0.0
------------	---------------	---------------

Die detaillierten Inhalte und Modalitäten der einzelnen Module bzw. Lehrveranstaltungen im Bachelorstudium Technische Chemie sind den jeweiligen Modul- bzw. Lehrveranstaltungsbeschreibungen zu entnehmen.

Die Lehrveranstaltungen der freien Wahl innerhalb des Moduls „LVA der freien Wahl und fachübergreifende Qualifikationen“ dienen der fachlichen Vertiefung und Verbreiterung sowie der Aneignung fachübergreifender Kenntnisse, Fähigkeiten und Kompetenzen.

§ 6 Lehrveranstaltungen

Die Stoffgebiete der Module werden durch Lehrveranstaltungen vermittelt. Die Lehrveranstaltungen der einzelnen Module sind im Anhang in den jeweiligen Modulbeschreibungen spezifiziert. Lehrveranstaltungen werden durch Prüfungen im Sinne des Universitätsgesetzes beurteilt.

Die Arten der Lehrveranstaltungsbeurteilungen sind in der Prüfungsordnung (§ 8) festgelegt.

Jede Änderung der Lehrveranstaltungen der Module wird in der Evidenz der Module dokumentiert und ist mit Übergangsbestimmungen zu versehen. Jede Änderung wird in den Mitteilungsblättern der Technischen Universität Wien veröffentlicht. Die aktuell gültige Evidenz der Module liegt sodann in der Rechtsabteilung auf.

Die Typen der Lehrveranstaltungen sind im Anhang zum Leitfaden zur Curricula-Erstellung an der TU Wien festgelegt. Das Bachelorstudium **Technische Chemie** nutzt folgende Lehrveranstaltungstypen:

Vorlesungen (VO) sind Lehrveranstaltungen, die Studierende didaktisch in Teilbereiche des betreffenden Faches und dessen Methoden einführen.

Übungen (UE) sind Lehrveranstaltungen, in denen das Verständnis des Stoffes der dazugehörigen Vorlesung durch Anwendung auf konkrete Aufgaben vertieft wird.

Vorlesungsübungen (VU) setzen sich aus einem Vorlesungsteil und einem Übungsteil zusammen, die didaktisch eng miteinander verknüpft sind.

Laborübungen (LU) sind Lehrveranstaltungen, in denen das Verständnis des Stoffes der dazugehörigen Vorlesung durch die selbständige Durchführung von Experimenten und die Auswertung der Ergebnisse vertieft wird.

Seminare (SE) sind Lehrveranstaltungen, die der wissenschaftlichen Diskussion dienen. Von den Studierenden sind eigene mündliche und/oder schriftliche Beiträge zu erbringen.

In den verschiedenen Lehrveranstaltungstypen wird eine Unterstützung der Lehre durch die verstärkte Einbindung Neuer Medien im Rahmen der *e-Learning/e-Teaching*-Strategien der Technischen Universität Wien angestrebt.

Außer bei Lehrveranstaltungen des Typs „VO“ herrscht üblicherweise Anwesenheitspflicht.

§ 7 Studieneingangs- und Orientierungsphase

Die Studieneingangs- und Orientierungsphase 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 (STEOP) umfasst folgende Lehrveranstaltungen:

Titel	Typ	ECTS	Sem.
Chemische Grundlagen	VO, SE, LU	9	1
Analytische Chemie I	VO	3	1
Anorganische Chemie I	VO	4,5	1
Summe		16,5	

Die positiv absolvierte Studieneingangs- und Orientierungsphase ist Voraussetzung für die Absolvierung der Bachelorarbeit. Bei Lehrveranstaltungen mit beschränkter Teilnehmerzahl kann aber ab dem 3. Semester die positive Absolvierung der Lehrveranstaltungen der STEOP als Reihungskriterium für die Aufnahme in diese Lehrveranstaltungen benützt werden.

§ 8 Prüfungsordnung

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

Das Abschlusszeugnis beinhaltet

- die Prüfungsfächer mit ihrem jeweiligen Umfang in ECTS-Punkten und ihren Noten,
- das Thema der Bachelorarbeit und
- die Gesamtbeurteilung gemäß UG § 73/3 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 größer als 0,5 wird aufgerundet, andernfalls wird abgerundet. 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 alle ihr zugeordneten Lehrveranstaltungen positiv absolviert 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.

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. Lehrveranstaltungen des Typs Seminar (SE) und Exkursion (EX) können auch mit „mit Erfolg teilgenommen“ bzw. „ohne Erfolg teilgenommen“ beurteilt werden.

Für an der TU Wien erbrachte Studienleistungen wird festgelegt, dass einer Beurteilung mit „sehr gut“ (1) die Note „A“ entspricht, einer Beurteilung mit „gut“ (2) der Grad „B“, einer Beurteilung mit „befriedigend“ (3) der Grad „C“, einem „genügend“ (4) der Grad „D“ und einem „nicht genügend“ (5) der Grad „F“.

Für an anderen Universitäten erbrachte Studienleistungen wird die Beurteilung „E“ als „genügend“ (4) anerkannt.

§ 9 Studierbarkeit und Mobilität

Studierende im Bachelorstudium *Technische Chemie*, 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 im Anhang 1 zu absolvieren.

Aufgrund des inhaltlich aufbauenden Charakters der Lehrveranstaltungen im Curriculum wird dringend empfohlen, die Lehrveranstaltungen in der im Studienplan vorgesehenen Abfolge zu absolvieren. Bei Einstieg im Sommersemester in das Bachelorstudium *Technische Chemie* ist daher eine Studienzeiterverzögerung wahrscheinlich.

Lehrveranstaltungen, für die ressourcenbedingte Teilnahmebeschränkungen gelten, sind in der Beschreibung des jeweiligen Moduls entsprechend gekennzeichnet.

Bei Lehrveranstaltungen mit beschränkter Teilnehmerinnen- und Teilnehmerzahl werden die Reihungskriterien von der LVA-Leiterin/vom LVA-Leiter in Absprache mit der Studienkommission festgelegt. Das Verfahren erlangt durch Eintrag in die Lehrveranstaltungsbeschreibung im Online-Lehrverwaltungssystem der Technischen Universität Wien vor Beginn des Semesters Gültigkeit.

Als Reihungskriterien für die Aufnahme von Studierenden in Lehrveranstaltungen mit ressourcenbedingten Teilnahmebeschränkungen gelten:

- (1) Das Datum der Erfüllung der für die Aufnahme in die Lehrveranstaltung notwendigen Voraussetzung(en)
- (2) Die Note der für die Aufnahme in die Lehrveranstaltung notwendigen Voraussetzung(en)
- (3) Der positive Abschluss der Lehrveranstaltungen der Studieneingangs- und Orientierungsphase
- (4) Die Notwendigkeit der Teilnahme zur Erfüllung des gegenständlichen Curriculums.

Die Lehrveranstaltungsleiterinnen und Lehrveranstaltungsleiter sind berechtigt, für ihre Lehrveranstaltungen Ausnahmen von der Teilnahmebeschränkung zuzulassen.

Die Anerkennung von im Ausland absolvierten Studienleistungen erfolgt durch das studienrechtliche Organ.

Um die Mobilität zu erleichtern stehen die in §27 Abs. 1 bis 3 der Studienrechtlichen Bestimmungen der Satzung der TU Wien angeführten Möglichkeiten zur Verfügung. Diese Bestimmungen können in Einzelfällen auch zur Verbesserung der Studierbarkeit eingesetzt werden.

Auf Wunsch der Studierenden kann der Leistungsnachweis auch auf Englisch erfolgen.

§ 10 Bachelorarbeit

Die Bachelorarbeit ist eine im gleichnamigen Modul des Bachelorstudiums eigens angefertigte schriftliche Arbeit, welche eigenständige Leistungen beinhaltet und im Rahmen einer Lehrveranstaltung dieses Moduls abgefasst wird.

Die Bachelorarbeit und das zugehörige Seminar besitzen zusammen einen Regelarbeitsaufwand von 15 ECTS-Punkten.

Voraussetzung für die Anmeldung zur Lehrveranstaltung „Bachelorarbeit mit Präsentation“ ist der Nachweis des positiven Abschlusses von für den positiven Abschluss des Bachelorstudiums Technische Chemie notwendigen Lehrveranstaltungen im Ausmaß von mindestens 120 ECTS-Punkten. Die Abschlusspräsentation erfolgt mündlich im Rahmen dieser Lehrveranstaltung. Sie umfasst eine öffentliche Präsentation und eine anschließende Diskussion der praktisch erzielten Ergebnisse. Sie dient dabei vor allem dem Nachweis der erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten auf chemisch-technologischem Gebiet. Dabei ist vor allem auf Verständnis und Überblickswissen Bedacht zu nehmen. Zugleich sollen fachübergreifende Qualifikationen eingesetzt und erprobt werden.

