Kooperationsprojekt

# Curriculum für das Masterstudium

## Chemical and Pharmaceutical Engineering

Curriculum 2008 in der Fassung 2009

Dieses Curriculum wurde vom Senat der Karl-Franzens-Universität Graz in der Sitzung vom 22. April 2009 und vom Senat der Technischen Universität Graz in der Sitzung vom 9. März 2009 genehmigt.

---

Das Studium wird als gemeinsames Studium (§ 54 Abs. 9 UG 2002) der Technischen Universität Graz und der Karl-Franzens-Universität Graz im Rahmen des NAWI Graz Projektes angeboten.

## § 1 Allgemeines

Das ingenieurwissenschaftliche Masterstudium „Chemical and Pharmaceutical Engineering“ umfasst vier Semester und besteht aus einem Studienabschnitt. Der Gesamtumfang beträgt 120 ECTS-Credits/-Anrechnungspunkte.

Der Inhalt dieses Studiums baut auf dem Inhalt eines Bachelorstudiums mit geeigneter fachlicher Ausrichtung gem. § 64 Abs. 5 UG 2002 auf, zum Beispiel auf dem Bachelorstudium Chemie oder dem Bachelorstudium Verfahrenstechnik. Dieses Bachelorstudium muss einen Umfang von zumindest 180 ECTS-Credits/-Anrechnungspunkten aufweisen. Um einen Gesamtumfang der aufbauenden Studien von 300 ECTS-Credits/-Anrechnungspunkten zu erreichen, ist die Zuordnung ein und derselben Lehrveranstaltung sowohl im zur Zulassung berechtigenden Bachelorstudium als auch im gegenständlichen Masterstudium ausgeschlossen.

Den Abschluss des Studiums bilden eine

- Masterarbeit und eine
- abschließende kommissionelle Prüfung, in der die oder der Studierende auch die ordnungsgemäß verfasste Masterarbeit präsentiert und verteidigt.

Absolventinnen und Absolventen wird der akademische Grad „Diplomingenieurin“ bzw. „Diplomingenieur“, abgekürzt „Dipl.-Ing.“, verliehen. Dieser akademische Grad entspricht international dem „Master of Science“ (MSc).

## § 1a Wissenschaftliche Ausbildung

Das Masterstudium „Chemical and Pharmaceutical Engineering“ vermittelt den Studierenden ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse und Fertigkeiten. Dies befähigt zu qualitativ hochwertiger und strukturierter Forschungsarbeit sowie zur Entwicklung innovativer Systeme auf wissenschaftlicher Basis in diesem Fachgebiet.

**Internationalität**
Zu einer erfolgreichen Tätigkeit in der beruflichen Praxis ist die Verwendung der englischen Sprache in Wort und Schrift als "Lingua Franca" in Wissenschaft, Technik und Wirtschaft von grundlegender Bedeutung. Dieser Umstand wird durch die Förderung von Auslandsaufenthalten und weitere Maßnahmen berücksichtigt. Es wird angestrebt, Lehrveranstaltungen bei Bedarf auch in englischer Sprache abzuhalten.

**Soziale Kompetenz und „Soft Skills“**
Projekte, Vortragstätigkeit, schriftliche Ausarbeitungen, Teamarbeit in Gruppen dienen der Entwicklung sogenannter „Soft Skills“.

## § 2 Qualifikationsprofil

Das Masterstudium „Chemical and Pharmaceutical Engineering“ ist das Bindeglied zwischen den Naturwissenschaften Chemie und Pharmazie und der Ingenieurswissenschaft Verfahrenstechnik. Das erforderliche Qualifikationsprofil der Komplementärwissenschaft für die Ausbildung im Masterstudium „Chemical and Pharmaceutical Engineering“ wird in Pflichtfachmodulen vermittelt. Das Qualifikationsprofil dieses Masterstudiums ermöglicht Absolventinnen und Absolventen integrativ in Forschungs-, Entwicklungs-, Planungs- und Produktionsabläufen Aufgabenstellungen der jeweiligen Disziplin aufzubereiten und zu bearbeiten, und spezielle fachbezogene Aufgaben für die vertiefende wissenschaftliche Bearbeitung zu analysieren und zu spezifizieren, um ressourcenoptimierte Detailbearbeitung durch die Spezialistin/den Spezialisten zu ermöglichen.

Das Masterstudium „Chemical and Pharmaceutical Engineering“ liefert die Voraussetzungen zu selbstständigem wissenschaftlichen Arbeiten, für ein eventuell im Anschluss betriebenes Doktoratsstudium, wie auch die erweiterten Fachkenntnisse für wissenschaftliche Tätigkeiten im Bereich von Industrie, Wirtschaft, Verwaltung, Forschung und Lehre. Aufbauend auf dem Bachelorstudium bildet das vollendete Masterstudium einen berufsqualifizierenden Abschluss.

Im Rahmen des Masterstudiums „Chemical and Pharmaceutical Engineering“ erfolgt die Ausbildung der Studierenden nicht nur durch Vorlesungen, sondern auch durch interaktive Lehrveranstaltungen wie Seminare und Laborübungen. Dadurch wird integratives Denken in einem interdisziplinären Umfeld gefördert. Gelehrt wird in Deutsch und/oder Englisch. Besonderer Wert wird auf eine solide praktische Ausbildung, technologisches Verständnis, und forschungsorientierte selbstständige Arbeit gelegt.

Das Masterstudium „Chemical and Pharmaceutical Engineering“ zielt darauf ab, den Studierenden folgende Fähigkeiten und Kenntnisse zu vermitteln:

**Kenntnisse**
Absolventinnen und Absolventen des Masterstudiums „Chemical and Pharmaceutical Engineering“ verfügen über:

- die fachliche Qualifikation, die im Curriculum des Bachelorstudiums Chemie oder Verfahrenstechnik spezifiziert ist
- Basisfachwissen in der Komplementärdisziplin
- je nach Ausbildungsschwerpunkt vertieftes Fachwissen entweder in der Chemieingenieurtechnik oder in der Pharmazeutischen Technologie und Prozesstechnik

**Fähigkeiten**
Absolventinnen und Absolventen des Masterstudiums „Chemical and Pharmaceutical Engineering“ sollen in der Lage sein, ihr theoretisches und praktisches Wissen anzuwenden. Konkret sollen sie fähig sein:

- für komplexe chemische oder pharmazeutische Prozesse fachlich fundierte und interdisziplinäre Systemkonzepte durch Kombination von chemischen oder

pharmazeutischen mit verfahrenstechnischen Lösungsansätzen zu entwickeln und abzuarbeiten
- in der Forschung, Entwicklung und Planung durch die fachlich interdisziplinären Voraussetzungen die Effizienz von Projekten signifikant zu erhöhen
- in der Produktion, Produktionsüberwachung und Qualitätskontrolle integrativ Fragen und Probleme zu erkennen, zu bearbeiten oder Faktoren für Lösungsansätze zu vernetzen
- durch einen adäquaten Anteil der Wahllehrveranstaltungen sich einen individuellen Schwerpunkt für einen breiten Fachbereich zu erarbeiten

**Allgemeine Kompetenzen**
Absolventinnen und Absolventen des Masterstudiums „Chemical and Pharmaceutical Engineering“ sollen über nachstehende Qualifikationen verfügen:
- Generelle wissenschaftliche und technologische Methoden und Modelle anwenden zu können.
- Erlernte Methoden und Technologien zu überprüfen, zu verbessern sowie Probleme zu lösen und wissenschaftliche Untersuchungen durchzuführen.
- Argumente, Annahmen, abstrakte Konzepte und Daten gegeneinander abwägen zu können, im Hinblick auf die Problemlösung einer komplexen Fragestellung.
- Sich der Interpretationsspielräume und Grenzen des aktuellen Wissensstandes bewusst zu sein.
- Zur stetigen Aktualisierung ihres Wissens und ihrer Fähigkeiten bereit zu sein.
- Teamfähig zu sein.
- Informationen, Ideen, Probleme und Lösungen vor Publikum kommunizieren zu können und zwar vor Spezialistinnen und Spezialisten wie auch Nichtspezialistinnen und Nichtspezialisten.
- Sich möglicher ethischer, gesellschaftlicher, ökonomischer, umwelt- und sicherheitsbezogener Auswirkungen ihrer Disziplin bewusst zu sein.
- Selbstständig zu arbeiten und sich und andere motivieren zu können.

