

MITTEILUNGSBLATT

DER
KARL-FRANZENS-UNIVERSITÄT GRAZ



30. SONDERNUMMER

Studienjahr 2013/14

Ausgegeben am 26. 3. 2014

25.a Stück

Curriculum
für das
Masterstudium
Chemical and Pharmaceutical Engineering
Curriculum 2014

Impressum: Medieninhaber, Herausgeber und Hersteller: Karl-Franzens-Universität Graz,
Universitätsplatz 3, 8010 Graz. Verlags- und Herstellungsort: Graz.
Anschrift der Redaktion: Rechts- und Organisationsabteilung, Universitätsplatz 3, 8010 Graz.
E-Mail: mitteilungsblatt@uni-graz.at
Internet: https://online.uni-graz.at/kfu_online/wbMitteilungsblaetter.list?pOrg=1

**Änderungen gegenüber dem Curriculum für das Masterstudium
„Chemical and Pharmaceutical Engineering“
in der Fassung 2009**

Der Senat der Universität Graz hat in seiner 6. Sitzung am 12. März 2014 die Beschlüsse der Curricula-Kommission Chemie vom 28.6.2013, 17.12.2013 und 3.3.214 betreffend die Änderung der NAWI-Graz Curricula Masterstudium „Chemical and Pharmaceutical Engineering“ gemäß § 25 Abs.1 Z 10 UG genehmigt.

Die Änderungen betreffen:

A) Formale textliche Änderungen laut Mustercurriculum für NAWI-Graz Studien

B) Inhaltliche Änderungen:

- die Unterrichtssprache ist Englisch
- der Aufbau des Studiums wurde geändert, um das Studium übersichtlicher zu gestalten
- neben dem Pflichtfach „Chemical and Pharmaceutical Engineering“ ist eine Vertiefungsrichtung zur Gänze zu absolvieren
- die ECTS-Anzahl der freien Wahlfächer wurde von 12 auf 8 reduziert
- Anhang I (Studienablauf) wurde eingefügt

Curriculum für das Masterstudium

Chemical and Pharmaceutical Engineering

Curriculum 2014

Dieses Curriculum wurde vom Senat der Universität Graz in der Sitzung vom 12.03.2014 und vom Senat der Technischen Universität Graz in der Sitzung vom 10.03.2014 genehmigt.

Das Studium ist als gemeinsames Studium (§ 54 Abs. 9 UG) der Universität Graz (Uni Graz) und der Technischen Universität Graz (TUG) im Rahmen von „NAWI Graz“ eingerichtet. Rechtsgrundlagen für dieses Studium sind das Universitätsgesetz 2002 (UG) sowie die Studienrechtlichen Bestimmungen der Satzungen der Uni Graz und der TUG in der jeweils geltenden Fassung.

§ 1 Allgemeines

- (1) Das ingenieurwissenschaftliche Masterstudium Chemical and Pharmaceutical Engineering umfasst vier Semester. Der Gesamtumfang beträgt 120 ECTS-Anrechnungspunkte gemäß § 51 Abs. 2 Z 26 UG.
- (2) Das Masterstudium Chemical and Pharmaceutical Engineering wird als fremdsprachiges Studium gemäß § 64 Abs. 6 UG ausschließlich in englischer Sprache durchgeführt.
- (3) Absolventinnen und Absolventen dieses Studiums wird der akademische Grad „Diplom-Ingenieurin“ bzw. „Diplom-Ingenieur“, abgekürzt: „Dipl.-Ing.“ oder „DI“ verliehen. Dieser akademische Grad entspricht international dem „Master of Science“, abgekürzt: „MSc“.

§ 2 Gegenstand des Studiums und Qualifikationsprofil

(1) Gegenstand des Studiums

Das Masterstudium Chemical and Pharmaceutical Engineering vermittelt den Studierenden ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse und Fertigkeiten im Bereich der chemischen und pharmazeutischen Prozesstechnik. Dies befähigt zu qualitativ hochwertiger und strukturierter Forschungsarbeit in diesem Fachgebiet sowie zur Entwicklung innovativer chemischer und pharmazeutischer Produktionssysteme auf wissenschaftlicher Basis.

Soziale Kompetenz und „Soft Skills“

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

(2) Qualifikationsprofil und Kompetenzen

Das Masterstudium „Chemical and Pharmaceutical Engineering“ ist das Bindeglied zwischen den Naturwissenschaften Chemie und Pharmazie und der Ingenieurwissenschaft Verfahrenstechnik. Das Qualifikationsprofil dieses Masterstudiums ermöglicht Absolventinnen und Absolventen integrativ in Forschungs-, Entwicklungs-, Planungs- und Produktionsabläufen der chemischen und pharmazeutischen Industrie Aufgabenstellungen der jeweiligen Disziplin aufzubereiten und zu bearbeiten, und spezielle fachbezogene Aufgaben für die vertiefende wissenschaftliche Bearbeitung zu analysieren und zu spezifizieren.

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 unterschiedlichen Bachelorstudien 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. Besonderer Wert wird auf eine solide praktische Ausbildung, technologisches Verständnis, und forschungsorientierte, selbstständige Arbeit gelegt.

AbsolventInnen des Masterstudiums Chemical and Pharmaceutical Engineering verfügen über folgende Fähigkeiten und Kenntnisse:

Kenntnisse

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

- Fachwissen in den Bereichen Chemie, Pharmazie und Verfahrenstechnik
- Basisfachwissen in den Komplementärdisziplinen
- je nach Ausbildungsschwerpunkt vertieftes Fachwissen entweder in der Technischen Chemie, Chemieingenieurtechnik oder in der Pharmazeutischen Prozesstechnik

Fähigkeiten

Absolventinnen und Absolventen des Masterstudiums „Chemical and Pharmaceutical Engineering“ sind in der Lage, ihr theoretisches und praktisches Wissen in der Forschung, Entwicklung und Produktion anzuwenden. Konkret sind sie fähig:

- für komplexe chemische oder pharmazeutische Prozesse fachlich fundierte und interdisziplinäre Systemkonzepte, durch Kombination von chemischen oder pharmazeutischen mit verfahrenstechnischen Lösungsansätzen, zu entwickeln und abuarbeiten
- in der Forschung, Entwicklung und Planung durch die fachlich interdisziplinären Voraussetzungen die Effizienz von Projekten und Prozessen signifikant zu erhöhen
- in der Produktion, Produktionsüberwachung und Qualitätskontrolle integrativ Fragen und Probleme zu erkennen, zu bearbeiten und/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“ verfügen über nachstehende Qualifikationen:

- Generelle wissenschaftliche und technologische Methoden und Modelle anwenden zu können.
- Erlernete Methoden und Technologien zu überprüfen, zu verbessern, sowie Probleme zu lösen und wissenschaftliche Untersuchungen durchzuführen.
- Argumente, Annahmen, abstrakte Konzepte und Daten im Hinblick auf die Problemlösung einer komplexen Fragestellung gegeneinander abwägen zu können.
- Sich der Interpretationsspielräume und Grenzen des aktuellen Wissensstandes bewusst zu sein.
- Zur stetigen Aktualisierung ihres Wissens und ihrer Fähigkeiten bereit sein.
- Teamfähigkeit
- 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) Bedarf und Relevanz des Studiums für den Arbeitsmarkt