Die Beurteilung der Lehrveranstaltung „Bachelorarbeit mit Präsentation“ erfolgt durch den Betreuer/die Betreuerin unter Berücksichtigung der Präsentation und der anschließenden Diskussion.

Entsprechend dem ECTS-Punkterahmen der praktischen Arbeit und des Begleitseminars von 12 bzw. 3 ECTS-Punkten wird die praktische Arbeit gegenüber der Beurteilung beim Begleitseminar mit 4:1 gewichtet.

Alternativ kann der praktische Teil der Bachelorarbeit auch im Rahmen eines Firmenpraktikums durchgeführt werden, sofern dies in Umfang und didaktischem Ziel der Bachelorarbeit entspricht.

§ 11 Akademischer Grad

Den Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudiums *Technische Chemie* wird der akademische Grad „Bachelor of Sciences“ – abgekürzt „BSc“ – verliehen.

§ 12 Integriertes Qualitätsmanagement

Das integrierte Qualitätsmanagement gewährleistet, dass das Curriculum des Bachelorstudiums *Technische Chemie* konsistent konzipiert ist, effizient abgewickelt und regelmäßig überprüft bzw. kontrolliert wird. Geeignete Maßnahmen stellen die Relevanz und Aktualität des Curriculums sowie der einzelnen Lehrveranstaltungen im Zeitablauf sicher; für deren Festlegung und Überwachung sind das Studienrechtliche Organ und die Studienkommission zuständig.

Die semesterweise Lehrveranstaltungsbewertung liefert, ebenso wie individuelle Rückmeldungen zum Studienbetrieb an das Studienrechtliche Organ, für zumindest die Pflichtlehrveranstaltungen ein Gesamtbild für alle Beteiligten über die Abwicklung des Curriculums. Insbesondere können somit kritische Lehrveranstaltungen identifiziert und in Abstimmung zwischen studienrechtlichem Organ, Studienkommission und Lehrveranstaltungsleiterin und -leiter geeignete Anpassungsmaßnahmen abgeleitet und umgesetzt werden.

Die Studienkommission unterzieht das Curriculum in einem dreijährigen Zyklus einem Monitoring, unter Einbeziehung wissenschaftlicher Aspekte, Berücksichtigung externer Faktoren und Überprüfung der Arbeitsaufwände, um Verbesserungspotentiale des Curriculums zu identifizieren und die Aktualität zu gewährleisten

§ 13 Inkrafttreten

Dieses Curriculum tritt am 1. Oktober 2011 in Kraft.

§ 14 Übergangsbestimmungen

Die Übergangsbestimmungen werden gesondert im Mitteilungsblatt verlautbart und liegen in der Rechtsabteilung der Technischen Universität Wien auf.

Anhänge:

Anhang 1: Semestereinteilung der Lehrveranstaltungen

1. Semester	ECTS-Punkte	Typ	NaWi	G	AoC	OC	AC	PC	CT	VT	BC	SST
Mathematik für Chemiker I	4,5	VO	4,5									3
Mathematik für Chemiker I	2	UE	2									2
Physik I	4,5	VO	4,5									3
Grundlagen d. Chemie	3	VO		3								2
Grundlagen d. Chemie	2	SE		2								2
Grundlagen d. Chemie	4	LU		4								4
Analytische Chemie I	3	VO					3					2
Anorganische Chemie I	4,5	VO			4,5							3
Summe:	27,5		11	9	4,5		3					21

2. Semester	ECTS-P.	Typ	NaWi	G	AoC	OC	AC	PC	CT	VT	BC	SST
Mathematik für Chemiker II	3	VO	3									2
Mathematik für Chemiker II	1	UE	1									1
Physik II	3	VO	3									2
Analytische Chemie II	3,5	VO					3,5					2,33
Qual. Analytisches Labor	4,5	LU					4,5					4,5
Festkörperchemie	1,5	VO			1,5							1
Organische Chemie I	4,5	VO				4,5						3
Physikalische Chemie I	4,5	VO						4,5				3
Physikalische Chemie I	1	SE						1				1
Physikalische Chemie I	1	UE						1				1
Summe:	27,5		7		1,5	4,5	8	6,5				20,8

3. Semester	ECTS-P.	Typ			AoC	OC	AC	PC	CT	VT	BC	SST
Analytische Chemie III	3,5	VO					3,5					2,33
Quant. Analytisches Labor	4	LU					4					4
Strukturaufklärung	1	SE				1						1
Anorganische Chemie II	4,5	VO			4,5							3
Organische Chemie II	4,5	VO				4,5						3
Physikalische Chemie II	4,5	VO						4,5				3
Physikalische Chemie II	1	SE						1				1
Physikalische Chemie II	1	UE						1				1
Biochemie I	3	VO									3	2
Summe:	27,0				4,5	5,5	7,5	6,5	0	0	3	20,33

4. Semester	ECTS-P.	Typ			AoC	OC	AC	PC	CT	VT	BC	SST
Synthesepraktikum	15	LU			6	9						15
Instrumentelles und Bioanalytisches Labor	4	LU					4					4
Chemische Technologie anorganischer Stoffe	4	VO							4			2,67
Mechanische Verfahrenstechnik	3	VO								3		2
Einf. i.d. Biotechnologie und Bioverfahrenstechnik	1,5	VO									1,5	1
Biochemie	1	SE									1	1
Summe:	28,5				6	9	4	0	4	3	2,5	25,67

5. Semester	ECTS-Punkte	Typ			AoC	OC	AC	PC	CT	VT	BC	SST
Physik/Physikal.-chem. Praktikum	9	LU						9				9
Thermische Verfahrenstechnik	3	VO								3		2
Chemische Verfahrenstechnik	1,5	VO								1,5		1
Chemische Technologie organischer Stoffe	4	VO							4			2,67
Chemische Technologie anorganischer Stoffe Labor	4	LU							4			4
Festkörperchemie	1	LU			1							1
Technische Elektrochemie	1,5	VO							1,5			1
Biochemie und Biotechnologie Labor	3,5	LU									3,5	3,5
Summe:	27,5				1			9	9,5	4,5	3,5	24,17

6. Semester	ECTS-Punkte	Typ			AoC	OC	AC	PC	CT	VT	BC	SST
Verfahrenstechnik Laborübung	4	LU								4		4
Chemische Technologie organischer Stoffe Labor	5	LU							5			5
Bachelorarbeit mit Präsentation	12+3	LU+SE						12+3				15
Summe:	24								5	4		24

LVA der freien Wahl und fachübergreifende Qualifikationen:	18											
--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Insgesamt	180											
------------------	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Anhang 2: Liste der Themenbereiche der Bachelorarbeiten

- Biochemie, Gentechnik und Biotechnologie
- Instrumentelle Analytik auf atomarer und molekularer Ebene
- Modellierung und Simulation
- Chemie und Technologie von nachwachsenden Rohstoffen und Lebensmitteln
- Oberflächen und Grenzflächen
- Synthese, Reaktivität und Charakterisierung von Materialien
- Synthese, Reaktivität und Charakterisierung von molekularen Verbindungen
- Verfahrenstechnik, Umweltchemie und Umweltanalytik

Anhang 3: Festlegung von Eingangsvoraussetzungen für Praktika

Der positive Abschluss der in der rechten Spalte der Tabelle unten angeführten Lehrveranstaltungen gilt jeweils als Eingangsvoraussetzung für die in der linken Spalte der Tabelle angeführten Lehrveranstaltungen mit Teilnahmebeschränkung:

Lehrveranstaltung	Eingangsvoraussetzung
Grundlagen d. Chemie LU (1. Sem.)	Grundlagen d. Chemie SE, 1. Teil (1. Sem.)*
Labor Qualitative Analyse , LU (2. Sem.)	Analytische Chemie I, VO (1. Sem.)
Labor Quantitative Analyse , LU (3. Sem.)	Analytische Chemie I, VO (1. Sem.)
Instrumentelles / bioanalytisches Labor (4. Sem.)	Analytische Chemie II, VO (2. Sem.)
Synthesepraktikum (4. Sem.)	Anorganische Chemie I VO (1. Sem.) + Organische Chemie I VO (2. Sem.) + Strukturaufklärung SE (3. Sem.)
Physik/Physikal.-chem. Praktikum (5. Sem.)	Physikalische Chemie I VO (2. Sem.)
Biochemie und Biotechnologie Labor (5. Sem.)	Biochemie I, VO (3. Sem.)
Chem. Technol. anorg. Stoffe Labor (5. Sem.)	Grundlagen d. Chemie LU (1. Sem.)
Festkörperchemie LU (5. Sem.)	Festkörperchemie VO (2. Sem.)
Verfahrenstechnik Laborübung (6. Sem.)	Physik/Physikal.-chem. Praktikum (5. Sem.) oder Eingangstest
Chem. Technol. org. Stoffe Labor (6. Sem.)	Synthesepraktikum LU (4. Sem.)