## § 3 Dauer und Gliederung des Studiums

(1) Das Masterstudium „Chemical and Pharmaceutical Engineering“ umfasst einen Studienabschnitt. Für die Lehrveranstaltungen sind insgesamt 90 ECTS-Credits/-Anrechnungspunkte vorgesehen, für die Masterarbeit werden 30 ECTS-Credits/-Anrechnungspunkte veranschlagt.

(2) In § 4 sind die Lehrveranstaltungsarten sowie die jeweilige Teilnehmerinnen- und Teilnehmerhöchstzahl bzw. das Betreuungsverhältnis und in § 5 die einzelnen Lehrveranstaltungen dieses Masterstudiums aufgelistet. Die Zuordnung zur Semesterfolge stellt sicher, dass die Abfolge der Lehrveranstaltungen optimal auf Vorwissen aufbaut und den Jahresarbeitsaufwand von 60 ECTS-Credits/-Anrechnungspunkten nicht überschreitet.

## § 4 Arten der Lehrveranstaltungen

(1) **Vorlesungen (VO):** Sie dienen der Einführung in die Methoden des Faches und der Vermittlung von Überblicks- und Spezialkenntnissen aus dem traditionell gesicherten Wissensstand, aus dem aktuellen Forschungsstand und aus besonderen Forschungsbereichen des Faches.

(2) **Vorlesung mit Übungen (VU):** Dabei erfolgt sowohl die Vermittlung von Überblicks- und Spezialkenntnissen als auch die Vermittlung von praktischen Fähigkeiten. Die Lehrveranstaltungen haben immanenten Prüfungscharakter.
Teilnehmerinnen- und Teilnehmerhöchstzahl: 30 (Übungsteil)

(3) **Übung (UE):** Übungen haben den praktischberuflichen Zielen der Studien zu entsprechen und konkrete Aufgaben zu lösen. Die Lehrveranstaltungen haben immanenten Prüfungscharakter.
Teilnehmerinnen- und Teilnehmerhöchstzahl 30

(4) **Seminare (SE):** Sie dienen der eigenständigen wissenschaftlichen Arbeit und der wissenschaftlichen Diskussion darüber, wobei eine schriftliche Ausarbeitung eines Themas und dessen mündliche Präsentation geboten werden soll. Darüber ist eine Diskussion abzuhalten. Die Lehrveranstaltungen haben immanenten Prüfungscharakter.
Teilnehmerinnen- und Teilnehmerhöchstzahl 15

(5) **Konstruktionsübungen (KU):** In Konstruktionsübungen werden zur Vertiefung und/oder Erweiterung des in den zugehörigen Lehrveranstaltungen gebrachten Stoffs in einer eigenständigen Projektarbeit Fähigkeiten und Fertigkeiten im Rahmen der wissenschaftlichen Berufsvorbildung vermittelt.
Teilnehmerinnen- und Teilnehmerhöchstzahl 25

(6) **Laborübungen (LU):** In Laborübungen werden zur Vertiefung und/oder Erweiterung des in den zugehörigen Vorlesungen gebrachten Stoffs in praktischer, experimenteller und/oder konstruktiver Arbeit Fähigkeiten und Fertigkeiten im Rahmen der wissenschaftlichen Berufsvorbildung mit besonders intensiver Betreuung vermittelt. Laborübungen enthalten als wesentlichen Bestandteil die Anfertigung von Protokollen über die durchgeführten Arbeiten. Die Lehrveranstaltungen haben immanenten Prüfungscharakter.
Betreuungsverhältnis Lehrende zu Studierenden = 1:5

## Ergänzende Bestimmungen

(1) Melden sich mehr Studierende zu einer Lehrveranstaltung an als verfügbare Plätze vorhanden sind, sind parallele Lehrveranstaltungen vorzusehen, im Bedarfsfall nach Möglichkeit auch in der vorlesungsfreien Zeit.

(2) Können nicht im ausreichenden Maß parallele Lehrveranstaltungen (Gruppen) angeboten werden, sind Studierende nach folgender Prioritätsordnung in die Lehrveranstaltung aufzunehmen:

a) Die Lehrveranstaltung ist für die/den Studierende(n) verpflichtend im Curriculum vorgeschrieben.
b) Die Summe der im betreffenden Studium positiv absolvierten Lehrveranstaltungen (Gesamt ECTS Anrechnungspunkte)
c) Das Datum (Priorität früheres Datum) der Erfüllung der Teilnahmevoraussetzung.
d) Studierende, welche bereits einmal zurückgestellt wurden oder die Lehrveranstaltung wiederholen müssen, sind bei der nächsten Abhaltung der Lehrveranstaltung bevorzugt aufzunehmen.
e) Die Note der Prüfung- bzw. der Notendurchschnitt der Prüfungen (gewichtet nach ECTS-Anrechnungspunkten) - über die Lehrveranstaltung(en) der Teilnahmevoraussetzung
f) Studierende, für die solche Lehrveranstaltungen zur Erfüllung des Curriculums nicht notwendig sind, werden lediglich nach Maßgabe freier Plätze berücksichtigt; die Aufnahme in eine eigene Ersatzliste ist möglich. Es gelten sinngemäß die obigen Bestimmungen.

(3) An Studierende, die im Rahmen von Mobilitätsprogrammen einen Teil ihres Studiums an den an NAWI Graz beteiligten Universitäten absolvieren, werden vorrangig bis zu 10% der vorhandenen Plätze vergeben.

## § 5 Aufbau des Studiums, Prüfungsfächer

Im Masterstudium „Chemical and Pharmaceutical Engineering“ sind folgende Prüfungsfächer zu absolvieren:

| **Prüfungsfach** | **ECTS-Credits*)** |
|---|---|
| Pflichtfächer gemäß § 5a | 26 |
| Wahlpflichtfächer gemäß § 5b | 28 |
| Wahlfächer gemäß § 5c | 9 |
| Wahlfächer gemäß § 5d | 8 |
| Wahlfächer „Soft Skills“ gemäß § 5e | 5 |
| Freie Wahlfächer/Freie Wahllehrveranstaltungen gemäß § 5f | 12 |
| Seminar für Masterarbeit | 2 |
| Masterarbeit | 30 |
| **Summe** | **120** |

*) ECTS-Credits (TU Graz), ECTS-Anrechnungspunkte (KFU)