Berufsbilder/Tätigkeitsprofile

- Chemische und pharmazeutische Forschung
- Chemische und petrochemische Betriebe und Industrie
- Pharmazeutische und biopharmazeutische Industrie
- Ernährungswissenschaften
- Umweltschutz
- Behörden
- Fachjournalismus

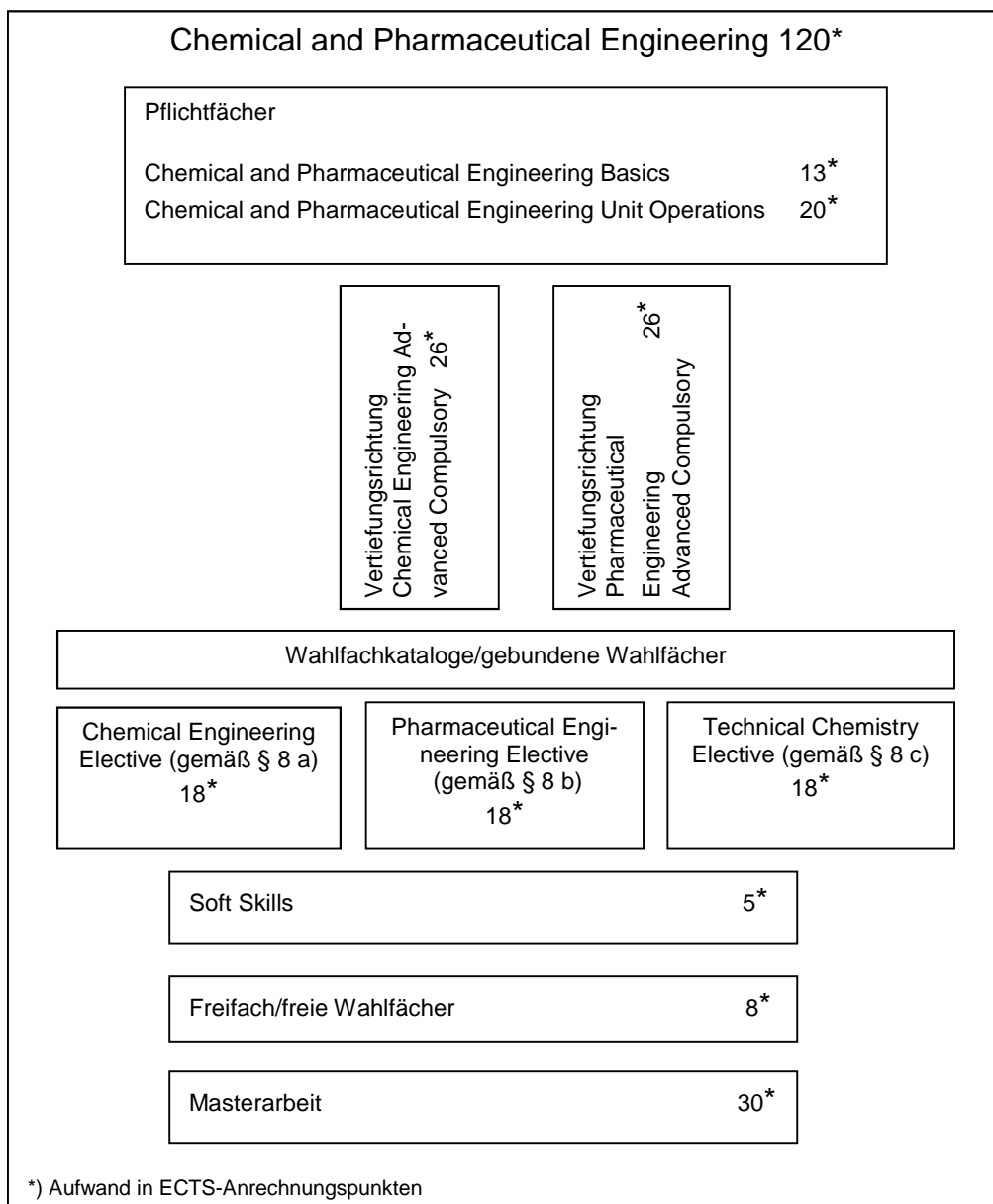
§ 3 Aufnahmebedingungen/Zulassungsvoraussetzungen

- (1) Die Zulassung zu einem Masterstudium setzt den Abschluss eines fachlich in Frage kommenden Bachelorstudiums oder eines fachlich in Frage kommenden Fachhochschul-Bachelorstudienganges oder eines anderen gleichwertigen Studiums an einer anerkannten inländischen oder ausländischen postsekundären Bildungseinrichtung voraus (§ 64 Abs. 5 UG).
- (2) Das Masterstudium Chemical and Pharmaceutical Engineering baut auf dem im Rahmen von NAWI Graz angebotenen Bachelorstudium Chemie sowie auf dem Diplomstudium Pharmazie auf. Absolventinnen und Absolventen dieser Studien erfüllen jedenfalls die Aufnahmevoraussetzungen für das Masterstudium Chemical and Pharmaceutical Engineering.

-
- (3) Absolventinnen und Absolventen anderer Studien können zum Studium Chemical and Pharmaceutical Engineering zugelassen werden, wenn die Gleichwertigkeit zum von NAWI Graz angebotenen Bachelorstudium Chemie bzw. zum Diplomstudium Pharmazie grundsätzlich gegeben ist und nur einzelne Ergänzungen auf die volle Gleichwertigkeit fehlen. Zur Erlangung der vollen Gleichwertigkeit können zusätzliche Lehrveranstaltungen und Prüfungen aus den oben genannten Studien im Ausmaß von maximal 25 ECTS-Anrechnungspunkten vorgeschrieben werden. Die Anerkennung von gegebenenfalls zusätzlich zu erbringenden Leistungen ist für den Bereich des Freifachs/der Freien Wahlfächer gemäß § 9 zulässig.
- (4) Um einen Gesamtumfang der aufbauenden Studien von 300 ECTS-Anrechnungspunkten zu erreichen, ist die Zuordnung ein und derselben Lehrveranstaltung sowohl im zur Zulassung berechtigenden Bachelorstudium als auch im gegenständlichen Masterstudium ausgeschlossen.

§ 4 Aufbau und Gliederung des Studiums

- (1) Das Masterstudium Chemical and Pharmaceutical Engineering mit einem Arbeitsaufwand von 120 ECTS-Anrechnungspunkten umfasst vier Semester. Für die Lehrveranstaltungen sind insgesamt 90 ECTS-Anrechnungspunkte vorgesehen, davon 8 ECTS-Anrechnungspunkte für das Freifach/die freien Wahlfächer. Für die Masterarbeit werden 30 ECTS-Anrechnungspunkte veranschlagt.