* Alternativ berechtigt bereits die Anwesenheit in $\geq 75\%$ der Lehreinheiten des SE „Grundlagen der Chemie“ zur Teilnahme an der LU „Grundlagen der Chemie“.

Anhang 4 (folgende Seiten): Modulstruktur und Modulbeschreibungen des Bachelorstudiums Technische Chemie

Bachelorstudium Technische Chemie - Modulstruktur

Zahl der Module: 17

Größe der Module: 7,5-15 ECTS-Punkte

Titel:	Mathematische Grundlagen	Semester	1+2
Koord	<i>Dorninger</i>	Credits	10,5
	Mathematik für TCH I	VO	4,5
	Mathematik für TCH I	UE	2
	Mathematik für TCH II	VO	3
	Mathematik für TCH II	UE	1

Titel:	Physikalische Grundlagen	Semester	1+2
Koord	<i>Reissner</i>	Credits	7,5
	Physik I	VO	4,5
	Physik II	VO	3

Titel:	Grundlagen der Chemie	Semester	1
Koord	<i>Kirchner</i>	Credits	9
	Grundlagen d. Chemie	VO	3
	Grundlagen d. Chemie	SE	2
	Grundlagen d. Chemie	LU	4

Titel:	Analytische Chemie I – Grundlegende Aspekte und Methoden	Semester	1+2
Koord	<i>Rosenberg</i>	Credits	11
	Analytische Chemie I	VO	3
	Analytische Chemie II	VO	3,5
	Qual. Analytisches Labor	LU	4,5

Titel:	Analytische Chemie II – Weiterführende Methoden	Semester	3+4
Koord	<i>Friedbacher</i>	Credits	11,5
	Analytische Chemie III	VO	3,5
	Quant. Analytisches Labor	LU	4
	Instrumentelles und Bioanalytisches Labor	LU	4

Titel:	Anorganische Chemie	Semester	1-3
Koord	<i>Schubert U.</i>	Credits	10,5
	Anorganische Chemie I	VO	4,5
	Anorganische Chemie II	VO	4,5
	Festkörperchemie	VO	1,5

Titel:	Organische Chemie	Semester	2 + 3
Koord	Fröhlich	Credits	10,0
	Organische Chemie I	VO	4,5
	Organische Chemie II	VO	4,5
	Strukturaufklärung	SE	1

Titel:	Synthesechemie	Semester	4
Koord	Gärtner	Credits	15,0
	Synthesechemie	LU	15

Titel:	Physikalische Chemie	Semester	2 + 3
Koord	Rupprechter	Credits	13
	Physikalische Chemie I	VO	4,5
	Physikalische Chemie I	PS	1
	Physikalische Chemie I	UE	1
	Physikalische Chemie II	VO	4,5
	Physikalische Chemie II	PS	1
	Physikalische Chemie II	UE	1

Titel:	Experimentelle Physikalische Chemie	Semester	5
Koord	Rupprechter	Credits	9
	Physik/Physikal.-chem. Praktikum	LU	9

Titel:	Biochemie und Biotechnologie	Semester	3-5
Koord	Kubicek	Credits	9
	Biochemie I	VO	3
	Einf. i.d. Biotechnologie und Bioverfahrenstechnik	VO	1,5
	Biochemie	SE	1
	Biochemie und Biotechnologie Labor	LU	3,5

Titel:	Verfahrenstechnik	Semester	3+5+6
Koord	Friedl	Credits	11,5
	Chemische Verfahrenstechnik	VO	1,5
	Thermische Verfahrenstechnik	VO	3
	Mechanische Verfahrenstechnik	VO	3
	Verfahrenstechnik Laborübung	LU	4

Titel:	Anorganische Technologie	Semester	4 + 5
Koord	<i>Danninger</i>	Credits	10,5
	Chemische Technologie anorganischer Stoffe	VO	4
	Chemische Technologie anorganischer Stoffe Labor	LU	4
	Festkörperchemie	LU	1
	Technische Elektrochemie	VO	1,5

Titel:	Organische Technologie	Semester	4 + 6
Koord	<i>Gruber</i>	Credits	9
	Chemische Technologie organischer Stoffe	VO	4
	Chemische Technologie organischer Stoffe Labor	LU	5

Titel:	LVA der freien Wahl und fachübergreifende Qualifikationen	Semester	4-6
Koord	<i>Studiendekan TCH</i>	Credits	18
	LVA der Fachübergreifenden Qualifikationen	Versch.	9
	Freie Wahlfächer	Versch.	9

Titel:	Bachelorarbeit	Semester	6
Koord	<i>Marchetti-Deschmann</i>	Credits	15
	Bachelorarbeit mit Präsentation	LU + SE	12+3

Modulbeschreibung (Module Descriptor)		
Name des Moduls (Name of Module):		
Mathematische Grundlagen		
Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):	10,5	ECTS
Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)		
<p>Fachliche und Methodische Kenntnisse: Kenntnisse, die zur Bildung mathematischer Modelle in der Chemie befähigen und zu einem Verständnis und der Beherrschung der mathematischen Methoden aus den unten genannten Themengebieten zum Lösen von Problemstellungen aus der Technischen Chemie führen.</p> <p>Kognitive und praktische Fertigkeiten: Erkennen, wie man an Hand von Mathematik chemische Sachverhalte beschreiben kann und wie man auf diese Weise zu praktischen Lösungen kommen kann. Einübung des Erlernten an Hand von zahlreichen Beispielen aus den Anwendungen.</p> <p>Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität: Beherrschung der Mathematik als Sprache des Naturwissenschaftlers, als Grundlage zum Analysieren und Lösen von Problemen, als Mittler logischen Denkens und zur Anregung der Kreativität. Die Denkmuster und Methoden der Mathematik sind in den meisten der später folgenden Module wichtig.</p>		
Inhalte des Moduls (Syllabus)		
<p>Mathematik für TCH I: Zahlenbereiche, Polynome, Potenzreihen; Differential- und Integralrechnung von Funktionen in einer Variablen mit Anwendungen in der chemischen Kinetik, Verfahrens- und Umwelttechnik sowie chemischen Technologie; Zufallsvariable, deren Verteilungen und Momente, Konfidenzintervalle, einfache Testverfahren, lineare Regression; Gewöhnliche Differentialgleichungen 1. und 2. Ordnung, Lösungsmethoden, qualitative Theorie und Anwendungen in der Chemie; Schrödingergleichung.</p> <p>Mathematik für TCH II: Interpolation, numerische Integration, numerische Lösung von Differentialgleichungen; Vektorräume, Matrizen und Determinanten, lineare Gleichungssysteme und lineare Optimierung, lineare Transformationen und Eigenwertberechnungen sowie Anwendungen in der HMO-Theorie; Analysis von Funktionen in mehreren Variablen, speziell Taylorreihen, Extrema ohne und mit Nebenbedingungen, Differentialformen, Vektorfelder, Kurvenintegrale, sowie insbesondere Anwendungen in der Verfahrenstechnik und Thermodynamik.</p>		
Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)		
<p>*) Fachliche und Methodische Kenntnisse : Für Mathematik für TCH I Beherrschung des Stoffes, welcher an Höheren Schulen vermittelt wird, eventuell ergänzt durch Brückenkurse; für Mathematik für TCH II Beherrschung der in Mathematik für TCH I vermittelten Methoden und Kenntnisse (siehe Inhalte oben).</p> <p>*) Kognitive und praktische Fertigkeiten: Für Mathematik für TCH I sehr gute Vorbildung aus Mathematik aus der Schule, für Mathematik für TCH II : Die für den Modul oben angegebene Bildungsziele sollten bereits teilweise erreicht sein.</p> <p>*) Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität: Verständnis für mathematische Modellbildungen, Denkweisen und Problemlösungsstrategien.</p>		
Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul, sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites)		

Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)		
In den Vorlesungen Vortrag über die theoretischen Grundlagen und grundsätzlichen Methoden der oben genannten Kapitel sowie Illustration der Anwendung derselben an Beispielen aus der Chemie. Schriftliche Prüfung mit Rechenbeispielen und mündliche Prüfung mit Theoriefragen. In den Übungen Einüben des Gelernten durch selbstständiges Lösen von Übungsbeispielen (Leistungskontrolle durch Vorrechnen und Erklärungen an der Tafel).		
Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls	ECTS	Semesterstdn. (Course Hours)
Mathematik für TCH I (VO)	4,5	3,0
Mathematik für TCH I (UE)*	2	2,0
Mathematik für TCH II (VO)	3	2,0
Mathematik für TCH II (UE)*	1	1,0
* Anwesenheitspflicht !		
Alle Lehrveranstaltungen sind verpflichtend zu absolvieren.		