## § 5a Gesamtsemesterplan

| **Fachgebiet** | | | | **Semester mit ECTS-Credits*)** | | | | **Zuordnung** | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Lehrveranstaltung** | **SSt**)** | **Typ** | **ECTS-Credits*)** | **I** | **II** | **III** | **IV** | **KFU [1]** | **TUG [1]** |
| **Pflichtfächer** | | | | | | | | | |
| **Modul „Chemie“ (Für Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudiums der Verfahrenstechnik)** | | | | | | | | | |
| Stoffchemie I VT (Anorganische Chemie)<br>Chemistry of Elements and Substances I VT (Inorganic Chemistry) | 1,33 | VO | 2 | 2 | | | | | x |
| Stoffchemie II VT<br>(Organische Chemie)<br>Chemistry of Elements and Substances II VT (Organic Chemistry) | 2 | VO | 3 | | 3 | | | x | |
| Physikalische Chemie VT<br>Physical Chemistry VT | 2,66 | VO | 4 | 4 | | | | x | |
| Analytische Chemie VT<br>Analytical Chemistry VT | 2 | VO | 3 | 3 | | | | | x |
| Industrielle Chemie II VT<br>Industrial Chemistry II VT | 1,33 | VO | 2 | | 2 | | | | x |
| Laborübung Physik. Chemie und Analytik<br>Lab Course Physical and Analytical Chemistry | 6,66 | LU | 5 | 5 | | | | | x |
| Einführung in die Biotechnologie VT<br>Introduction to Biotechnology VT | 2 | VO | 3 | | 3 | | | | x |
| Labor Biochemie und Biotechnologie<br>Lab Course Biochemistry and Biotechnology | 5,33 | LU | 4 | | 4 | | | | x |
| Summe Pflichtfächer | | | 26 | 14 | 12 | | | | |

| Lehrveranstaltung | SSt**) | Typ | ECTS-Credits*) | I | II | III | IV | KFU [(1)] | TUG [(1)] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Modul „Verfahrenstechnik“ (Für Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudiums der Chemie)** | | | | | | | | | |
| Partikelverfahrenstechnik CI<br>Particle Process Engineering I | 3 | VO | 4 | | 4 | | | | x |
| Transportprozesse I<br>Transport Phenomena I | 2 | VU | 3 | 3 | | | | | x |
| Transportprozesse II<br>Transport Phenomena II | 2 | VU | 3 | 3 | | | | | x |
| Stoff- und Energiebilanzen<br>Material and Energy Balances | 2 | VU | 3 | 3 | | | | | x |
| Reaktionstechnik I<br>Chemical Reaction Engineering I | 3 | VU | 3 | 3 | | | | | x |
| Chemische Thermodynamik CI<br>Chemical Engineering Thermodynamics CE | 2 | VU | 3 | 3 | | | | | x |
| Thermische Verfahrenstechnik I<br>Mass Transfer Unit Operations I | 3 | VO | 4 | 4 | | | | | x |
| Elemente des Anlagenbaus<br>Plant and Process Engineering Basics | 2 | VU | 3 | | 3 | | | | x |
| Summe Pflichtfächer | | | 26 | 15 | 11 | | | | |
| **Wahlpflichtfächer** | | | | | | | | | |
| Wahlpflichtfächer aus dem Katalog „Chemical Engineering I” gemäß § 5b für Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudiums der Chemie | | | | 3 | 8 | **17** | | | |
| Wahlpflichtfächer aus dem Katalog „Chemical Engineering I” gemäß § 5b für Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudiums der Verfahrenstechnik | | | | **7** | **8** | **13** | | | |
| Wahlpflichtfächer aus dem Katalog “Pharmaceutical Engineering I“ gemäß § 5b für Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudiums der Chemie oder der Verfahrenstechnik | | | | 10 | 14 | 4 | | | |
| Summe Wahlpflichtfächer aus den Katalogen „Chemical Engineering I” oder “Pharmaceutical Engineering I“ gemäß § 5b | | | 28 | | | | | | |
| **Wahlfächer** | | | | | | | | | |
| Summe aus den Wahlfachkatalogen „Chemical Engineering II” oder “Pharmaceutical Engineering II“ gemäß § 5c | | | 9 | | | | | | |
| Wahlfächer gemäß § 5d | | | 8 | | | | | | |
| Summe aus den Wahlfachkatalogen „Soft Skills“ gemäß § 5e | | | 5 | | | | | | |
| **Summe Wahlfächer** | | | 22 ***) | | | | | | |
| **Summe der Freien Wahlfächer/Freien Wahllehrveranstaltungen gemäß § 5f** | | | 12 ***) | | | | | | |
| **Seminar für Masterarbeit** | | | 2 | | | | 2 | | |
| **Masterarbeit** | | | 30 | | | | 30 | | |
| **Summen Gesamt** | | | 120 | 30 | 30 | 28 | 32 | | |

*) ECTS-Credits (TU Graz), ECTS-Anrechnungspunkte (KFU)
**) SSt (TU Graz), KStd (KFU)
***) Aufgrund der Wahlmöglichkeit im Bereich der Pflichtfächer 5a und das Wahlfachkataloges 5b erfolgt keine Semesterzuordnung
(1) Die Lehrveranstaltungen sind zu den beteiligten Universitäten zugeordnet. Wird eine Lehrveranstaltung von beiden Universitäten gemeinsam, parallel oder alternativ angeboten, sind beide Universitäten angeführt.

## § 5b Wahlfachkataloge „Chemical Engineering I“ und „Pharmaceutical Engineering I“ (für die Auswahl der Wahlpflichtfächer)

1 aus 2 Modulen im Umfang von insgesamt 28 ECTS-Credits/-Anrechnungspunkten muss gewählt werden. Das Modul kann nur zur Gänze gewählt werden.

***Modul ”Chemical Engineering I”***

| Lehrveranstaltung | SSt**) | Typ | ECTS-Credits*) | KFU (1) | TUG (1) |
|---|---|---|---|---|---|
| Reaktionstechnik II<br>Chemical Reaction Engineering II | 4 | VU | 5 | | x |
| Laborübung Reaktionstechnik<br>Laboratory Chemical Reaction Engineering | 4 | LU | 3 | | x |
| Einführung in die Simulationsprogramme CI-PE<br>Introduction to Process Simulation CE-PE | 3 | VU | 4 | | x |
| Partikelverfahrenstechnik II<br>Particle Process Engineering II | 3 | VU | 4 | | x |
| Labor Partikelverfahrenstechnik<br>Laboratory Particle Process Engineering | 3 | LU | 2 | | x |
| Qualitätssicherung in Pharma-, Lebensmittel- und Biotechnologie<br>Quality Assurance in Pharmaceutical-, Food- and Biotechnological Processing | 2 | VO | 3 | | x |
| Thermische Verfahrenstechnik II<br>Mass Transfer Unit Operations II | 3 | VU | 4 | | x |
| Labor Thermische Verfahrenstechnik<br>Laboratory Mass Transfer Unit Operations | 4 | LU | 3 | | x |
| **Summe** | | | **28** | | |

***Modul ”Pharmaceutical Engineering I”***

| Lehrveranstaltung | SSt**) | Typ | ECTS-Credits*) | KFU (1) | TUG (1) |
|---|---|---|---|---|---|
| Pharmazeutisches Engineering I: Wirkstoffe und Prozesse<br>Pharmaceutical Engineering I: Active Ingredients and Processes | 3 | VU | 4 | | x |
| Synthetische Arzneistoffe<br>Synthetic Drugs | 2 | VO | 3 | x | |
| Biogene Arzneistoffe<br>Drugs of Biological Origin | 2 | VO | 3 | x | |
| Pharmazeutisches Engineering II: Produktdesign und Herstellung<br>Pharmaceutical Engineering II: Drug Products and Manufacturing Science | 3 | VU | 4 | | x |
| Grundlagen der Arzneimittelherstellung<br>Basics of Pharmaceutical Preparations | 5,33 | LU | 4 | x | |
| Qualitätssicherung in Pharma-, Lebensmittel- und Biotechnologie<br>Quality Assurance in Pharmaceutical-, Food- and Biotechnological Processing | 2 | VO | 3 | | x |
| Pharmazeutische Anlagen und Prozesstechnik<br>Pharmaceutical Process and Plant Engineering | 2,66 | VO | 4 | | x |
| Präformulierung<br>Preformulation | 2 | VO | 3 | x | |
| **Summe** | | | **28** | | |

*) ECTS-Credits (TU Graz), ECTS-Anrechnungspunkte (KFU)
**) SSt (TU Graz), KStd (KFU)
(1) Die Lehrveranstaltungen sind zu den beteiligten Universitäten zugeordnet. Wird eine Lehrveranstaltung von beiden Universitäten gemeinsam, parallel oder alternativ angeboten, sind beide Universitäten angeführt.