Das Masterstudium Chemical and Pharmaceutical Engineering besteht aus:

1.
 - a. den beiden Pflichtfächern „Chemical and Pharmaceutical Engineering: Basics“ (13 ECTS-Anrechnungspunkte) und „Chemical and Pharmaceutical Engineering: Unit Operations“ (20 ECTS-Anrechnungspunkte),
 - b. einer der beiden Vertiefungsrichtungen („Chemical Engineering“ oder „Pharmaceutical Engineering“) im Umfang von 26 ECTS-Anrechnungspunkten, die zur Gänze zu absolvieren ist.
 2. einem Wahlfach im Gesamtumfang von 18 ECTS-Anrechnungspunkten, für das Lehrveranstaltungen aus den drei Wahlfachkatalogen/gebundenen Wahlfächern „Chemical Engineering“, „Pharmaceutical Engineering“ oder „Technical Chemistry“ zu wählen sind. Aus einem der 3 Wahlfachkataloge/gebundenen Wahlfächer sind Lehrveranstaltungen im Umfang von mindestens 12 ECTS-Anrechnungspunkten zu absolvieren.
Studierende, die die Vertiefungsrichtung „Chemical Engineering“ gewählt haben, können im Rahmen des Wahlfachs auch Lehrveranstaltungen aus der Vertiefungsrichtung „Pharmaceutical Engineering“ wählen. Studierende, die die Vertiefungsrichtung „Pharmaceutical Engineering“ gewählt haben, können im Rahmen des Wahlfachs auch Lehrveranstaltungen aus der Vertiefungsrichtung „Chemical Engineering“ wählen.
 3. einem Wahlfach Soft Skills im Umfang von 5 ECTS-Anrechnungspunkten,
 4. einem Freifach/freien Wahlfächern im Umfang von 8 ECTS-Anrechnungspunkten
 5. einer Masterarbeit (30 ECTS-Anrechnungspunkte).
- (2) Allen von den Studierenden zu erbringenden Leistungen werden ECTS-Anrechnungspunkte zugeteilt. Mit diesen ECTS-Anrechnungspunkten ist der relative Anteil des mit den einzelnen Studienleistungen verbundenen Arbeitspensums zu bestimmen, wobei das Arbeitspensum eines Jahres 1500 Echtstunden zu betragen hat und diesem Arbeitspensum 60 ECTS-Anrechnungspunkte zugeteilt werden. Das Arbeitspensum umfasst den Selbststudienanteil und die Semesterstunden/Kontaktstunden. Eine Semesterstunde/Kontaktstunde entspricht 45 Minuten pro Unterrichtswoche des Semesters.

§ 5 Arten der Lehrveranstaltungen

- (1) **Vorlesungen (VO)¹**: 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)¹**: Dabei erfolgt sowohl die Vermittlung von Überblicks- und Spezialkenntnissen als auch die Vermittlung von praktischen Fähigkeiten. Die Lehrveranstaltungen besitzen immanenten Prüfungscharakter. Maximale TeilnehmerInnenzahl pro Kurs/Gruppe: 40. Wird die Übungskomponente dieser Lehrveranstaltung als Laborübung abgehalten, so gelten für die Übungskomponente die maximalen TeilnehmerInnenzahlen des Lehrveranstaltungstyps Laborübungen (LU)

- (3) **Übung (UE)¹**: Übungen haben den praktischen Zielen der Studien zu entsprechen und dienen der Lösung konkreter Aufgaben. Die Lehrveranstaltungen haben immanenten Prüfungscharakter.
Maximale TeilnehmerInnenzahl pro Kurs/Gruppe: 25
- (4) **Seminare (SE)¹**: 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.
Maximale TeilnehmerInnenzahl pro Kurs/Gruppe: 25
- (5) **Konstruktionsübungen (KU)¹**: 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. Die Lehrveranstaltungen haben immanenten Prüfungscharakter.
Maximale TeilnehmerInnenzahl pro Kurs/Gruppe: 25
- (6) **Laborübungen (LU)¹**: 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.
Betreungsverhältnis Lehrende zu Studierende = 1:5

¹Es gelten die in der Satzung (Uni Graz) bzw. Richtlinie (TUG) der beiden Universitäten festgelegten Lehrveranstaltungstypen bzw.-arten. Siehe § 1 Abs. 3 der Satzung der Uni Graz bzw. Richtlinie der Lehrveranstaltungstypen der Curricula-Kommission des Senates der TUG vom 6.10.2008 (verlautbart im Mitteilungsblatt der TUG vom 3.12.2008)

§ 6 Richtlinien zur Vergabe von Plätzen für Lehrveranstaltungen

- (1) Melden sich mehr Studierende zu einer Lehrveranstaltung an als verfügbare Plätze vorhanden sind, sind parallele Lehrveranstaltungen vorzusehen, im Bedarfsfall 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:
- Die Lehrveranstaltung ist für die/den Studierende(n) verpflichtend im Curriculum vorgeschrieben.
 - Die Summe der im betreffenden Studium positiv absolvierten Lehrveranstaltungen (Gesamt ECTS-Anrechnungspunkte)
 - Das Datum (Priorität früheres Datum) der Erfüllung der Teilnahmevoraussetzung.
 - 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.

§ 7 Studieninhalt und Semesterplan

- (1) Die einzelnen Lehrveranstaltungen dieses Masterstudiums und deren Zuordnung zu den Prüfungsfächern werden nachfolgend angeführt; die Zuordnung der Lehrveranstaltungen zu den beteiligten Universitäten wird im Anhang I und in § 8 vorgenommen. Die Zuordnung der Lehrveranstaltungen zur Semesterfolge ist eine Empfehlung und stellt sicher, dass die Abfolge der Lehrveranstaltungen optimal auf Vorwissen aufbaut und das Arbeitspensum des Studienjahres 60 ECTS-Anrechnungspunkte nicht überschreitet.

Chemical and Pharmaceutical Engineering Compulsory							
Lehrveranstaltung	LV			Semester mit ECTS-Anrechnungspunkten			
	SSt/KSt	Art	ECTS	I	II	III	IV
Pflichtfach Chemical and Pharmaceutical Engineering: Basics							
Mass- and Energy Balances	2	VU	3		3		
Transport Processes I	2	VU	3	3			
Transport Processes II	2	VU	3	3			
Chemical Thermodynamics I	2	VO	3		3		
Chemical Thermodynamics I	1	UE	1		1		
Summe	9		13				
Pflichtfach Chemical and Pharmaceutical Engineering: Unit Operations							
Chemical Reaction Engineering I	3	VU	4	4			
Mass Transfer Unit Operations	3	VO	4,5		4,5		
Mass Transfer Unit Operations	2	UE	2		2		
Particle Technology I	3	VO	4,5		4,5		
Particle Technology I	2	UE	2		2		
Chemical Reaction Engineering Laboratory	1	LU	1		1		
Mass Transfer Unit Operations Laboratory	1	LU	1		1		
Particle Technology Laboratory I	1	LU	1		1		
Summe	16		20				
Compulsory total	25		33	10	23		