Modulbeschreibung (Module Descriptor)		
Name des Moduls (Name of Module):		
Physikalische Grundlagen		
Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):	7.5	ECTS
Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)		
<p><i>Fachliche und methodische Kenntnisse der im Modul behandelten Themen.</i></p> <p>Einfache physikalische Fragestellungen sollen richtig eingeordnet und mit Hilfe der erlernten Methoden gelöst werden können. D.h. praktische Beispiele aus den unten genannten Themenkreisen sollen gerechnet werden können. Darüber hinaus vermittelt das Modul Kenntnisse über physikalische Effekte, die die Basis diverser physikalisch-chemischer Messmethoden sind. Das soll die Studenten in die Lage versetzen, solche in späteren Modulen erforderliche Meßmethoden besser zu verstehen und deren Ergebnisse besser beurteilen zu können.</p>		
Inhalte des Moduls (Syllabus)		
<p>Grundlagen der Mechanik: Kinematik, Dynamik, starrer Körper, Schwingungen</p> <p>Wellen in Festkörpern, Flüssigkeiten und Gasen</p> <p>Gravitation</p> <p>Relativitätstheorie, Elektrodynamik, Optik</p>		
Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)		
<p>Mathematik auf dem Niveau einer AHS-Matura. Hier wird angeführt welche Vorkenntnisse zur Absolvierung des Moduls benötigt werden. Das im Einführungsmodul Mathematik 0 vermittelte Wissen ist im Wesentlichen ausreichend.</p> <p>Innerhalb des Moduls sind die Inhalte von Physik I für TCH Voraussetzung für Physik II für TCH.</p>		
Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul, sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites)		
Keine.		
Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)		
<p>Vortrag über die Theorie, Beispiele zur Anwendung, Durchführung von Experimenten zur Verdeutlichung. Die Prüfung erfolgt getrennt für beide VO. Es gibt jeweils eine schriftliche und eine mündliche Prüfung. Die schriftliche Prüfung besteht aus physikalischen Beispielen die zu rechnen sind und ist Voraussetzung für die mündliche Prüfung bei der die theoretischen Grundlagen und Methoden abgeprüft werden.</p>		
Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls	ECTS	Semesterstdn. (Course Hours)
- Physik I für TCH (VO)	4.5	3
- Physik II für TCH (VO)	3.0	2
Alle Lehrveranstaltungen sind verpflichtend.		

Modulbeschreibung (Module Descriptor)		
Name des Moduls (Name of Module):		
Grundlagen der Chemie		
Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):	9	ECTS
Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)		
<ul style="list-style-type: none"> - 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 - 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 		
Inhalte des Moduls (Syllabus)		
<ul style="list-style-type: none"> - 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 (Expected Prerequisites)		
Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität		
Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul, sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites)		
keine		
Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)		
<ul style="list-style-type: none"> - 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 - Leistungskontrolle durch regelmäßige Kolloquien und Tests möglich. 		
Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls	ECTS	Semesterstdn. (Course Hours)
- Grundlagen der Chemie (163.112, VO)	3	2
- Grundlagen der Chemie (163.006, LU)*, **	4	4
- Grundlagen der Chemie (163.122, SE)*	2	2
Alle Lehrveranstaltungen sind verpflichtend zu absolvieren.		
* Anwesenheitspflicht ! ** Teilnehmerbeschränkung.		

Modulbeschreibung (Module Descriptor)		
Name des Moduls (Name of Module):		
Analytische Chemie – Grundlegende Aspekte und Methoden		
Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):	11,0	ECTS
Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)		
<p><u>Fachliche und methodische Kenntnisse:</u> Kenntnis der grundlegenden nasschemischen und instrumentellen Prinzipien und Verfahren der Analytik. Elementare Kenntnisse der analytischen Gerätetechnik und Informationsgewinnung.</p> <p><u>Kognitive und praktische Fertigkeiten:</u> Verständnis für analytische Fragestellungen und analytische Problemlösungsstrategien. Verständnis der Prinzipien und der Gerätetechnik einfacher instrumenteller analytischer Methoden und deren Informationsgehalts.</p> <p>Verständnis für in der analytischen Chemie genutzten Reaktionstypen und deren praktische Anwendung zur qualitativen Analyse; Durchführung nasschemischer Analysen im Halbmikro-Maßstab und Interpretation einfacher experimenteller Ergebnisse.</p> <p><u>Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität:</u> ---</p>		
Inhalte des Moduls (Syllabus)		
<p>Einführung in die Analytische Chemie. Analytische Reaktionen. Qualitative Analyse. Quantitative Analyse. Statistische Datenauswertung.</p> <p>Verarbeitung analytischer Signale. Chromatographische und elektro-phoretische Trenntechniken. Grundlagen und Konzept moderner spektroskopischer Methoden der Elementanalytik (Atomabsorptions- und Atomemissionsspektrometrie, Röntgenfluoreszenzanalyse) und der Molekülanalytik (UV/Vis-Absorptionsspektroskopie, Fluoreszenzspektroskopie, Chemi- und Biolumineszenz).</p> <p>Praktische Anwendung des Kationentrennungsgangs und der dazu gehörigen Nachweisreaktionen. Identifikation von Kationen und Anionen nach dem Schema des Kationentrennungsgangs und durch Anwendung von Einzelionen-Nachweisen anhand löslicher Einzelsubstanzen und Mischungen unterschiedlicher Komplexität.</p>		
Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)		
<p>Grundlegende Kenntnisse der (Allgemeinen) Chemie, Mathematik und Physik.</p> <p>Fähigkeit zum Erfassen kausaler Zusammenhänge, zur genauen Beobachtung und zur kritischen Analyse experimenteller Ergebnisse.</p>		
Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul, sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites)		
Positive Absolvierung der VO „Analytische Chemie I“ ist Voraussetzung für die Aufnahme in das „Qualitative Analytische Praktikum“ (LU).		
Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)		
<p>Vorlesung (Vortrag) über die Grundlagen der Analytischen Chemie sowie die einfachen instrumentellen Methoden. Leistungsbeurteilung durch schriftliche Prüfung.</p> <p>Praktische, selbständige Arbeit unter intensiver Betreuung im Qualitativen Analytischen Praktikum. Immanenter Beurteilungscharakter (anhand der Ergebnisse der bearbeiteten Proben).</p>		
Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls	ECTS	Semesterstdn. (Course Hours)
- Analytische Chemie I (VO)	3	2
- Analytische Chemie II (VO)	3,5	2,33
- Qualitatives Analytisches Praktikum (LU)*	4,5	4,5
* Anwesenheitspflicht ! Teilnehmerbeschränkung.		
Alle Lehrveranstaltungen sind verpflichtend.		