## § 5c Wahlfachkataloge „Chemical Engineering II" und "Pharmaceutical Engineering II" (für die Auswahl der Wahlfächer)

9 ECTS-Credits/-Anrechnungspunkte müssen aus einem der nachfolgenden Wahlfach-kataloge gewählt werden. Studierende, die gemäß dem Wahlfachkatalog § 5b das Modul „Chemical Engineering I" gewählt haben, müssen diese 9 ECTS-Credits/-Anrechnungspunkte aus dem Wahlfachkatalog „Chemical Engineering II" wählen. Studierende, die gemäß dem Wahlfachkatalog § 5b das Modul „Pharmaceutical Engineering I" gewählt haben, müssen diese 9 ECTS-Credits/-Anrechnungspunkte aus dem Wahlfach-katalog „Pharmaceutical Engineering II" wählen.

***Wahlfachkatalog "Chemical Engineering II"***

| Lehrveranstaltung | SSt**) | Typ | ECTS-Credits*) | KFU (1) | TUG (1) |
|---|---|---|---|---|---|
| Projektarbeit CI<br>Project CE | 2 | KU | 8 | x | x |
| Stoffdaten<br>Fluid Phase Properties | 2 | VO | 3 | | x |
| Thermische Verfahrenstechnik I<br>Mass Transfer Unit Operations I | 2 | UE | 2 | | |
| Partikelverfahrenstechnik I<br>Particle Technology I | 2 | UE | 2 | | x |
| Elektrotechnik und MRT CI<br>Electrical Engineering and Control CE | 3 | VO | 4 | | x |
| Anlagen- und Prozesstechnik<br>Plant and Process Design | 3 | VO | 4 | | x |
| Modellbildung und Simulation<br>Modelling and Simulation in Chemical Process Engineering | 3 | VU | 3 | | x |
| Sicherheit und Umweltschutz in der Anlagentechnik<br>Safety and Environmental Aspects in Chemical Process Engineering | 2 | VO | 3 | | x |
| Simulationsrechnung VA<br>Advanced Process Simulation | 2 | VO | 3 | | x |
| Thermische VT VA<br>Mass Transfer Unit Operations – Advanced Course | 2 | VU | 3 | | x |
| Schnelle Messverfahren in der Anlagentechnik<br>Rapid Technics for Process Control | 1,33 | VO | 2 | | x |
| Macromolecular Materials and Technologies I | 2 | VO | 3 | x | x |
| Macromolecular Materials and Technologies II | 1,33 | VO | 2 | | x |
| Material Science I, An Introduction | 2 | VO | 3 | | x |
| Applied Catalysis | 1,33 | VO | 2 | x | |
| Renewable Resources - Energy Storage and Conversion | 2 | VO | 3 | | x |
| Advanced Electrochemistry | 1,33 | VO | 2 | | x |
| **Summe** | | | **52** | | |

| *Wahlfachkatalog "Pharmaceutical Engineering II"* | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Lehrveranstaltung** | **SSt**)** | **Typ** | **ECTS-Credits*)** | **KFU (1)** | **TUG (1)** |
| Projektarbeit PE<br>Project PE | 2 | KU | 8 | x | x |
| Design von Arzneiformen<br>Design of Drug Formulations | 2,66 | VO | 4 | x | |
| Biopharmazeutika<br>Biopharmaceuticals | 2 | VO | 3 | x | |
| Einführung in die Simulationsprogramme CI-PE<br>Introduction to Process Simulation CE-PE | 3 | VU | 4 | | x |
| Mehrzweckanlagen, Verpackungstechnik und Sicherheit<br>Multiusage Facilities, Packaging and Safety | 2 | VO | 3 | | x |
| Pharmazeutische Nanotechnologie<br>Pharmaceutical Nanotechnology | 2 | VO | 3 | x | |
| Pharmazeutische Multiphasenreaktoren<br>Pharmaceutical Multiphase Reactors | 2 | VU | 3 | | x |
| Downstream Processing<br>Downstream Processing | 2 | VO | 3 | | x |
| Drug Delivery<br>Drug Delivery | 2 | VO | 3 | x | |
| Einführung in die Dermopharmazie<br>Introduction to Dermopharmacy | 2 | VO | 3 | x | |
| Pharmazeutische Prozess-Steuerung und Kontrolle<br>Pharmaceutical Process and Analytical Technology | 2 | VO | 3 | | x |
| Partikelverfahrenstechnik II<br>Particle Process Engineering II | 3 | VU | 4 | | x |
| Biomaterialien<br>Biomaterials | 1,33 | VO | 2 | x | |
| Kolloidale Drug Delivery Systeme<br>Colloidal Drug Delivery Systems | 1 | VO | 1,5 | x | |
| **Summe** | | | **47,5** | | |

*) ECTS-Credits (TU Graz), ECTS-Anrechnungspunkte (KFU)
**) SSt (TU Graz), KStd (KFU)
(1) Die Lehrveranstaltungen sind zu den beteiligten Universitäten zugeordnet. Wird eine Lehrveranstaltung von beiden Universitäten gemeinsam, parallel oder alternativ angeboten, sind beide Universitäten angeführt.

## § 5d Weitere Wahlfächer aus Chemisch-Orientierten Studien

Es müssen Lehrveranstaltungen im Umfang von 8 ECTS-Credits/-Anrechnungspunkten gewählt werden. Alle Lehrveranstaltungen können frei aus allen chemischen Pflicht- und Wahlfachkatalogen der an der Technischen Universität Graz und an der Karl-Franzens-Universität Graz angebotenen Masterstudien „Chemie", „Technische Chemie", „Chemical and Pharmaceutical Engineering", sowie des Diplomstudiums „Pharmazie" (ab dem 2. Studienabschnitt) gewählt werden. Für diese 8 ECTS-Credits/-Anrechnungspunkte darf keine Laborübung geltend gemacht werden.