Chemical Engineering Advanced Compulsory (Vertiefungsrichtung Chemical Engineering)							
Lehrveranstaltung	SSt/KSt	LV		Semester mit ECTS-Anrechnungspunkten			
		Art	ECTS	I	II	III	IV
Particle Technology II	3	VU	4			4	
Process Intensification and Hybrid Processes	2	VO	3			3	
Process Intensification and Hybrid Processes	1	UE	1			1	
Chemical Reaction Engineering II	2	VU	3		3		
Introduction into Process Simulation and Process Design	1	VO	2		2		
Introduction into Process Simulation and Process Design	2	UE	2		2		
Thermodynamics	4	VO	6	6			
Thermodynamics	3	UE	5	5			
Advanced Compulsory I total	18		26	11	7	8	

Pharmaceutical Engineering Advanced Compulsory (Vertiefungsrichtung Pharmaceutical Engineering)							
Lehrveranstaltung	SSt/KSt	LV		Semester mit ECTS-Anrechnungspunkten			
		Art	ECTS	I	II	III	IV
Pharmaceutical Engineering I	3	VU	4	4			
Pharmaceutical Engineering II	3	VU	4		4		
Pharmaceutical Process and Plant Engineering	2,66	VO	3	3			
Quality by Design	1,33	VO	2			2	
Synthetic Drugs	2	VO	3	3			
Drugs of Biological Origin	2	VO	3		3		
Basics of Pharmaceutical Preparations	5,33	LU	4			4	
Preformulation	2	VO	3			3	
Advanced Compulsory II total	21,33		26	10	7	9	

- (2) Die in den Modulen/Fächern zu vermittelnden Kenntnisse, Methoden oder Fertigkeiten werden im Anhang II näher beschrieben.

§ 8 Wahlfachkataloge/gebundene Wahlfächer

§ 8 a: Chemical Engineering Electives					
Lehrveranstaltung		LV			
	SSt/KSt	Art	ECTS	TUG ⁽¹⁾	Uni Graz ⁽¹⁾
Fluid Phase Properties	3	VU	3	x	
Mass Transfer Unit Operations Laboratory II	2	LU	2	x	
Advanced Chemical Reaction Engineering	3	VU	4	x	
Chemical Reaction Engineering Laboratory II	2	LU	2	x	
Advanced Chemical Reaction Engineering Laboratory	2	LU	2	x	
Particle Technology Laboratory II	2	LU	2	x	
Plant and Process Design	3	VO	4	x	
Systems Dynamic and Basics of Process Technology	2	VU	3	x	
Plant and Process Approval	2	SE	3	x	
Model Development and Simulation	4	VU	5	x	
Safety and Environmental Aspects in Chemical Process Engineering	2	VO	3	x	
Project CE	2	KU	6	x	
Business Economics	3	VO	4	x	
Business Economics	2	UE	3	x	
Engineering Mathematics	3	VU	4	x	
Project Management	2	VU	3	x	

§ 8 b: Pharmaceutical Engineering Electives					
Lehrveranstaltung		LV			
	SSt/KSt	Art	ECTS	TUG ⁽¹⁾	Uni Graz ⁽¹⁾
Particle Technology II	3	VU	4	X	
Quality Assurance in Pharmaceutical, Food and Biotechnological Processing	2	VO	3	X	
Pharmaceutical Process Control and Process Analysis	2	VO	3	X	
Project Laboratory PE	4	LU	6	X	X
Biopharmaceuticals	2	VO	3		X
Design of Drug Formulations	2,66	VO	4		X
Pharmaceutical Multiphase Reactors	2	VU	3	X	
Drug Delivery	2	VO	3		X
Introduction to Dermopharmacy	2	VO	3		X
Collodial Drug Delivery Systems	1	VO	1,5		X
Model Development and Simulation	4	VU	5	X	
Particle Technology Laboratory II	2	LU	2	X	
Pharmaceutical Nanotechnology	2	VO	3		X
Selected Aspects of Pharmaceutical Technologies and their Biopharmaceutical Relevance	2	VO	3	X	
Laboratory Course – Pharmaceutical Engineering I	3	LU	3	X	
Pharmaceutical Engineering and Design Special Topics	2	VO	3	X	
Continuous Process Engineering	2	VO	3	X	
Laboratory Course Special Pharmaceutical Ingredients and Fine Chemicals	3	LU	3	X	
Engineering Mathematics	3	VU	4	X	
Project Management	2	VU	3	X	

§ 8 c: Technical Chemistry Electives					
Lehrveranstaltung		LV			
	SSt/KSt	Art	ECTS	TUG ⁽¹⁾	Uni Graz ⁽¹⁾
Environmental Chemistry and Technology	2,66	VO	4	X	X
Introduction to Solid State Chemistry	2	VO	3	X	
Materials and Materials Technologies I	2	VO	3	X	X
Materials and Materials Technologies II	2	VO	3	X	
Physical Chemistry for Technical Chemists	1,33	VO	2	X	
Applied Catalysis	2	VO	3		X
Materials Science II – Characterisation and Testing	2	VO	3	X	
Renewable Resources –Chemistry and Technology	1,33	VO	2	X	X
Liquid Biofuels	0,66	SE	1		X
Advanced Polymer Characterisation	2	VO	3	X	X
Chemosensors	1,33	VO	2	X	X
Electrosynthesis in Industry and Laboratory	2,66	VO	4	X	
Organic Chemistry II	2,66	VO	4	X	X
Analytical Chemistry	2,66	VO	4	X	X
Food Biotechnology	1,33	VO	2	X	
Enzyme Technology and Biocatalysis	2	VO	3	X	X
Enzymatic and Microbial Food Processing	2	VO	3	X	
Bio-Process Optimization and Process Controlling	2	VO	3	X	
Sustainable Process Technology	2	VO	3	X	
Project Laboratory	4	LU	6	X	X
Project Management	2	VU	3	X	

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

Hinweis: Eventuelle Ergänzungen zu den Wahlfachkatalogen werden im Mitteilungsblatt der TU Graz bzw. der Universität Graz verlautbart.

§ 8 d Soft Skills

Lehrveranstaltungen im Umfang von mindestens 5 ECTS-Anrechnungspunkten müssen gewählt werden. Unter "Soft Skills" werden fachübergreifende Kenntnisse und Fähigkeiten verstanden, wie z.B. Kommunikation, Organisation, Präsentation, Fremdsprachen, Informatik, Rechtsfragen. Die Vermittlung dieser für das Berufsleben wichtigen Kenntnisse ergänzt die fach einschlägige Ausbildung.

Eine Liste der vom studienrechtlichen Organ genehmigten Lehrveranstaltungen liegt auf. Nach Absprache mit dem studienrechtlichen Organ können auch andere einschlägige Lehrveranstaltungen als Soft Skills anerkannt werden.

Dringend empfohlen wird eine Lehrveranstaltung Fremdsprache (Deutsch für Studierende mit nicht-deutscher Muttersprache, Englisch für Studierende mit deutscher Muttersprache).