Modulbeschreibung (Module Descriptor)		
Name des Moduls (Name of Module):		
Analytische Chemie II- weiterführende Methoden		
Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):		11,5 ECTS
Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)		
<p><u>Fachliche und Methodische Kenntnisse:</u> Verständnis der Funktionsweise von wichtigen quantitativen und instrumentellen Analysemethoden mit theoretischen Grundlagen.</p> <p><u>Kognitive und praktische Fertigkeiten:</u> Erkennen der Prinzipien anhand der Durchführung praktischer Übungsbeispiele. Kompetenz zum richtigen Einsatz der Methoden für Problemlösungen und zur Optimierung von Messparametern entwickeln.</p> <p><u>Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität:</u> --</p>		
Inhalte des Moduls (Syllabus)		
<p>Theorie: Molekülanalytik: IR-Spektroskopie. Grundlagen der Massenspektrometrie, Einfache on-line Kopplungstechniken (GC/MS und LC/MS). Biochemische Assays: Grundprinzipien von Enzymassays und immunologischer Methoden. Grundlagen der Kernresonanzspektroskopie, Einführung in die Interpretation von NMR-Spektren zur Strukturaufklärung; Praxis: Durchführung und statistische Auswertung quantitativer Analysen basierend auf verschiedenen nasschemischen Verfahren: Gravimetrie: Quant. Bestimmung des Nickel-Gehalts einer Probelösung, quant. Bestimmung des Eisen-Gehalts einer festen Probe, Maßanalyse: Acidimetrie mit Indikation durch pH-Elektrode, Oxidimetrie: Chromatbestimmung, Komplexometrie: Ca-Mg Bestimmung Flammen-Emissionsspektralanalyse: quantitative Bestimmung von Alkali-Metallen in Mineralwasser, Photometrie: Proteinbestimmung; Durchführung von Analysen mit instrumentellen Methoden: Atomabsorptionsspektrometrie, Infrarotspektroskopie, Röntgenfluoreszenzanalyse, Gaschromatographie, Ionenchromatographie, Gelelektrophorese, ELISA.</p>		
Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)		
<p>Elementare Grundlagen der Physik und Mathematik aus den Modulen Physikalische Grundlagen und Mathematische Grundlagen. Grundlagen der Analytischen Chemie aus dem Modul Analytische Chemie I.</p>		
Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul, sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites)		
<p>Die positive Absolvierung der VO „Analytische Chemie I“ (164.053) ist für die Aufnahme in das „Quantitative Analytische Labor“ Voraussetzung und die VO „Analytische Chemie II“ für die Aufnahme in das „Instrumentelle und bioanalytische Labor“.</p>		
Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)		
<p>Theorieteil: Frontalvortrag mit schriftlicher und/oder mündlicher Prüfung. Praxisteil: Laborübung mit Beurteilung von Besprechungen, Protokollen und erzielten Analyseergebnissen.</p>		
Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls	ECTS	Semesterstdn. (Course Hours)
Analytische Chemie III (VO) - verpflichtend	3,5	2,5
Quantitatives Analytisches Labor (LU)* - verpflichtend	4,0	4,0
Instrumentelles und Bioanalytisches Labor (LU)* - verpflichtend	4,0	4,0
* Anwesenheitspflicht ! Teilnehmerbeschränkung.		

Modulbeschreibung (Module Descriptor)		
Name des Moduls (Name of Module):		
Anorganische Chemie		
Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS - Credits):		10.5 ECTS
Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)		
Aneignung grundlegender Kenntnisse über Herstellung, Reaktivität, Strukturen und Verwendung anorganischer Verbindungen aus allen Teilbereichen der Anorganischen Chemie. Erkennen und Verstehen von Gemeinsamkeiten und Unterschieden zwischen verschiedenen Elementen und Stoffklassen, um daraus selbständig Schlüsse auf nicht im Modul behandelte Verbindungen ziehen zu können. Vermittlung grundlegenden Wissens zur Stoffchemie anorganischer Verbindungen als Grundlage für spätere Module.		
Inhalte des Moduls (Syllabus)		
<ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Stoffchemie von Nichtmetallen, Halbmetalle und Metallen (Elemente, Wasserstoffverbindungen, Sauerstoffsäuren, Halogenide, Oxide, Nitride, Carbide, Boride) - Grundlagen der Koordinationschemie - Grundlagen der metallorganischen Chemie - Grundlagen der anorganischen Festkörperchemie 		
Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)		
Sicheres Beherrschen der Inhalte des Moduls „Grundlagen der Chemie“		
Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul, sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites)		
-		
Angewandte Lehr - und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)		
Vortrag (mit Experimenten und Demonstrationen). Schriftliche Prüfungen.		
Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls	ECTS	Semesterstdn. (Course Hours)
- Anorganische Chemie I (VO)	4.5	3
- Anorganische Chemie II (VO)	4.5	3
- Festkörperchemie (VO)	1.5	1
Alle Lehrveranstaltungen sind verpflichtend.		

Modulbeschreibung (Module Descriptor)		
Name des Moduls (Name of Module):		
Organische Chemie		
Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):	10	ECTS
Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)		
<p>Fachliche und Methodische Kenntnisse: Funktionelle Gruppen in der Organischen Chemie, Umwandlung funktioneller Gruppen, Anwendung von IR, MS und NMR Spektralinformation für Strukturaufklärung</p> <p>Kognitive und praktische Fertigkeiten: Verknüpfung der Umwandlung funktioneller Gruppen zur Analyse und Synthese organischer Strukturen, Strukturaufklärung einfacher organischer Verbindungen durch Verknüpfung von IR, MS und NMR Spektralinformation</p> <p>Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität: Fähigkeit Synthesewege zu einfachen organischen Molekülen zu entwickeln, Fähigkeit einfache chemische Strukturen aus IR, MS und NMR Spektren aufzuklären.</p>		
Inhalte des Moduls (Syllabus)		
<p><i>Kohlenwasserstoffe: Alkane, Alkene, Alkine und Aromaten, Verbindungen mit einfachgebundenen funktionellen Gruppen, Verbindungen mit mehrfachgebundenen funktionellen Gruppen (CX-Hetero-Mehrfachbindungen), Heterocyclen, Umwandlungen funktioneller Gruppen und deren Reaktionsmechanismen, Stereochemie/Chiralität, Organische Chemie der Biomoleküle; Anwendung von IR, MS und NMR – Spektren in der molekularen Strukturaufklärung.</i></p>		
Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)		
<ul style="list-style-type: none"> - Fachliche und Methodische Kenntnisse: Periodensystem der Elemente, Chemische Bindung, Chemische Formeln (Konstitution und Struktur), grundlegende physikochemische Begriffe und Zusammenhänge wie Enthalpie, Gleichgewicht, Acidität und Basizität, Kenntnisse zu IR, MS und NMR - Kognitive und praktische Fertigkeiten: Stöchiometrie, d.h. chemische Gleichungen aufzustellen und zu berechnen - Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität: Teamfähigkeit für gemeinsames Lernen und Strukturaufklärung. <i>Die genannten Vorkenntnisse für Organische Chemie werden im Modul „Grundlagen der Chemie“, für Strukturaufklärung im Modul „Analytische Chemie I“ und in der Vorlesung „Analytische Chemie III“ aus dem Modul „Analytische Chemie II“ erworben.</i> 		
Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul, sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites)		

Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)		
<p><i>Vermittlung der Inhalte durch Vortrag und durch gemeinsames Erarbeiten von Lösungen (insbesondere bei der Strukturaufklärung). Die Leistungsbeurteilung erfolgt durch schriftliche Prüfungen (theoretische und praktische Fragen aus der Organischen Chemie, Bestimmung einer chemischen Struktur aus Spektrendaten in der Strukturaufklärung)</i></p>		
Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls	ECTS	Semesterstdn. (Course Hours)
<i>Organische Chemie I VO</i>	4.5	3.0
<i>Organische Chemie II VO</i>	4.5	3.0
<i>Strukturaufklärung SE</i>	1.0	1.0
<i>Alle Lehrveranstaltungen sind pflichtig.</i>		