## § 5e Wahlfächer aus dem Wahlfachkatalog „Soft Skills"***)

Lehrveranstaltungen im Umfang von mindestens 5 ECTS-Credits/-Anrechnungspunkten müssen gewählt werden.

| Lehrveranstaltung | SSt**) | Typ | ECTS-Credits*) | Zuordnung KFU (1) | Zuordnung TUG (1) |
|---|---|---|---|---|---|
| Arbeitsgruppen leiten, zielorientiert moderieren | 2 | VU | 3 | x | |
| Einführung in Betriebswirtschaftslehre und WIPÄD | 2 | VO | 3 | x | |
| Führen von MitarbeiterInnen und Teams | 2 | VU | 3 | x | |
| Gesprächsführung | 2 | VU | 3 | x | |
| Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre | 2 | VO | 4 | | x |
| Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre | 1 | UE | 2 | | x |
| Grundlagen der Rhetorik | 2 | VU | 3 | x | |
| Innovationsmanagement in der industriellen Praxis | 1 | VO | 1 | | x |
| Innovationsmanagement in der industriellen Praxis | 1 | SE | 1 | | x |
| Investition und Finanzierung | 2 | VU | 4 | x | |
| Kommunikation als Produktionsfaktor | 2 | VU | 3 | x | |
| Kommunikationstraining | 2 | VU | 3 | x | |
| Konfliktmanagement | 2 | VU | 3 | x | |
| Marketing Management | 2 | VO | 3 | | x |
| Marketing Management | 1 | UE | 2 | | x |
| MATLAB: Ein Tool in CS | 1 | VU | 2 | x | |
| Mitarbeiterführung | 1 | VO | 1 | | x |
| Mitarbeiterführung | 1 | UE | 1 | | x |
| Patentrecht | 2 | VO | 3 | | x |
| Projektmanagement | 3 | VU | 4 | x | |
| Rhetorik und Präsentation | 1 | VO | 1 | | x |
| Rhetorik und Präsentation | 1 | UE | 1 | | x |
| Umweltrecht und Anlagengenehmigung | 2 | VO | 3 | | x |
| Unternehmensgründung | 2 | VO | 3 | | x |
| Zeitmanagement | 2 | VU | 3 | x | |

*) ECTS-Credits (TU Graz), ECTS-Anrechnungspunkte (KFU)
**) SSt (TU Graz), KStd (KFU)
***) Beinhaltet nicht fachspezifische aber wünschenswerte zusätzliche Qualifikationen für die Studierenden
(1) Die Lehrveranstaltungen sind zu den beteiligten Universitäten zugeordnet. Wird eine Lehrveranstaltung von beiden Universitäten gemeinsam, parallel oder alternativ angeboten, sind beide Universitäten angeführt.

## § 5f Freie Wahlfächer (KFU)/Freie Wahllehrveranstaltungen (TU Graz)

Freie Wahlfächer/Freie Wahllehrveranstaltungen im Masterstudium „Chemical and Pharmaceutical Engineering“ im Ausmaß von 12 ECTS-Credits/-Anrechnungspunkten können frei aus dem Lehrveranstaltungsangebot aller anerkannten in- und ausländischen Universitäten sowie den durch die jeweiligen Satzungsteile „Studienrechtliche Bestimmungen“ definierten Bildungseinrichtungen gewählt werden.
Jeder Kontaktstunde (KStd)/Semesterstunde (SSt) eines Freien Wahlfaches/einer Freien Wahllehrveranstaltung wird 1 ECTS-Credit/-Anrechnungspunkt zugeordnet, wenn im Prüfungsnachweis keine Zuordnung von ECTS-Credits/-Anrechnungspunkten ausgewiesen ist.
Eine Liste der empfohlenen Freien Wahlfächer/Freien Wahllehrveranstaltungen ist im Anhang A angeführt.

## § 6 Prüfungsordnung

## § 6a Allgemeine Bestimmungen

Jede Lehrveranstaltung wird einzeln beurteilt.

(1) Über Lehrveranstaltungen, die in Form von Vorlesungen (VO) abgehalten werden, hat die Prüfung über den gesamten Inhalt der Lehrveranstaltung zu erfolgen.

(2) Über Lehrveranstaltungen, die in Form von Vorlesungen mit Übungen (VU), Laborübungen (LU) und Seminaren (SE) abgehalten werden, erfolgt die Beurteilung laufend auf Grund von Beiträgen, die von den Studierenden geleistet werden und/oder durch begleitende Tests.

(3) Bei allen Lehrveranstaltungen sind die Beurteilungskriterien und deren Gewichtung zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt zu geben.

(4) Der positive Erfolg von Lehrveranstaltungsprüfungen ist mit „sehr gut“ (1), „gut“ (2), „befriedigend“ (3) oder „genügend“ (4) und der negative Erfolg ist mit „nicht genügend“ (5) zu beurteilen. Besonders ausgewiesene Lehrveranstaltungen werden mit "mit Erfolg teilgenommen" bzw. "ohne Erfolg teilgenommen" beurteilt.

(5) Prüfungswiederholungen: Die Studierenden sind berechtigt, im Rahmen eines Studiums negativ beurteilte Prüfungen insgesamt vier Mal zu wiederholen.

(6) Prüfungstermine: Bei Vorlesungen sind sechs Prüfungstermine pro Jahr anzubieten, wobei diese für den Anfang, die Mitte und für das Ende jedes Semesters anzusetzen sind.

## § 6b Masterarbeit

Das Thema der Masterarbeit muss sich aus den in § 5a Pflichtfächer und § 5b Wahlfachkataloge „Chemical Engineering I und II“ und „Pharmaceutical Engineering I und II“ definierten Prüfungsfächern

- Chemical Engineering
- Pharmaceutical Engineering

des Masterstudiums “Chemical and Pharmaceutical Engineering” ableiten. Über Ausnahmen vom o.g. entscheidet das Studienrechtliche Organ der Universität des Anlassfalles nach Rücksprache mit dem zuständigen Studienrechtlichen Organ der beteiligten Universität und mit der Betreuerin bzw. dem Betreuer der Masterarbeit.
Für die Durchführung der Masterarbeit ist das letzte Semester vorgesehen.

## § 6c Abschließende kommissionelle Prüfung (Masterprüfung)

(1) Die Zulassung zur abschließenden kommissionellen Prüfung setzt den Nachweis der positiven Beurteilung aller Prüfungsfächer gemäß § 5 und die positiv beurteilte Masterarbeit voraus.

(2) Dem Prüfungssenat der abschließenden kommissionellen Prüfung gehören die Betreuerin oder der Betreuer der Masterarbeit und zwei weitere Mitglieder an, die nach Anhörung der Kandidatin oder des Kandidaten vom Studienrechtlichen Organ benannt werden. Den Vorsitz führt jenes Mitglied des Prüfungssenats, welches nicht Betreuerin oder Betreuer der Masterarbeit ist.

(3) Die abschließende kommissionelle Prüfung besteht aus

- einer Präsentation der Masterarbeit (max. 20 Minuten)
- der Verteidigung der Masterarbeit und
- einer Prüfung über ein Fachgebiet, welches in einem fachlichen Zusammenhang mit der Masterarbeit steht (gemäß § 5a Pflichtfächer und § 5b Wahlfachkataloge).

Das Fachgebiet wird vom Studienrechtlichen Organ über Antrag der Kandidatin/des Kandidaten festgelegt. Die Gesamtzeit der abschließenden kommissionellen Prüfung hat 60 Minuten nicht zu überschreiten. Die Gesamtnote dieser kommissionellen Prüfung wird vom Prüfungssenat festgelegt.

(4) Das Zeugnis über die Masterprüfung beinhaltet

- alle Prüfungsfächer gemäß § 5 und deren Beurteilungen. Die jeweilige Durchschnittsnote ergibt sich aus dem Mittelwert der nach ECTS-Credits/-Anrechnungspunkten gewichteten Beurteilungen aller Lehrveranstaltungen des Prüfungsfaches (bezogen auf Gesamt-ECTS-Credits/-Anrechnungspunkte), gerundet auf ganze Zahlen (bei einem Ergebnis mit der ersten Nachkommastelle größer als 5 wird aufgerundet).
- den Titel der Masterarbeit und deren Beurteilung,
- die Beurteilung der abschließenden kommissionellen Prüfung.