§ 9 Freifach/freie Wahlfächer

- (1) Das Freifach/die freien Wahlfächer im Masterstudium Chemical and Pharmaceutical Engineering im Ausmaß von 8 ECTS-Anrechnungspunkten dienen der individuellen Schwerpunktsetzung und Weiterentwicklung der Studierenden. Diese können frei aus dem Lehrveranstaltungsangebot aller anerkannten in- und ausländischen Universitäten sowie Fachhochschulen und pädagogischen Hochschulen gewählt werden. Anhang IV enthält eine Empfehlung für Lehrveranstaltungen bzw. Fächer, aus denen Lehrveranstaltungen gewählt werden können.
- (2) Sofern einer frei zu wählenden Lehrveranstaltung keine ECTS-Anrechnungspunkte zugeordnet sind, wird jede Semesterstunde (SSt/KStd) dieser Lehrveranstaltung mit einem ECTS-Anrechnungspunkt bewertet.
- (3) Wurden Pflichtlehrveranstaltungen, die in diesem Curriculum vorgesehen sind, bereits im Rahmen des zur Zulassung berechtigenden Bachelorstudiums verwendet, so sind diese durch zusätzliche Wahllehrveranstaltungen im selben Umfang zu ersetzen.

§ 10 Masterarbeit

- (1) Die Masterarbeit dient dem Nachweis der Befähigung, wissenschaftliche Themen selbstständig sowie inhaltlich und methodisch vertretbar zu bearbeiten. Die Aufgabenstellung der Masterarbeit ist so zu wählen, dass für die Studierende oder den Studierenden die Bearbeitung innerhalb von sechs Monaten möglich und zumutbar ist.
- (2) Die Masterarbeit ist vor Beginn der Bearbeitung über das zuständige Dekanat unter Einbindung des zuständigen studienrechtlichen Organs anzumelden. Zu erfassen sind dabei das Thema, das Fachgebiet, dem das Thema zugeordnet ist, sowie die Betreuerin/der Betreuer mit Angabe des Instituts/der Institution.
- (3) Das Thema der Masterarbeit muss einem der Prüfungsfächer gemäß § 7 bzw. § 8 a, b oder c zuordenbar sein. Über Ausnahmen entscheidet das zuständige studienrechtliche Organ.
- (4) Für die Masterarbeit werden 30 ECTS-Anrechnungspunkte festgelegt.
- (5) Die Masterarbeit ist in gedruckter sowie in elektronischer Form zur Beurteilung einzureichen.

§ 11 Zulassungsbedingungen zu Lehrveranstaltungen/Prüfungen

- (1) Die Zulassungsvoraussetzung zur kommissionellen Masterprüfung ist der Nachweis der positiven Beurteilung aller Prüfungsleistungen gemäß § 4 sowie die positiv beurteilte Masterarbeit.
- (2) Mit Ausnahme der kommissionellen Masterprüfung sind keine Bedingungen zur Zulassung zu Prüfungen festgelegt.

§ 12 Prüfungsordnung

- (1) Lehrveranstaltungen werden einzeln beurteilt.
 - a) Über Lehrveranstaltungen, die in Form von Vorlesungen (VO) abgehalten werden, hat die Prüfung über den gesamten Inhalt der Lehrveranstaltung zu erfolgen. Die Prüfungen sind mündlich oder schriftlich oder mündlich und schriftlich.
 - b) Über Lehrveranstaltungen, die in Form von Vorlesungen mit integrierten Übungen (VU), Übungen (UE), Laborübungen (LU), Konstruktionsübungen (KU), Projekten (PR) und Seminaren (SE) abgehalten werden, erfolgt die Beurteilung laufend auf Grund von Beiträgen, die von den Studierenden geleistet werden und/oder durch begleitende Tests. Jedenfalls hat die Beurteilung aus mindestens zwei Prüfungsvorgängen zu bestehen.
- (2) Der positive Erfolg von Prüfungen ist mit „sehr gut“ (1), „gut“ (2), „befriedigend“ (3) oder „genügend“ (4) und der negative Erfolg ist mit „nicht genügend“ (5) zu beurteilen. Wenn diese Form der Beurteilung bei Prüfungen unmöglich oder unzweckmäßig ist, hat die positive Beurteilung "mit Erfolg teilgenommen", die negative Beurteilung "ohne Erfolg teilgenommen" zu lauten.
- (3) Besteht ein Fach aus mehreren Prüfungsleistungen, die Lehrveranstaltungen entsprechen, so ist die Fachnote zu ermitteln, indem
 - a) die Note jeder dem Fach zugehörigen Prüfungsleistung mit den ECTS-Anrechnungspunkten der entsprechenden Lehrveranstaltung multipliziert wird,
 - b) die gemäß lit. a) errechneten Werte addiert werden,
 - c) das Ergebnis der Addition durch die Summe der ECTS-Anrechnungspunkte der Lehrveranstaltungen dividiert wird und
 - d) das Ergebnis der Division erforderlichenfalls auf eine ganzzahlige Note gerundet wird. Dabei ist bei Nachkommawerten, die größer als 0,5 sind aufzurunden, sonst abzurunden.
 - e) Eine positive Fachnote kann nur erteilt werden, wenn jede einzelne Prüfungsleistung positiv beurteilt wurde.
- (4) Die kommissionelle Masterprüfung besteht aus
 - Präsentation der Masterarbeit (maximal 20 Minuten)
 - Verteidigung der Masterarbeit (Prüfungsgespräch) und
 - einer Prüfung über ein Fachgebiet, welches in einem fachlichen Zusammenhang mit der Masterarbeit steht (gemäß § 7 Pflichtfach und §§ 8 a, b, c Wahlfachkatalog/gebundenes Wahlfach).

Das Fach/die Fächer wird/werden vom zuständigen studienrechtlichen Organ der Universität der Zulassung auf Vorschlag der Kandidatin/des Kandidaten festgelegt. Die Gesamtzeit der abschließenden kommissionellen Prüfung beträgt im Regelfall 60 Minuten und hat 75 Minuten nicht zu überschreiten.

- (5) Dem Prüfungssenat der Masterprüfung gehören die Betreuerin oder der Betreuer der Masterarbeit und zwei weitere Mitglieder an, die nach Anhörung der Kandidatin oder des Kandidaten vom zuständigen studienrechtlichen Organ nominiert werden. Den Vorsitz führt ein Mitglied des Prüfungssenates, welches nicht Betreuerin oder Betreuer der Masterarbeit ist.
- (6) Die Gesamtnote dieser kommissionellen Prüfung wird vom Prüfungssenat festgelegt, wobei alle Teilleistungen einzubeziehen sind.

§ 13 Studienabschluss und Abschlusszeugnis

- (1) Den Abschluss des Studiums bilden eine Masterarbeit und eine kommissionelle Masterprüfung gemäß § 12 Abs. 4.
- (2) Das Abschlusszeugnis über das Masterstudium enthält
 - a) alle Fächer gemäß § 7 und § 8 sowie deren Beurteilungen,
 - b) Titel und Beurteilung der Masterarbeit,
 - c) die Beurteilung der abschließenden kommissionellen Prüfung sowie
 - d) den Gesamtumfang in ECTS-Anrechnungspunkten des positiv absolvierten Freifachs / der freien Wahlfächer gemäß § 9,
 - e) die Gesamtbeurteilung gemäß § 73 Abs. 3 UG.