Modulbeschreibung (Module Descriptor)		
Name des Moduls (Name of Module):		
Synthesechemie Laborübung		
Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):	15	ECTS
Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)		
Erlernen grundlegender Methoden der präparativen organische, anorganische und metallorganischen Chemie und Aneignung der Fähigkeit solche Reaktionen nach gegebenen Vorschriften durchzuführen und die erhaltenen Substanzen in reiner Form zu isolieren und zu charakterisieren.		
Inhalte des Moduls (Syllabus)		
<p>Synthese und Charakterisierung von organischen und anorganischen Verbindungen nach verschiedenen Mechanismen und unter Anwendung diverser Arbeitstechniken. Die Präparate sind in Themenkomplexen organisiert, wobei dem Studierenden aus einer Gruppe methodisch ähnlicher Synthesen Einzelbeispiele zugeteilt werden. Das Programm beinhaltet die Synthesen organischer Verbindungen durch nukleophile oder radikalische Substitution, Addition oder Elimination, Reduktion oder Oxidation, aromatische Substitution, Kondensation, Diazotierung sowie ein Carbonyl- oder Carboxylderivat. Davon ist ein Präparat im Halbmikromaßstab herzustellen. Im anorganischen Teil werden ausgewählte Substanzklassen der anorganischen und metallorganischen Chemie synthetisiert: einfache Metallkomplexe, molekulare anorganische Verbindungen der Hauptgruppenelemente, metallorganische Verbindungen der Übergangsmetalle (Metallcarbonyle, Sandwich-Komplexe usw.), wobei u.a. Li- oder Mg-Organyle zum Einsatz kommen. Weiters ist ein Naturstoff zu isolieren und eine Umsetzung mit einem metallorganischen Reagens durchzuführen. Alle Produkte werden durch geeignete spektroskopische und/oder chromatographische Methoden charakterisiert. Wichtige Punkte sind auch Umweltbewusstsein und Entsorgung von Nebenprodukten. Vor jedem Präparat ist eine Besprechung abzulegen. Den einzelnen Themenbereichen sind ECTS-Credits wie folgt zugewiesen: <u>Anorganische Chemie 5.5 Credits</u>, <u>Organische Chemie 9.5 Credits</u>.</p>		
Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)		
<ul style="list-style-type: none"> - Kernwissen der organischen und anorganischen Chemie sowie Kenntnisse über die verwendeten Laborgeräte und das sichere Arbeiten im Labor - Teilnehmer müssen in der Lage sein einfache Reaktionsapparaturen aufzubauen und die darin durchgeführten Reaktionen zu beobachten. - Teilnehmer sollen mit Rücksicht auf andere Teilnehmer und kooperativ agieren 		
Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul, sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites)		
<ul style="list-style-type: none"> - Brandschutzübung (z.B. im Rahmen der Laborübung 163.006 Grundlagen der Chemie) - Anorganische Chemie I (VO, 165.087) - Organische Chemie 1 (VO, 163.119) - PS Strukturaufklärung (PS 163.129) 		
Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)		
Die Bildungsziele sollen dadurch erreicht werden, dass die Studierenden selbstständig unter Anleitung und vorhergehender Besprechung Experimente durchführen und protokollieren. Die im Vergleich zu anderen erzielten Ergebnisse, die in einer Datenbank erfasst sind, werden zur immanenten Leistungsbeurteilung herangezogen.		
Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls	ECTS	Semesterstdn. (Course Hours)
163.145 Synthesepraktikum LU* * Anwesenheitspflicht ! Teilnehmerbeschränkung.	15	15

Modulbeschreibung (Module Descriptor)		
Name des Moduls (Name of Module):		
Physikalische Chemie		
Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS□Credits):	13	ECTS
Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)		
<p><u>Fachliche und methodische Kenntnisse:</u> Theorie der unten genannten Themengebiete der Physikalischen Chemie, die zur eigenständigen Lösung fachlicher Fragen sowie zur Bewältigung anwendungsorientierter Probleme befähigen.</p> <p><u>Kognitive und praktische Fertigkeiten:</u> Angeleitetes und selbstständiges Üben des Gelernten anhand von praxisnahen Fragestellungen und verschiedenen Lösungsstrategien.</p> <p><u>Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität:</u> Kritisches Bewerten von Modellen und Näherungen zu physikalisch-chemischen Fragestellungen.</p> <p>Die Behandlung chemischer Fragestellungen mit physikalisch-chemischen Methoden ist in allen Bereichen der technischen Chemie relevant und unerlässlich. Dieses Modul vermittelt das grundlegende Wissen der Physikalischen Chemie um in den meisten später folgenden Modulen Probleme adäquat behandeln zu können.</p>		
Inhalte des Moduls (Syllabus)		
<p>Theoretische und experimentelle Strategien zur Untersuchung von stofflichen Zuständen und Zustandsänderungen</p> <p>I) Grundlagen der Thermodynamik:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Thermodynamisches Gleichgewicht in einfachen Systemen, reversible/irreversible Prozesse, Kreisprozesse, ideale/nicht-ideale Systeme, Hauptsätze der Thermodynamik 2. Thermodynamik von Mehrkomponenten- und Mehrphasensystemen: Zustandsgleichungen, Zustandsdiagramme, ideale/reale flüssige und feste Mischungen, Mischungslücken. 3. Chemische Kinetik: Zeitskala und Geschwindigkeitsgesetze für reaktive Veränderungen, Reaktionsmechanismen Reaktionsgeschwindigkeiten, Reaktionsdynamik. <p>II) 1. Chemische Thermodynamik: Chemisches Gleichgewicht, Einflüsse auf die Lage des Chemischen Gleichgewichtes, Reaktionsenthalpie, Reaktionsentropie, Freie Reaktionsenthalpie.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Elektrochemie: Beteiligung von elektrisch geladenen Teilchen am chemischen Gleichgewicht und an chemischen Reaktionen, elektrochemische Zellen, Struktur von Elektrolytlösungen, Idealität/Realität von Elektrolytlösungen, Mechanismen der Leitung des elektrischen Stromes in fester und flüssiger Phase. 3. Quantenmechanik in der Chemie: Bedeutung der Schrödinger-Gleichung in der Chemie, Elektronenstruktur in Atomen (Periodensystem), Molekülen (Chemische Bindung) und Festkörpern, Beteiligung von Photonen am chemischen Gleichgewicht und an chemischen/physikalischen Reaktionen, allgemein gültige Grundlagen für die Spektroskopie, Anwendungsbereiche der Atom- und Molekülspektroskopie. 4. Statistische Thermodynamik: Boltzmann-, Fermi-Dirac- und Bose-Einstein-Statistik, Ermittlung von thermodynamischen Zustandsgrößen über quantenmechanische Berechnungen. 		
Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)		
<p>*) Fachliche und Methodische Kenntnisse aus den Modulen „Mathematische Grundlagen“ und „Physikalische Grundlagen“</p> <p>*) Grundlegendes Verständnis chemischer Prozesse und einfacher physikalischer Fragestellungen</p>		
Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul, sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites)		

Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)		
<p>Frontalvortrag an Tafel, ergänzt durch Projektion von Diagrammen, Experimenten etc., mit erläuterten praxisnahen Rechenbeispielen (VO, PS), Rechenbeispiele an der Tafel durch die Vortragenden und Studierende. Leistungskontrolle durch von den Studierenden eigenständig zu lösenden Rechenbeispielen. Illustration der Theorie durch einfache Demonstrationsversuche und Anschauungsmaterial. Schriftliche Prüfung mit Rechenbeispielen und Theoriefragen. Leistungskontrolle durch regelmäßige Hausübungen, Tafelleistung, Tests möglich.</p>		

Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls	ECTS	Semesterstdn. (Course Hours)
- Physikalische Chemie I (VO)	4,5	3
- Physikalische Chemie I (SE)	1	1
- Physikalische Chemie I (UE)	1	1
- Physikalische Chemie II (VO)	4,5	3
- Physikalische Chemie II (SE)	1	1
- Physikalische Chemie II (UE)	1	1
Alle Lehrveranstaltungen sind verpflichtend zu absolvieren.		