Die Gesamtbeurteilung über das Masterstudium erfolgt gemäß § 73 Abs. 3 UG 2002. Die positive Absolvierung der Freien Wahlfächer (KFU)/der Freien Wahllehrveranstaltungen (TU Graz) gemäß § 5f ist ohne Auflistung der Lehrveranstaltungen, aber im Umfang der ECTS-Credits/-Anrechnungspunkte, im Zeugnis über die Masterprüfung zu vermerken.

## § 7 Aufnahmebedingungen

## § 7a Studium

(1) Studierende, die ein Diplomstudium Pharmazie oder ein Bakkalaureats- bzw. Bachelorstudium der Chemie, der Technischen Chemie oder der Verfahrenstechnik im Umfang von mindestens 180 ECTS-Credits/-Anrechnungspunkten abgeschlossen haben, sind berechtigt, das Masterstudium „Chemical and Pharmaceutical Engineering“ aufzunehmen.

(2) Studierende, die ein anderes Studium mit einem Umfang von mindestens 180 ECTS-Credits/-Anrechnungspunkten abgeschlossen haben, können ebenfalls zum Masterstudium „Chemical and Pharmaceutical Engineering“ zugelassen werden. Die Entscheidung über die Zulassung zum Studium trifft ausschließlich das Rektorat auf Empfehlung des Studienrechtlichen Organs der Universität des Anlassfalles nach Rücksprache mit dem zuständigen Studienrechtlichen Organ der beteiligten Universität. Dazu wird die Anhörung der interuniversitären Arbeitsgruppe „Studienkommission Chemie und chemische Technologien“ empfohlen.

## § 7b Hinweise für Studierende der auslaufenden Diplomstudien Technische Chemie bzw. Verfahrenstechnik

Studierende, die vor dem Inkrafttreten der Bachelorstudien Chemie bzw. Verfahrenstechnik (= 1. Oktober 2006) an der TU Graz begonnen haben, sind berechtigt, ihr Diplomstudium bis längstens Ende des Sommersemesters 2012 abzuschließen. Wird das Diplomstudium bis zu diesem Datum nicht abgeschlossen, werden sie dem entsprechenden Bachelorstudium unterstellt. Sie sind aber jederzeit berechtigt, sich freiwillig dem Curriculum des Bachelorstudiums Chemie bzw. Verfahrenstechnik zu unterstellen.

## § 8 ECTS-Credits/-Anrechnungspunkte

Im Sinne des europäischen Systems zur Übertragung und Akkumulierung von Studienleistungen (European Credit Transfer and Accumulation System) sind den einzelnen Leistungen ECTS-Credits/-Anrechnungspunkte zugeordnet, welche den Arbeitsaufwand der Studierenden widerspiegeln. Das Arbeitspensum eines Studienjahres beträgt 60 ECTS-Credits/-Anrechnungspunkte.

## § 9 In-Kraft-Treten

Dieses Curriculum ist erstmals mit 1. Oktober 2008 in Kraft getreten. Die Änderungen des Curriculums in der Fassung 2009 treten mit 1. Oktober 2009 in Kraft.

## Liste der empfohlenen Freien Wahlfächer/Freien Wahllehrveranstaltungen

| | Zuordnung | |
|---|---|---|
| **Lehrveranstaltung** | **KFU [(1)]** | **TUG [(1)]** |
| Mathematik III *) | x | |
| Mathematik IV *) | x | |
| Nomenklatur chemischer Verbindungen *) | x | |
| EF in die Technikfolgenabschätzung *) | Interuniversitäres Forschungszentrum (IFZ) | |
| Frauen- und Geschlechterforschung | x | |
| Toxikologie | x | |
| Ökotechnik und Umweltchemie | x | x |

*) nur anrechenbar, wenn nicht bereits im Bachelorstudium Chemie absolviert

[(1)] Die Lehrveranstaltungen sind zu den beteiligten Universitäten zugeordnet. Wird eine Lehrveranstaltung von beiden Universitäten gemeinsam, parallel oder alternativ angeboten, sind beide Universitäten angeführt.

# Anhang B
# zum Curriculum für das Masterstudium „Chemical and Pharmaceutical Engineering"

## 1. Äquivalenzliste (TU Graz)

Die nachfolgende Äquivalenzliste ist sowohl vom Masterstudium „Chemical and Pharmaceutical Engineering" in das Diplomstudium „Technische Chemie" als auch vom Diplomstudium „Technische Chemie" in das Masterstudium „Chemical and Pharmaceutical Engineering" gültig.