§ 14 Übergangsbestimmungen

- (1) Ordentliche Studierende, die ihr Masterstudium Chemical and Pharmaceutical Engineering vor dem 1. Oktober 2014 begonnen haben, sind berechtigt, ihr Studium nach dem bisher gültigen Curriculum in der am 28.05.2009 im Mitteilungsblatt der Universität Graz und am 18.05.2009 im Mitteilungsblatt der TUG veröffentlichten Fassung bis zum 30.09.2017 fortzusetzen und abzuschließen.
- (2) Wird das Studium nicht fristgerecht abgeschlossen, ist die oder der Studierende für das weitere Studium diesem Curriculum unterstellt. Im Übrigen sind die Studierenden berechtigt, sich jederzeit freiwillig innerhalb der Zulassungsfristen dem neuen Curriculum zu unterstellen. Eine diesbezügliche schriftliche unwiderrufliche Erklärung ist an das zuständige studienrechtliche Organ zu richten.

§ 15 Inkrafttreten

Dieses Curriculum tritt mit 1. Oktober 2014 in Kraft.

Anhang zum Curriculum des Masterstudiums Chemical and Pharmaceutical Engineering

Anhang I: Studienablauf Pflichtfach und Vertiefungsrichtung Chemical Engineering

1.Semester	SSt/KSt	Art	ECTS	Uni Graz ⁽¹⁾	TUG ⁽¹⁾
Reaktionstechnik I Chemical Reaction Engineering I	3	VU	4		X
Transportprozesse I Transport Processes I	2	VU	3		X
Transportprozesse II Transport Processes II	2	VU	3		X
Thermodynamik Chemical Thermodynamics	4	VO	6		X
Thermodynamik Chemical Thermodynamics	3	UE	5		X
2.Semester	SSt/KSt	Art	ECTS	Uni Graz ⁽¹⁾	TUG ⁽¹⁾
Thermische Trennverfahren Mass Transfer Unit Operations	3	VO	4,5		X
Thermische Trennverfahren Mass Transfer Unit Operations	2	UE	2		X
Stoff- und Energiebilanzen Material and Energy Balances	2	VU	3		X
Partikelverfahrenstechnik I Particle Technology I	3	VO	4,5		X
Partikelverfahrenstechnik I Particle Technology I	2	UE	2		X
Labor Reaktionstechnik I Chemical Reaction Engineering Laboratory	1	LU	1		X
Labor Thermische Trennverfahren I Mass Transfer Unit Operations Laboratory	1	LU	1		X
Labor Partikelverfahrenstechnik I Particle Technology Laboratory I	1	LU	1		X
Chemische Thermodynamik I Chemical Thermodynamics I	2	VO	3		X
Chemische Thermodynamik I Chemical Thermodynamics I	1	UE	1		X
Reaktionstechnik II Chemical Reaction Engineering II	2	VU	3		X
Einführung in die Prozesssimulation Anlagentechnik Introduction into Process Simulation and Process Design	1	VO	2		X
Einführung in die Prozesssimulation Anlagentechnik Introduction into Process Simulation and Process Design	2	UE	2		X
3.Semester	SSt/KSt	Art	ECTS	Uni Graz ⁽¹⁾	TUG ⁽¹⁾
Partikelverfahrenstechnik II Particle Technology II	3	VU	4		X
Prozessintensivierung und Hybridverfahren Process Intensification and Hybrid Processes	2	VO	3		X
Prozessintensivierung und Hybridverfahren Process Intensification and Hybrid Processes	1	UE	1		X
4.Semester	SSt/KSt	Art	ECTS	Uni Graz ⁽¹⁾	TUG ⁽¹⁾
Masterarbeit			30	X	X
Summe ECTS Lehrveranstaltungen Pflichtfächer und Wahlfachkataloge			77		
Summe ECTS Freifach/Freie Wahlfächer			8		
Wahlfach/Soft Skills			5		
Masterarbeit			30	X	X
Summe ECTS gesamt			120		

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

Studienablauf Pflichtfach und Vertiefungsrichtung Pharmaceutical Engineering

1.Semester	SSt/KSt	Art	ECTS	Uni Graz ⁽¹⁾	TUG ⁽¹⁾
Reaktionstechnik I Chemical Reaction Engineering I	3	VU	4		X
Transportprozesse I Transport Processes I	2	VU	3		X
Transportprozesse II Transport Processes II	2	VU	3		X
Pharmaceutical Eng. I Pharmaceutical Engineering I	3	VU	4		X
Pharm. Anl. & Prozesstechnik Pharmaceutical Process and Plant Engineering	2,66	VO	4		X
Synthetische Arzneistoffe Synthetic Drugs	2	VO	3	X	
2.Semester	SSt/KSt	Art	ECTS	Uni Graz ⁽¹⁾	TUG ⁽¹⁾
Thermische Trennverfahren Mass Transfer Unit Operations	3	VO	4,5		X
Thermische Trennverfahren Mass Transfer Unit Operations	2	UE	2		X
Stoff- und Energiebilanzen Material and Energy Balances	2	VU	3		X
Partikelverfahrenstechnik I Particle Technology I	3	VO	4,5		X
Partikelverfahrenstechnik I Particle Technology I	2	UE	2		X
Labor Reaktionstechnik I Chemical Reaction Engineering Laboratory	1	LU	1		X
Labor Thermische Trennverfahren I Mass Transfer Unit Operations Laboratory	1	LU	1		X
Labor Partikelverfahrenstechnik I Particle Technology Laboratory I	1	LU	1		X
Chemische Thermodynamik I Chemical Thermodynamics I	2	VO	3		X
Chemische Thermodynamik I Chemical Thermodynamics I	1	UE	1		X
Pharmaceutical Eng. II Pharmaceutical Engineering	3	VU	4		X
Biogene Arzneistoffe Drugs of Biological Origin	2	VO	3	X	
3.Semester	SSt/KSt	Art	ECTS	Uni Graz ⁽¹⁾	TUG ⁽¹⁾
Grundlagen der Arzneimittelherstellung Basics of Pharmaceutical Preparations	5,33	LU	4	X	
Quality by Design Quality by Design	1,33	VO	2		X
Präformulierung Preformulation	2	VO	3	X	
4.Semester	SSt/KSt	Art	ECTS	Uni Graz ⁽¹⁾	TUG ⁽¹⁾
Masterarbeit			30	X	X
Summe ECTS Lehrveranstaltungen Pflichtfächer und Wahlfachkataloge			77		
Summe ECTS Freifach/Freie Wahlfächer			8		
Wahlfach/Soft Skills			5		
Masterarbeit			30	X	X
Summe ECTS gesamt			120		

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

Anhang II

Beschreibung der Module/Pflichtfächer und Wahlfachkataloge/gebundene Wahlfächer aus dem Masterstudium Chemical and Pharmaceutical Engineering

Inhalte, Lernziele, Lehr- und Lernaktivitäten und Häufigkeit des Angebots der zugeordneten Lehrveranstaltungen sind den Online-Systemen zu entnehmen. Zulassungsbedingungen zu Lehrveranstaltungen sind dem § 11 dieses Curriculums zu entnehmen und ebenfalls in den Online-Systemen hinterlegt.