Modulbeschreibung (Module Descriptor)		
Name des Moduls (Name of Module):		
Experimentelle Physikalische Chemie		
Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS□Credits):	9	ECTS
Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)		
<p><u>Fachliche und methodische Kenntnisse</u> der experimentellen Herangehensweise an physikalische und physikalisch-chemische Fragestellungen, die im chemisch-technischen Laborbereich auftreten können und unten genannt werden.</p> <p><u>Kognitive und praktische Fertigkeiten</u> werden erworben durch eigenständiges experimentelles Beantworten anwendungsorientierter Fragestellungen</p> <p><u>Kritisches Hinterfragen</u> von Näherungen und Modellen in Experiment und Theorie.</p> <p>Die Bestimmung von physikalischen und physikalisch-chemischen Messgrößen ist in allen Bereichen der chemisch-technischen Laborpraxis relevant und notwendig. Dieses Modul vermittelt das grundlegende Wissen der experimentellen Methoden der Physik und Physikalischen Chemie, wodurch in den meisten später folgenden Modulen verwandte Probleme adäquat behandelt werden können.</p>		
Inhalte des Moduls (Syllabus)		
<p>Einführung in die Methodik und Technik in physikalisch-chemisch bzw. physikalisch orientierten Labors; experimentelle Verifizierung von theoretischen Modellen; Zusammenhang Theorie-Experiment Grundlagen der elektrischen Messtechnik (Gleich- und Wechselstrom), sowie der dazu erforderlichen Geräte, Oszilloskop, Messen der Zeit und der Temperatur, Mikroskopie, Richtigkeit und Genauigkeit von Messwerten, Fehlerfortpflanzung. Überprüfung physikalischer und physikalisch-chemischer Modelle durch Experimente. 12 Übungsbeispiele aus den Bereichen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ideale/Reale Gase: Molmasse nach Dumas, Joule-Thomson-Effekt - Transport-Erscheinungen: Diffusion, Messung der elektrische Leitfähigkeit von Elektrolyt-Lösungen, Viskosität - Struktur, Quantenmechanik und Naturkonstanten: Molekulares Dipolmoment, Emissions-Spektren von Atomen, Foto-Effekt, Franck-Hertz-Versuch, Millikan-Versuch, Röntgenstrahlung - Zustandsänderungen: Kritischer Punkt , Dampfdruck-Bestimmung, Siede-Diagramm, Schmelz-Diagramm, Kryoskopie. - Ermittlung thermodynamischer Größen: Kalorimetrie, Wärmepumpe, Stirling-Motor, Peltier- und Seebeck-Effekt, Elektrochemische Zellen, Solar-Zellen. - Physikalische und chemische Gleichgewichte: Adsorption, Oberflächenspannung, Säure-Basen-Gleichgewichte, Verteilung zwischen zwei Phasen. - Reaktionskinetik: Rohrzucker-Inversion (Polarimeter), Esterverseifung 		
Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)		
<p>*) <i>Fachliche und Methodische Kenntnisse</i> aus den Modulen „Physikalische Chemie“, „Mathematische Grundlagen“ und „Physikalische Grundlagen“ *) <i>Praktische Fertigkeiten</i> zur Technik chemischer Labors</p>		
Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul, sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites)		
Erfolgreiche Absolvierung der Prüfung zu Physikalische Chemie I VO (2. Sem.)		
Angewandte Lehr□ und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)		
Von den Studierenden eigenständig zu lösende experimentelle Übungen (12 Aufgaben). Leistungskontrolle durch Vorbesprechungen (Antestate) der theoretischen Grundlagen für jede Übung, sowie durch eine Nachbesprechung (Abtestate) nach Abgabe eines schriftlichen Protokolls, jeweils für jede Übungsaufgabe.		
Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls	ECTS	Semesterstdn. (Course Hours)
Physik/Physikalisch-chemische Laborübung* * Anwesenheitspflicht ! Teilnehmerbeschränkung.	9	9

Modulbeschreibung (Module Descriptor)

Name des Moduls (Name of Module):

Biochemie und Biotechnologie

Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):

9

ECTS

Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)

Fachliche und Methodische Kenntnisse

Kenntnisse der Theorie der unten genannten Themengebiete der Biochemie und ihrer industriellen Anwendung in der Biotechnologie. Kenntnisse über biochemische und biotechnologische Arbeitsmethoden zum Lösen von Problemstellungen in diesen beiden Fächern.

Kognitive und praktische Fertigkeiten

Zu gewinnende Praxis im anwendungsorientierter Einsatz des Gelernten zum eigenständigen Bearbeiten biochemischer und biotechnologischer Fragestellungen

Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität

Beherrschung biochemischer und biotechnologischer Methoden zur Bearbeitung von interdisziplinärer Fragestellungen in der Technischen Chemie, Erwerb von Kenntnissen zur Beurteilung der Umweltkompatibilität von chemischen Produkten, sowie die Wirkung von Chemikalien auf den Mensch und Umwelt auf wissenschaftlicher Meinung abzuschätzen.

Inhalte des Moduls (Syllabus)

Statische Biochemie (Proteine, Nukleinsäuren, Lipide, Kohlenhydrate; Enzymkinetik), Stoffwechsel (Grundzüge der wichtigsten Abbau und Aufbauwege inkl. Energiegewinnender Prozesse), Molekularbiologie, Regulation; Enzymaktivität, PCR, Reinigung und Charakterisierung von Proteinen, immunologische Methoden; Bioverfahrenstechnik; Auswahl wichtigster biotechnologischer Prozesse (Bulkchemikalien, Biokatalyse, Antibiotika); rekombinante Biotechnologie.

Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)

Grundlegendes Verständnis chemischer Reaktionen (Kinetik) und deren Einflussfaktoren (Redoxpotential, Energieprofile). Kenntnis der Nomenklatur und Struktur von Naturstoffen; einfache Grundkenntnisse der Biologie aus der Mittelschule

Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul, sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites)

Für die LU des Moduls ist eine positive Prüfung über die VO Biochemie 1 Voraussetzung

Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)

Power-point-unterstützte Präsentation ; mündliche Prüfungen bei denen auf die Fähigkeit zum Verknüpfen der erlernten Inhalte Wert gelegt wird; Laborübungen mit ausgewählten Beispielen aus Biochemie und Biotechnologie um die Studierenden mit den wichtigsten Arbeitsschritten und deren Randbedingungen (z.B. Sterilität, RNase-freies Arbeiten) vertraut zu machen

Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls

ECTS

Semesterstdn.
(Course Hours)

- Biochemie 1 (VO)

3

2

- Proseminar aus Biochemie (SE)

1

1

- Einführung in die Biotechnologie und Bioverfahrenstechnik (VO)

1.5

1

- Biochemie und Biotechnologie LU*

3.5

3.5

*Anwesenheitspflicht ! Teilnahmebeschränkung.

Alle Lehrveranstaltungen sind verpflichtend.

Modulbeschreibung (Module Descriptor)		
Name des Moduls (Name of Module):		
Verfahrenstechnik		
Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):	11,5	ECTS
Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)		
<p><u>Fachliche und Methodische Kenntnisse:</u> Ziel des Moduls ist die Vermittlung grundlegender Kenntnisse und Methoden über die wesentlichsten Prozesse und Verfahren in der Thermischen, Mechanischen und Chemischen Verfahrenstechnik, sowie die Beherrschung des praktischen Umgang mit verfahrenstechnischen Anlagen im Labormaßstab.</p> <p><u>Kognitive und praktische Fertigkeiten:</u> 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.</p> <p><u>Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität:</u> 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.</p>		
Inhalte des Moduls (Syllabus)		
<p>Grundvorgänge des Energieaustausches und Stoffaustausches, Wärmetauscher, Verdampfer, Grundlagen der thermischen Stofftrennverfahren, Rektifikation, Absorption, Adsorption, Extraktion, Trocknung, Membrantrennverfahren und Kristallisation.</p> <p>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.</p> <p>Grundbegriffe der chemischen Reaktionstechnik, Reaktionsanalyse, Reaktionsmodellierung, Stoffbilanzen und Wärmebilanzen, ideale Reaktormodelle: Rührkessel, Rohrreaktor, Schlaufenreaktor, Rührkesselkaskade, Reaktorkombinationen, Leistungsvergleich der Reaktortypen, Verweilzeitverhalten in chemischen Reaktoren.</p> <p>An Hand ausgewählter Apparaturen werden praktische Anwendungen verfahrenstechnischer Grundoperationen behandelt: Zerkleinern und Teilchengrößenanalyse, Mischen und Rühren, Zentrifugieren, Filtration, Absorption, Membrantechnik, Rektifikation, chemische Reaktionstechnik</p>		
Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)		
*) Einfache Grundlagen der Mathematik – Fähigkeit zur Lösung einfachster angewandter Fragestellungen der Differential- und Integralrechnung. Einfache Grundlagen der physikalischen Chemie – (Thermodynamik, Reaktionskinetik)		
Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul, sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites)		

Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)		
<p>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. Vertiefung der Grundlagen durch selbständiges praktisches Arbeiten an verfahrenstechnischen Anlagen im Labormaßstab.</p> <p>Die Leistungskontrolle erfolgt durch: Schriftliche oder mündliche Prüfungen, schriftliche Tests und Präsentationen von Übungsbeispielen in der Gruppe, Besprechungen, sowie der Auswertung eigener Arbeiten im Rahmen von Laborprotokollen.</p>		
Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls	ECTS	Semesterstdn. (Course Hours)
- Thermische Verfahrenstechnik (VO)	3,0	2,0
- Chemische Verfahrenstechnik (VO)	1,5	1,0
- Mechanische Verfahrenstechnik (VO)	3,0	2,0
- Verfahrenstechnik Labor (LU)*	4,0	4,0
Alle Lehrveranstaltungen sind verpflichtend zu absolvieren. *Anwesenheitspflicht.		