| Lehrveranstaltungen des Diplomstudiums Technische Chemie (Studienzweig: Chemieingenieurwesen) | | SSt**) | Typ | ECTS-Credits*) | Lehrveranstaltungen des Masterstudiums Chemical and Pharmaceutical Engineering | | SSt**) | Typ | ECTS-Credits*) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 635.016<br>635.017 | Phasengleichgewichte und<br>Phasengleichgewichte | 1<br>1 | VO<br>UE | 2<br>3 | CHE.721 | Chemische Thermodynamik CI | 2 | VU | 3 |
| 663.003 | Thermische Verfahrenstechnik | 4 | VO | 7 | CHE.725<br>667.451 | Thermische Verfahrenstechnik I und<br>Thermische Verfahrenstechnik | 3<br>2 | VO<br>UE | 4<br>2 |
| 663.023 | Thermische Verfahrenstechnik CE | 3 | LU | 6 | CHE.756 | Labor Thermische Verfahrenstechnik | 4 | LU | 3 |
| 639.270<br>639.271 | Mechanische Verfahrenstechnik und<br>Mechanische Verfahrenstechnik | 1<br>1 | VO<br>UE | 2<br>3 | CHE.716<br>und<br>665.401 | Partikelverfahrenstechnik I<br>Partikelverfahrenstechnik CI | 3<br>2 | VO<br>UE | 4<br>2 |
| 663.117<br>663.118 | Reaktionstechnik CI und<br>Reaktionstechnik CI | 1<br>1 | VO<br>UE | 2<br>3 | CHE.720 | Reaktionstechnik I | 3 | VU | 3 |
| 665.040<br>665.041 | Elemente des Anlagenbaues und<br>Elemente des Anlagenbaues | 3<br>2 | VO<br>UE | 6<br>4 | CHE.722 | Elemente des Anlagenbaus | 2 | VU | 3 |
| 663.201<br>663.202 | EF in die Simulationsprogramme CI und<br>EF in die Simulationsprogramme CI | 1<br>2 | VO<br>RU | 2<br>4 | CHE.752 | Einführung in die Simulationsprogramme | 3 | VU | 4 |
| 667.011 | Sicherheit und Umweltschutz in der Anlagentechnik | 2 | VO | 4 | CHE.762 | Sicherheit und Umweltschutz in der Anlagentechnik | 2 | VO | 3 |
| 637.102 | Meß- und Regeltechnik CI | 2 | VO | 4 | CHE.759 | Elektrotechnik und MRT CI | 3 | VO | 4 |
| 663.014 | EDV-Programmiersprache | 3 | SE | 3 | 307.075 | Angewandte und prozessorientierte Informationstechnologie | 3 | SE | 3 |
| 663.017<br>663.016 | Computer Aided Thermodynamics und<br>Computer Aided Thermodynamics | 2<br>1 | RU<br>VO | 2<br>1 | CHE.763 | Simulationsrechnung VA | 2 | VO | 3 |
| 669.004<br>669.003 | Prozessanalyse und –bewertung und<br>Prozessanalyse und –bewertung | 1<br>1 | UE<br>VO | 1<br>1 | CHE.765 | Schnelle Messverfahren in der Anlagentechnik | 1,33 | VO | 2 |
| 669.018 | Technologie nachwachsender Rohstoffe | 2 | VO | 2 | CHE.524 | Renewable Resources - Energy Storage and Conversion | 2 | VO | 3 |
| 667.008<br>667.007 | Thermische VT VA und<br>Thermische VT VA | 1<br>2 | UE<br>VO | 1<br>2 | CHE.764 | Thermische VT VA | 2 | VU | 3 |
| 667.105<br>667.104 | Modellbildung und Simulation und<br>Modellbildung und Simulation | 1<br>2 | RU<br>VO | 1<br>2 | CHE.761 | Modellbildung und Simulation | 3 | VU | 3 |
| 373.305<br>373.306<br>371.302<br>371.301<br>372.236<br><br>372.235<br>373.310<br>373.308<br>373.336<br><br>373.381<br>373.380<br>373.386<br>434.375<br><br>635.056<br><br>635.055<br><br>637.095 | Rhetorik und Präsentation<br>Rhetorik und Präsentation<br>Industriebetriebslehre<br>Industriebetreibslehre<br>Unternehmensf. u. Organisation Produktionstechnik<br>Unternehmensführung und Organisation<br>Kosten- und Erfolgsrechnung<br>Kosten- und Erfolgsrechnung<br>Bürgerliches Recht und Unternemens-recht<br>Buchhaltung und Bilanzierung<br>Buchhaltung und Bilanzierung<br>Arbeitsrecht<br>Umweltschutzgesetzgebung und Umweltschutzverträglichkeitsprüfung<br>Mathematische Methoden in der Chemie<br>Mathematische Methoden in der Chemie<br>Patentrecht und Erfindungsschutz | 1<br>1<br>3<br>3<br>2<br><br>2<br>2<br>1<br>3<br><br>1<br>1<br>2<br>2<br><br>2<br><br>2<br><br>2 | VO<br>UE<br>UE<br>VO<br>UE<br><br>VO<br>UE<br>VO<br>VO<br><br>UE<br>VO<br>VO<br>VO<br><br>RU<br><br>VO<br><br>VO | 1<br>1<br>3<br>3<br>2<br><br>2<br>2<br>1<br>3<br><br>1<br>1<br>2<br>2<br><br>2<br><br>2<br><br>2 | 920.011***)<br>920.003***)<br>639.290<br><br>639.291<br><br>920.012***)<br>920.001***)<br>920.008***)<br>373.341<br>373.342<br>920.004***)<br><br>373.356<br>373.357<br>373.347<br>920.007***) | Bestehende LV's werden anerkannt bzw. können fehlende ECTS/SWS(SSt) durch folgende LV's erbracht werden:<br>Führen von MitarbeiterInnen und Teams<br>Gesprächsführung<br>Innovationsmanagement in der industriellen Praxis<br>Innovationsmanagement in der industriellen Praxis<br>Kommunikation als Produktionsfaktor<br>Kommunikationstraining<br>Konfliktmanagement<br>Marketingmanagement<br>Marketingmanagement<br>Arbeitsgruppen leiten, zielorientiert moderieren<br>Mitarbeiterführung<br>Mitarbeiterführung<br>Patentrecht<br>Projektmanagement | 2<br>2<br>1<br><br>1<br><br>2<br>2<br>2<br>2<br>1<br>2<br><br>1<br>1<br>2<br>3 | VU<br>VU<br>VO<br><br>SE<br><br>VU<br>VU<br>VO<br>VO<br>UE<br>VU<br><br>VO<br>UE<br>VO<br>VU | 3<br>3<br>1<br><br>1<br><br>3<br>3<br>3<br>2<br>2<br>3<br><br>1<br>1<br>3<br>4,5 |
| 639.260<br><br>639.291<br><br>639.290<br><br>641.281<br>645.294 | Umweltprobleme organisch technologischer Prozesse oder<br>Innovationsmanagement in der industriellen Praxis oder<br>Innovationsmanagement in der industriellen Praxis oder<br>Chemie und Gesellschaft oder<br>Qualitätsmanagement | 2<br><br>1<br><br>1<br><br>2<br>3 | VO<br><br>SE<br><br>VO<br><br>SE<br>SE | 2<br><br>1<br><br>1<br><br>2<br>3 | 646.802***) | MATLAB: Ein Tool in CS | 1 | VU | 2 |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 667.042 | Projekt KÜ Therm. VT + UT oder | 8 | KU | 8 | | | | | |
| 667.024 | Projektlabor Therm. VT + UT oder | 8 | LU | 8 | | | | | |
| 665.042 | Projekt-Labor AMFT_C oder | 8 | LU | 8 | | | | | |
| 651.274 | Projekt-Labor Biotechnologie oder | 8 | LU | 8 | | | | | |
| 651.275 | Projekt-Labor Biotechnologie oder | 8 | LU | 8 | | | | | |
| 637.216 | Projektlabor Chemische Technologie anorganischer Stoffe CI oder | 8 | LU | 8 | | | | | |
| 637.217 | Projektlabor Chemische Technologie anorganischer Stoffe CI oder | 8 | LU | 8 | CHE.757 | Projektarbeit CI | 2 | KU | 8 |
| 639.230 | Projekt-Labor Chemische Technologie organischer Stoffe oder | 8 | LU | 8 | | | | | |
| 639.231 | Projekt-Labor Chemische Technologie organischer Stoffe oder | 8 | LU | 8 | | | | | |
| 655.019 | Projekt-Labor Molekulare Biotechnologie oder | 8 | LU | 8 | | | | | |
| 669.025 | Projektlabor RNS | 8 | LU | 8 | | | | | |

*) ECTS-Credits (TU Graz), ECTS-Anrechnungspunkte (KFU)
**) SSt (TU Graz), KStd (KFU)
***) Lehrveranstaltungen, die an der KFU angeboten werden

## 2. Äquivalenzliste Masterstudium “Chemical and Pharmaceutical Engineering”

Die nachfolgende Äquivalenzliste ist sowohl vom Masterstudium „Chemical and Pharmaceutical Engineering“ in der Fassung 2008 (1) in das Masterstudium „Chemical and Pharmaceutical Engineering“ in der Fassung 2009, als auch vom Masterstudium „Chemical and Pharmaceutical Engineering“ in der Fassung 2009 in das Masterstudium „Chemical and Pharmaceutical Engineering“ in der Fassung 2008 (1) gültig.