Modulbeschreibungen

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, Technische Chemie oder Pharmazie bietet das Masterstudium einen berufsqualifizierenden Abschluss. Das Studium ist in drei Module gegliedert.

Es gelten folgende **Lernziele für die Module:**

- Die Studierenden erlangen fundiertes Wissen in den theoretischen Grundlagen der Verfahrenstechnik und in der Anwendung der verfahrenstechnischen Grundoperationen
- Die Studierenden beherrschen Arbeits- und Anwendungstechniken der Anlagen- und Prozesstechnik in Verbindung mit modernen Simulationsmethoden
- Die Studierenden haben vertiefte Kenntnis der chemischen Prozesstechnik bzw. der pharmazeutischen Prozesstechnik
- Die Studierenden planen Experimente nach dem neuesten Stand der Wissenschaft und Technik und führen diese selbständig durch.
- Die Studierenden können unter Einbeziehung und Beurteilung aktueller Forschungsergebnisse neue Forschungsstrategien erarbeiten.
- Die Studierenden erarbeiten und präsentieren selbständig neue Wissensbereiche.
- Die Studierenden können moderne Informationstechnologien nutzen.
- Die Studierenden sind teamfähig und erlangen soziale Kompetenz.

Modul 1-1, Pflichtfach

Aufbauend auf einem Bachelorstudium Chemie oder einem äquivalenten Studium werden im Modul 1-1, Chemical and Pharmaceutical Engineering Basics, die theoretischen Grundlagen zur wissenschaftlichen Vertiefung in den Fachrichtungen Transportprozesse, Stoff- und Energiebilanzen und Chemische Thermodynamik erarbeitet.

Modul 1-2, Pflichtfach

Im Modul 1-2, Chemical and Pharmaceutical Engineering Unit Operations werden die Fachgebiete Trennverfahren, Partikeltechnik und Reaktionstechnik vermittelt. Es werden Kenntnisse zur angewandten Verfahrenstechnik erlangt.

Modul 2-1, Vertiefungsrichtung 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, vermittelt ein in der chemischen Industrie ein anerkanntes Qualifikationsprofil.

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

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

Modul 2-2: Vertiefungsrichtung Pharmaceutical Engineering

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

Absolventinnen und Absolventen der Vertiefungsrichtung Pharmaceutical Engineering 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 3 Wahlfach/gebundenes Wahlfach

Aus dem Wahlfachkatalog müssen Lehrveranstaltungen im Ausmaß von 18 ECTS-Anrechnungspunkten gewählt werden. Dieses Modul beinhaltet vor allem Lehrveranstaltungen, die mit aktuellen verfahrenstechnischen, pharmazeutischen und chemischen Forschungsgebieten in Zusammenhang stehen. Dieses Modul dient zur wissenschaftlichen Vertiefung, wobei vor allem unterschiedliche Denk- und Betrachtungsweisen erlernt werden sollen. Insbesondere durch das Projektlabor bzw. die Konstruktionsübung soll die wissenschaftliche Bearbeitung einer aktuellen technologischen Fragestellung erlernt werden.

Anhang III

Äquivalenzlisten zwischen englisch- und deutschsprachigen Lehrveranstaltungen

Chemical and Pharmaceutical Engineering Compulsory				
Lehrveranstaltung	LV			Lehrveranstaltung - CPE
	SSt/KSt	Art	ECTS	
Chemical and Pharmaceutical Engineering Basics				
Stoff- und Energiebilanzen	2	VU	3	Mass- and Energy Balances
Transportprozesse I	2	VU	3	Transport Processes I
Transportprozesse II	2	VU	3	Transport Processes II
Chemische Thermodynamik I	2	VO	3	Chemical Thermodynamics I
Chemische Thermodynamik I	1	UE	1	Chemical Thermodynamics I
Chemical and Pharmaceutical Engineering Unit Operations				
Reaktionstechnik I	3	VU	4	Chemical Reaction Engineering I
Thermische Trennverfahren	3	VO	4,5	Mass Transfer Unit Operations
Thermische Trennverfahren	2	UE	2	Mass Transfer Unit Operations
Partikelverfahrenstechnik I	3	VO	4,5	Particle Technology I
Partikelverfahrenstechnik I	2	UE	2	Particle Technology I
Labor Reaktionstechnik I	1	LU	1	Chemical Reaction Engineering Laboratory
Labor Thermische Trennverfahren I	1	LU	1	Mass Transfer Unit Operations Laboratory
Labor Partikelverfahrenstechnik I	1	LU	1	Particle Technology Laboratory I
Summe Pflichtfach	25		33	Compulsory total

Chemical Engineering Advanced Compulsory				
Lehrveranstaltung	SSt/KSt t	LV		Lehrveranstaltung - CPE
		Art	ECTS	
Partikelverfahrenstechnik II	3	VU	4	Particle Technology II
Prozessintensivierung und Hybridverfahren	2	VO	3	Process Intensification and Hybrid Processes
Prozessintensivierung und Hybridverfahren	1	UE	1	Process Intensification and Hybrid Processes
Chemical Reaction Engineering II	2	VU	3	Chemical Reaction Engineering II
Einführung in die Prozesssimulation Anlagentechnik	1	VO	2	Introduction into Process Simulation and Process Design
Einführung in die Prozesssimulation Anlagentechnik	2	UE	2	Introduction into Process Simulation and Process Design
Thermodynamik	4	VO	6	Thermodynamics
Thermodynamik	3	UE	5	Thermodynamics
Summe	16		26	Advanced Compulsory I total