Modulbeschreibung (Module Descriptor)		
Name des Moduls (Name of Module):		
Anorganische Technologien		
Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):	10.5	ECTS
Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)		
<p>Fachliche und methodische Kenntnisse: Kenntnis der wesentlichen chemisch-technologischen sowie elektrochemischen Verfahren und Prozesse für die industrielle Herstellung der unten genannten Produktgruppen; Grundlagen der Elektrochemie, der Werkstofftechnik und der Werkstoffprüfung.</p> <p>Kognitive und praktische Fertigkeiten: Verständnis der Spezifika der Chemischen Technologien gegenüber Laborchemie einerseits und Verfahrenstechnik andererseits; Fähigkeit zur grundsätzlichen Bewertung chemischer und elektrochemischer Prozesse in Hinsicht auf Chancen und Randbedingungen für die großtechnische Umsetzung. Praktische Befähigung zur Durchführung von Festkörpersynthesen sowie zur Herstellung und Verarbeitung von keramischen und metallischen Materialien im Labormaßstab sowie zu ihrer Charakterisierung nach den gängigen Methoden</p> <p>Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität: Arbeiten im Team unter straffen Zeitvorgaben</p>		
Inhalte des Moduls (Syllabus)		
<p>Rohstofflehre; Verfahren zur großtechnischen Herstellung und Verarbeitung von Metallen, nichtmetallisch-anorganischen Produkten der Großchemie, Baustoffen und keramischen Produkten sowie Grundlagen der Werkstofftechnik und Werkstoffprüfung. Grundlagen und wesentliche Anwendungen der Elektrochemie; elektrochemische Prozesse.</p> <p>Praktische Einführung in die Festkörperchemie und Werkstofftechnik: Übungen zur Herstellung und Verarbeitung von keramischen und metallischen Körpern sowie von anorganischen Schichten und zu deren Charakterisierung bezüglich Struktur, Gefüge, mechanischen Eigenschaften und Thermischer Analyse.</p>		
Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)		
<p>a) Fachliche und methodische Kenntnisse Grundkenntnisse in Anorganischer und in Physikalischer Chemie sowie in Festkörperchemie</p> <p>b) kognitive und praktische Fertigkeiten: Vorpraxis im chemischen Labor</p> <p>c) Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität: Fähigkeit zur Arbeit im Team</p>		
Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul, sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites)		
keine		
Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)		
<p>Vortrag über die oben genannten Stoffkapitel, Illustration durch Beispiele aus der industriellen Praxis. Leistungskontrolle (bei VOs) durch schriftliche Prüfung bzw. (bei LUs) durch Bewertung der praktischen Arbeit im Labor und der verfaßten Laborprotokolle, Diskussion über die Protokolle</p>		
Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls	ECTS	Semesterstdn. (Course Hours)
- Chemische Technologie anorganischer Stoffe (VO)	4.0	2.7
- Technische Elektrochemie (VO)	1.5	1.0
- Chemische Technologie anorganischer Stoffe (LU)*	4.0	4.0
- Festkörperchemie (LU)*	1.0	1.0
* Anwesenheitspflicht ! Teilnehmerbeschränkung.		
Alle Lehrveranstaltungen sind verpflichtend zu absolvieren		

Modulbeschreibung (Module Descriptor)		
Name des Moduls (Name of Module):		
Organische Technologie		
Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):	9,0	ECTS
Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)		
<p><u>Fachliche und methodische Kenntnisse:</u> Kenntnis der wesentlichen chemisch-technologischen Verfahren und Prozesse für die industrielle Herstellung technisch bedeutender organischer Verbindungen und Polymermaterialien. Grundlagen der Makromolekularen Chemie.</p> <p><u>Kognitive und praktische Fertigkeiten:</u> Bewertung von organischen Synthesemethoden und Herstellungsverfahren hinsichtlich ihrer Möglichkeiten zur großtechnischen Umsetzung. Beurteilung von Polymermaterialien hinsichtlich ihrer praktischen Anwendbarkeit</p>		
Inhalte des Moduls (Syllabus)		
Rohstoffe für die industrielle organische Chemie; Raffinerieprozesse und -produkte; großtechnische Herstellung von technisch wichtigen organischen Verbindungen. Grundlagen der Makromolekularen Chemie, Herstellung und Eigenschaften von technische wichtigen Kunststoffe. Farbstoffe und Färbeverfahren. Tenside und Waschmittel. Nachwachsende Rohstoffe und ihre industrielle Verwertung.		
Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)		
<p><u>Fachliche und methodische Kenntnisse:</u> Grundkenntnisse in Organischer Chemie, Anorganischer Chemie und in Physikalischer Chemie</p> <p><u>Kognitive und praktische Fertigkeiten:</u> -----</p> <p><u>Soziale Kompetenzen:</u> -----</p>		
Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul, sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites)		
Für die Laborübungen aus Chemischer Technologie organischer Stoffe ist die Laborübung „Synthesechemie“ Voraussetzung		
Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)		
Vortrag über die im Inhalt genannten Stoffkapitel, Illustration durch Beispiele aus der industriellen Praxis. Leistungskontrolle durch schriftliche Prüfung Praktische Durchführung von ausgewählten Synthesebeispielen aus den genannten Lehrinhalten.		
Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls	ECTS	Semesterstdn. (Course Hours)
- Chemische Technologie organischer Stoffe (VO)	4,0	4,0
- Chemische Technologie organischer Stoffe (LU)*	5,0	7,5
*Anwesenheitspflicht ! Teilnehmerbeschränkung.		

Modulbeschreibung (Module Descriptor)		
Name des Moduls (Name of Module):		
Bachelorarbeit		
Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):		15,0 ECTS
Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)		
<p>Verständnis und Überblickswissen Vertiefung des Wissens in einem Themenbereich Verbesserte Arbeitstechniken in einem Themenbereich Fähigkeit zur Abfassung von wissenschaftlichen Texten Konzipieren wissenschaftlicher Präsentationen Umgang mit Präsentationsmedium Grundkenntnisse zu Rhetorik und Kommunikation (Sprache, Stimme, Gestik, u.v.a.m.) Umgang mit Fragen aus dem Auditorium Wie gebe ich Feedback? Wie nehme ich Feedback an? Vorträge werden mit Video aufgezeichnet und an die Teilnehmer weitergegeben.</p>		
Inhalte des Moduls (Syllabus)		
<p>Exemplarische Vertiefung der erworbenen Kenntnisse im Bereich der Technischen Chemie. Das Thema der Bachelorarbeit ist einem der im Studienplan festgelegten Themenbereiche zuzuordnen:</p> <ul style="list-style-type: none"> -) Biochemie, Gentechnik und Biotechnologie -) Instrumentelle Analytik auf atomarer und molekularer Ebene -) Chemie und Technologie von nachwachsenden Rohstoffen und Lebensmitteln -) Oberflächen und Grenzflächen -) Synthese, Reaktivität und Charakterisierung von Materialien -) Synthese, Reaktivität und Charakterisierung von molekularen Verbindungen -) Verfahrenstechnik, Umwelttechnik und Umweltchemie <p>Die Abschlusspräsentation erfolgt mündlich im Rahmen des Begleitseminars. Sie umfasst eine öffentliche Präsentation und eine anschließende Diskussion der praktisch erzielten Ergebnisse. Sie dient dabei vor allem dem Nachweis der erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten auf chemischtechnologischem Gebiet. Dabei ist vor allem auf Verständnis und Überblickswissen Bedacht zu nehmen. Zugleich sollen präsentationsrelevante „Soft Skills“ eingesetzt und erprobt werden.</p>		
Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)		
<p>Verständnis und Überblickswissen der Chemie auf Bachelor-(Abschluss-)Niveau. Präsentationsrelevante „Soft Skills“.</p>		
Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul, sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites)		
<p>Nachweis des positiven Abschlusses von für den positiven Abschluss des Bachelorstudiums Technische Chemie notwendigen Lehrveranstaltungen im Ausmaß von mindestens 120 ECTS-Punkten. Der Besuch des Seminars kann in zwei aufeinander folgenden Semestern erfolgen.</p>		
Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)		
<p>Angeleitete Mitarbeit an wissenschaftlichen Projekten in Forschungsgruppen Grundlagen der Präsentationstechnik und Rhetorik Führen wissenschaftlicher Diskussionen Präsentation eigener Forschungsergebnisse im Rahmen eines Vortrages</p>		
Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls	ECTS	Semesterstdn. (Course Hours)
Bachelorarbeit (LU/UE)*	12	12
Seminar zur Bachelorarbeit (SE)*	3	3
* Anwesenheitspflicht ! Alle Lehrveranstaltungen sind verpflichtend.		