| Lehrveranstaltungen des Masterstudiums „Chemical and Pharmaceutical Engineering“ in der Fassung 2008 | | SSt**) | Typ | ECTS-Credits*) | Lehrveranstaltungen des Masterstudiums „Chemical and Pharmaceutical Engineering“ in der Fassung 2009 | | SSt**) | Typ | ECTS-Credits*) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CHE.723 | Einführung in die Biotechnologie VT<br>Introduction to Biotechnology VT | 2,66 | VO | 4 | CHE.723 | Einführung in die Biotechnologie VT<br>Introduction to Biotechnology VT | 2 | VO | 3 |
| CHE.724 | Labor Biochemie und Biotechnologie<br>Lab Course Biochemistry and Biotechnology | 4 | LU | 3 | CHE.724 | Labor Biochemie und Biotechnologie<br>Lab Course Biochemistry and Biotechnology | 5,33 | LU | 4 |
| CHE.716 | Partikelverfahrenstechnik CI<br>Particle Technology CE | 2,66 | VO | 4 | CHE.716 | Partikelverfahrenstechnik I<br>Particle Process Engineering I | 3 | VO | 4 |
| CHE.725 | Thermische Verfahrenstechnik I<br>Unit Operations I | 3 | VO | 4 | CHE.725 | Thermische Verfahrenstechnik I<br>Mass Transfer Unit Operations I | 3 | VO | 4 |
| CHE.751 | Laborübung Reaktionstechnik II<br>Laboratory Chemical Reaction Engineering II | 4 | LU | 3 | CHE.751 | Laborübung Reaktionstechnik<br>Laboratory Chemical Reaction Engineering | 4 | LU | 3 |
| CHE.752 | Einführung in die Simulationsprogramme<br>Introduction to Process Simulation | 2,66 | VU | 4 | CHE.752 | Einführung in die Simulationsprogramme CI-PE<br>Introduction to Process Simulation CE-PE | 3 | VU | 4 |
| CHE.753 | Partikelverfahrenstechnik II, CI-PE<br>Particle Technology II, CI-PE | 2,66 | VU | 4 | CHE.753 | Partikelverfahrenstechnik II<br>Particle Process Engineering II | 3 | VU | 4 |
| CHE.754 | Laborübung Mechanische Verfahrenstechnik<br>Laboratory Particle Technology | 2,66 | LU | 2 | | Labor Partikelverfahrenstechnik<br>Laboratory Particle Process Engineering | 3 | LU | 2 |
| CHE.755 | Thermische Verfahrenstechnik II<br>Unit Operations II | 3 | VU | 4 | CHE.755 | Thermische Verfahrenstechnik II<br>Mass Transfer Unit Operations II | 3 | VU | 4 |
| CHE.756 | Laborübung Thermische Verfahrenstechnik II<br>Laboratory Unit Operations II | 4 | LU | 3 | CHE.756 | Labor Thermische Verfahrenstechnik<br>Laboratory Mass Transfer Unit Operations | 4 | LU | 3 |
| CHE.770 | Pharmazeutisches Engineering I: Wirkstoffe und Prozesse<br>Pharmaceutical Engineering I: Active Ingredients and Processes | 2,66 | VO | 4 | CHE.770 | Pharmazeutisches Engineering I: Wirkstoffe und Prozesse<br>Pharmaceutical Engineering I: Active Ingredients and Processes | 3 | VU | 4 |
| CHE.773 | Pharmazeutisches Engineering II: Produktdesign und Herstellung<br>Pharmaceutical Engineering II: Drug Products and Manufacturing Science | 2,66 | VU | 4 | CHE.773 | Pharmazeutisches Engineering II: Produktdesign und Herstellung<br>Pharmaceutical Engineering II: Drug Products and Manufacturing Science | 3 | VU | 4 |
| CHE.759 | Elektrotechnik und MRT CI<br>Electrical Engineering and Control CE | 2,66 | VO | 4 | CHE.759 | Elektrotechnik und MRT CI<br>Electrical Engineering and Control CE | 3 | VO | 4 |
| 667.751 | Anlagen- und Prozesstechnik<br>Plant and Process Engineering | 3 | VO | 4 | 667.751 | Anlagen- und Prozesstechnik<br>Plant and Process Design | 3 | VO | 4 |
| CHE.761 | Modellbildung und Simulation<br>Modelling and Simulation | 3 | VU | 3 | CHE.761 | Modellbildung und Simulation<br>Modelling and Simulation in Chemical Process Engineering | 3 | VU | 3 |
| CHE.763 | Simulationsrechnung VA<br>Advanced Simulation Methods | 2 | VU | 3 | CHE.763 | Simulationsrechnung VA<br>Advanced Process Simulation | 2 | VO | 3 |
| CHE.764 | Thermische VT VA<br>Unit Operations – Advanced Course | 2 | VU | 3 | CHE.764 | Thermische VT VA<br>Mass Transfer Unit Operations – Advanced Course | 2 | VU | 3 |

*) ECTS-Credits (TU Graz), ECTS-Anrechnungspunkte (KFU)
**) SSt (TU Graz), KStd (KFU)

(1) veröffentlicht an der KFU in der 65. Sondernummer des Mitteilungsblattes Stück Nr. 41.d vom 18.7.2008 und an der TUG in der 29. Sondernummer des Mitteilungsblattes Stück Nr. 18j vom 30. Juni 2008

## Modulbeschreibungen (KFU Graz)

Das Masterstudium „Chemical and Pharmaceutical Engineering“ liefert die Voraussetzungen zu selbstständigem wissenschaftlichen Arbeiten, für ein eventuell im Anschluss betriebenes Doktoratsstudium, wie auch die erweiterten Fachkenntnisse für wissenschaftliche Tätigkeiten im Bereich von Industrie, Wirtschaft, Verwaltung, Forschung und Lehre. Aufbauend auf einem Bachelorstudium der Chemie, Verfahrenstechnik oder Pharmazie bietet das Masterstudium einen berufsqualifizierenden Abschluss.

### Modul Pharmaceutical Engineering

Studierende, die das Modul Pharmaceutical Engineering belegen, sollen Kenntnisse der pharmazeutischen Produkt- und Prozesstechnik erwerben. Im speziellen sollen Lehrinhalte aus den Bereichen Verfahrenstechnik, Anlagentechnik, Reaktionstechnik, Katalyse, Partikeltechnologie, Biotechnologie, Herstellung von Arzneiformen und Qualitätssicherung vermittelt werden. Weiters wird Studierenden die Möglichkeiten geboten, in verschiedenen Bereichen wie Biomaterialien, Drug Delivery, Downstream Processing etc. ihre Kenntnisse zu vertiefen.

Absolventinnen und Absolventen des Moduls Pharmaceutical Engineerings werden in verschiedenen Bereichen der Pharmazeutischen Industrie eingesetzt und stellen ein dringend benötigtes Bindeglied zwischen Arzneimittelentwicklung und Produktion dar. Weitere Einsatzbereiche sind pharmazeutische Prozessentwicklung, Technikum und Scale-Up, Qualitätssicherung im Produktionsbereich sowie die Einführung neuer Produktionsverfahren. Sie beraten das Management bei der Umsetzung von Zielvereinbarungen zur kosteneffizienten Prozessgestaltung und Optimierung bestehender Verfahren in Hinsicht auf Umweltverträglichkeit und Produktqualität. Im Forschungsbereich sollen die Absolventinnen und Absolventen aus Pharmazeutischer Verfahrenstechnik neue Methoden zur Arzneimittelproduktion entwickeln und dabei helfen, moderne Methoden wie z.B. Nanotechnologie und Prozessüberwachung industriell umzusetzen.

### Modul Chemical Engineering

Chemical Engineering ist das Bindeglied zwischen den Disziplinen der Chemie und der Verfahrenstechnik. Dieses interdisziplinäre Studium, das eine fundierte Ausbildung in der Chemie mit der Ausbildung in den verfahrenstechnischen Fächern Partikelverfahrenstechnik, Thermische Trennverfahren und Reaktionstechnik kombiniert, ist in der chemischen Industrie ein anerkanntes Qualifikationsprofil.

Studierende, die das Modul Chemical Engineering belegen, sollen Fachkenntnisse in der chemischen Produkt- und Prozesstechnik erwerben. Dieser Zielsetzung wird durch die Vermittlung der Lehrinhalte der Verfahrenstechnik und der Chemie in den Wahlfachkatalogen entsprochen.

Absolventinnen und Absolventen des Moduls Chemical Engineering werden in der chemischen Industrie in der Forschung, in der gesamten Prozessentwicklung und Anlagenplanung, in der Produktion benötigt. Die duale Ausbildung fördert und unterstützt die Vertiefung der fachlichen Voraussetzung für die Diskussion sicherheitstechnischer Aspekte des Betriebes von Anlagen.