Pharmaceutical Engineering Advanced Compulsory				
Lehrveranstaltung		LV		Lehrveranstaltung - CPE
	SSSt/KSt	Art	ECTS	
Pharmaceutical Engineering I	3	VU	4	Pharmaceutical Engineering I
Pharmaceutical Engineering II	3	VU	4	Pharmaceutical Engineering II
Pharmazeutische Anlagen & Prozess-technik	2,66	VO	4	Pharmaceutical Plant and Process Engineering
Quality by Design	1,33	VO	2	Quality by Design
Synthetische Arzneistoffe	2	VO	3	Synthetic Drugs
Biogene Arzneistoffe	2	VO	3	Drugs of Biological Origin
Grundlagen der Arzneimittelherstellung	5,33	LU	4	Basics of Pharmaceutical Preparations
Präformulierung	2	VO	3	Preformulation
Summe	20,66		26	Advanced Compulsory total
§ 8 a Chemical Engineering Electives				
Lehrveranstaltung		LV		Lehrveranstaltung - CPE
	SSSt/KSt	Art	ECTS	
Eigenschaften von Gemischen und Grenzflächen	3	VU	3	Fluid Phase Properties
Labor Thermische Trennverfahren II	2	LU	2	Mass Transfer Unit Operations Laboratory II
Reaktionstechnik VA	3	VU	4	Advanced Chemical Reaction Engineering
Labor Reaktionstechnik II	2	LU	2	Chemical Reaction Engineering Laboratory II
Labor Reaktionstechnik VA	2	LU	2	Advanced Chemical Reaction Engineering Laboratory
Labor Partikelverfahrenstechnik II	2	LU	2	Particle Technology Laboratory II
Anlagen- und Prozesstechnik	3	VO	4	Plant and Process Design
Systemdynamik und Grundlagen der Prozesstechnik	2	VU	3	Systems Dynamic and Basics of Process Technology
Anlagengenehmigungsverfahren	2	SE	3	Plant and Process Approval
Modellbildung und Simulation	4	VU	5	Model Development and Simulation
Sicherheit und Umweltschutz in der Anlagentechnik	2	VO	3	Safety and Environmental Aspects in Chemical Process Engineering
Projektarbeit	2	KU	6	Project CE
Enzyklopädie Betriebswirtschaftslehre	3	VO	4	Business Economics
Enzyklopädie Betriebswirtschaftslehre	2	UE	3	Business Economics
Mathematik für Ingenieurstudien	3	VU	4	Engineering Mathematics
Projektmanagement	2	VU	3	Project Management

§ 8 b Pharmaceutical Engineering Electives				
Lehrveranstaltung		LV		Lehrveranstaltung - CPE
	SSt/KSt	Art	ECTS	
Partikelverfahrenstechnik II	3	VU	4	Particle Technology II
Qualitätssicherung in Pharma-, Lebensmittel- und Biotechnologie	2	VO	3	Quality Assurance in Pharmaceutical, Food and Biotechnological Processing
Moderne Verfahren der online Prozessüberwachung und Steuerung	2	VO	3	Pharmaceutical Process Control and Process Analysis
Projektlabor	4	LU	6	Project Laboratory PE
Biopharmazeutika	2	VO	3	Biopharmaceuticals
Design von Arzneiformen	2,66	VO	4	Design of Drug Formulations
Pharmazeutische Multiphasenreaktoren	2	VU	3	Pharmaceutical Multiphase Reactors
Drug Delivery	2	VO	3	Drug Delivery
Einführung in die Dermopharmazie	2	VO	3	Introduction to Dermopharmacy
Kolloidale Drug Delivery Systeme	1	VO	1.5	Colloidal Drug Delivery Systems
Modellbildung und Simulation	4	VU	5	Model Development and Simulation
Labor PVT II	2	LU	2	Particle Technology Laboratory II
Pharmazeutische Nanotechnologie	2	VO	3	Pharmaceutical Nanotechnology
Ausgewählte Aspekte der pharmazeutischen Technologien und ihre biopharmazeutische Relevanz	2	VO	3	Selected Aspects of Pharmaceutical Technologies and their Biopharmaceutical Relevance
Labor – Pharmazeutisches Engineering I	3	LU	3	Laboratory Course – Pharmaceutical Engineering I
Pharmazeutisches Engineering und Design AK	2	VO	3	Pharmaceutical Engineering and Design Special Topics
Kontinuierliche Prozesstechnik	2	VO	3	Continuous Process Engineering
Laborübung Pharma- und Spezialchemikalien	3	LU	3	Laboratory Course Special Pharmaceutical Ingredients and Fine Chemicals
Mathematik für Ingenieurstudien	3	VU	4	Engineering Mathematics
Projektmanagement	2	VU	3	Project Management

§ 8 c Technical Chemistry Electives				
Lehrveranstaltung		LV		Lehrveranstaltung - CPE
	SSt/KSt	Art	ECTS	
Environmental Chemistry and Technology	2,66	VO	4	Environmental Chemistry and Technology
Introduction to Solid State Chemistry	2	VO	3	Introduction to Solid State Chemistry
Materials and Materials Technologies I	2	VO	3	Materials and Materials Technologies I
Materials and Materials Technologies II	2	VO	3	Materials and Materials Technologies II
Physical Chemistry for Technical Chemists	1,33	VO	2	Physical Chemistry for Technical Chemists
Applied Catalysis	2	VO	3	Applied Catalysis
Material Science II – Characterisation and Testing	2	VO	3	Material Science II – Characterisation and Testing
Renewable Resources –Chemistry and Technology	1,33	VO	2	Renewable Resources –Chemistry and Technology
Liquid Biofuels	1	SE	1	Liquid Biofuels
Advanced Polymer Characterisation	2	VO	3	Advanced Polymer Characterisation
Chemosensors	1,33	VO	2	Chemosensors
Electrosynthesis in Industry and Laboratory	2,66	VO	4	Electrosynthesis in Industry and Laboratory
Organische Chemie II	2,66	VO	4	Organic Chemistry II
Analytische Chemie	2,66	VO	4	Analytical Chemistry
Food Biotechnology	1,33	VO	2	Food Biotechnology
Enzyme technology and biocatalysis	2	VO	3	Enzyme technology and Biocatalysis
Enzymatic and Microbial Food Processing	2	VO	3	Enzymatic and Microbial Food Processing
Bio-Processoptimization and Process Controlling	2	VO	3	Bio-Processoptimization and Process Controlling
Sustainable Process Technology	2	VO	3	Sustainable Process Technology
Projektlabor	4	LU	6	Project Laboratory
Projektmanagement	2	VU	3	Project Management

Anhang IV

Empfohlene Lehrveranstaltungen für das Freifach/die freien Wahlfächer können laut § 9 dieses Curriculums frei aus dem Lehrveranstaltungsangebot aller anerkannten in- und ausländischen Universitäten bzw. aller anerkannten in- und ausländischen postsekundären Bildungseinrichtungen (Fachhochschulen, Pädagogische Hochschulen etc.) gewählt werden. Im Sinne einer Verbreiterung der Wissensbasis im Bereich der Fächer dieses Studiums werden jedoch folgende Lehrveranstaltungen empfohlen:

Lehrveranstaltungen aus den Wahlfachkatalogen der Masterstudien Biotechnologie, Molekulare Mikrobiologie, Biochemie und Molekulare Biomedizin, Chemie, Technical Chemistry, Chemical and Pharmaceutical Engineering, Verfahrenstechnik und dem Diplomstudium Pharmazie.

Es wird insbesondere darauf hingewiesen, das Angebot an Lehrveranstaltungen mit Soft Skill Charakter zu nutzen. Außerdem werden Lehrveranstaltungen aus den Gebieten der Fremdsprachen, Kommunikationstechnik, Wissenschaftstheorie, Technikfolgenabschätzung, Bioethik und Frauen- und Geschlechterforschung empfohlen.

Ebenso wird auf das Kursangebot des Zentrums für Soziale Kompetenz und der Sprachenzentren der Universität Graz, sowie des Interuniversitären Forschungszentrums für Technik, Arbeit und Kultur (IFZ) hingewiesen.