

MITTEILUNGSBLATT

der
UNIVERSITÄT GRAZ



71. SONDERNUMMER

Studienjahr 2022/23

Ausgegeben am 31. 05. 2023

32.b Stück

Curriculum

für das Masterstudium

Chemical and Pharmaceutical Engineering

Curriculum 2023

Impressum: Medieninhaberin, Herausgeberin und Herstellerin: 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://mitteilungsblatt.uni-graz.at/>

Offenlegung gem. § 25 MedienG

Medieninhaberin: Universität Graz, Universitätsplatz 3, 8010 Graz. Unternehmensgegenstand: Erfüllung der Ziele, leitenden Grundsätze und Aufgaben gem. §§ 1, 2 und 3 des Bundesgesetzes über die Organisation der Universitäten und ihre Studien (Universitätsgesetz 2002 - UG), BGBl. I Nr. 120/2002, in der jeweils geltenden Fassung.

Art und Höhe der Beteiligung: Eigentum 100%.

Sitz: Universitätsplatz 3, 8010 Graz

Namen der vertretungsbefugten Organe des Medieninhabers: Dr. Peter Riedler, Univ.-Prof. Dr. Joachim Reidl, Univ.-Prof. Dr.

Catherine Walter-Laager, Univ.-Prof. Dr. Markus Fallenböck, LL.M., Univ.-Prof. Mireille van Poppel, PhD

Grundlegende Richtung: Kundmachung von Informationen gem. § 20 Abs. 6 UG in der jeweils geltenden Fassung.



Curriculum für das Masterstudium

Chemical and Pharmaceutical Engineering

Curriculum 2023

Dieses Curriculum wurde vom Senat der Universität Graz in der Sitzung vom 17.5.2023 und vom Senat der Technischen Universität Graz in der Sitzung vom 22.05.2023 genehmigt.

Das Studium ist ein gemeinsam eingerichtetes Studium (§ 54 Abs. 7 UG) der Universität Graz (Uni Graz) und der Technischen Universität Graz (TU Graz) im Rahmen von „NAWI Graz“. Rechtsgrundlagen für dieses Studium sind das Universitätsgesetz (UG) sowie die Studienrechtlichen Bestimmungen der Satzungen der Uni Graz und der TU Graz in der jeweils geltenden Fassung.

Inhaltsverzeichnis

I	Allgemeines.....	3
§ 1.	Gegenstand des Studiums und Qualifikationsprofil	3
II	Allgemeine Bestimmungen.....	6
§ 2.	Zulassungsvoraussetzungen	6
§ 3.	Zuteilung von ECTS-Anrechnungspunkten	7
§ 4.	Gliederung des Studiums	7
§ 5.	Lehrveranstaltungstypen	7
§ 6.	Gruppengrößen	8
§ 7.	Richtlinien zur Vergabe von Plätzen für Lehrveranstaltungen	8
III	Studieninhalt und Studienablauf.....	8
§ 8.	Module, Lehrveranstaltungen und Semesterzuordnung	8
§ 9.	Wahlmodule	9
§ 10.	Freie Wahlfächer	13
§ 11.	Masterarbeit	13
§ 12.	Anmeldevoraussetzungen für Lehrveranstaltungen/Prüfungen	13
§ 13.	Auslandsaufenthalte und Praxis	14
IV	Prüfungsordnung und Studienabschluss.....	14
§ 14.	Prüfungsordnung.....	14
§ 15.	Studienabschluss	15
V	Inkrafttreten und Übergangsbestimmungen	16
§ 16.	Inkrafttreten	16
§ 17.	Übergangsbestimmungen	16
Anhang I	17
Modulbeschreibungen	17
Anhang II	21
Studienablauf	21



Anhang III	23
Empfohlene Lehrveranstaltungen für die freien Wahlfächer	23
Anhang IV.....	24
Typen von Lehrveranstaltungen.....	24
Anhang V.....	25
Äquivalenzliste	25

I Allgemeines

§ 1. Gegenstand des Studiums und Qualifikationsprofil

Das ingenieurwissenschaftliche Masterstudium Chemical and Pharmaceutical Engineering umfasst vier Semester. Der Gesamtumfang beträgt 120 ECTS-Anrechnungspunkte. Es wird in englischer Sprache durchgeführt.

Absolvent*innen 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“.

(1) Gegenstand des Studiums

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

Das Masterstudium Chemical and Pharmaceutical Engineering mit seinem modularen Aufbau ist mit Fokus auf aktuelle Forschungsfelder in enger Verknüpfung von theoretischer Ausbildung und experimentellen/praktischen Kompetenzen konzipiert.

Es vermittelt die Kompetenzen und Methoden zu pharmazeutisch-wissenschaftlicher Forschung und verantwortungsbewusstem Handeln in der Industrie wie auch im akademischen Bereich.

Neben der fachspezifischen Qualifikation ist auch die Vermittlung von fachübergreifenden Themen und Kompetenzen Ziel des Masterstudiums. Ein Mobilitätsfenster im dritten Semester ermöglicht es, einen Auslandsaufenthalt überschneidungsfrei und ohne Verzögerung durchzuführen.

(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 Absolvent*innen 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 wissenschaftlichem Arbeiten, für ein eventuell im Anschluss betriebenes Doktoratsstudium, wie auch die erweiterten Fachkenntnisse für wissenschaftliche Tätigkeiten im Bereich von Industrie, Wirtschaft, Ver-

waltung, 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 Übungen, 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.

Die Absolvent*innen des Masterstudiums Chemical and Pharmaceutical Engineering verfügen über folgende Fähigkeiten und Kenntnisse:

- 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.

Absolvent*innen 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:

- durch die Kombination chemischer, pharmazeutischer und verfahrenstechnischer Lösungsansätze fachlich fundierte und interdisziplinäre Systemkonzepte für komplexe chemische oder pharmazeutische Prozesse zu entwickeln und abzarbeiten.
- in der Forschung, Entwicklung und Planung durch die interdisziplinäre Ausbildung die Effizienz von Projekten und Prozessen signifikant zu erhöhen.
- in der Produktion, Produktionsüberwachung und Qualitätskontrolle integrativ Fragen und Probleme zu erkennen, zu bearbeiten und Faktoren für Lösungsansätze zu vernetzen.
- sich durch einen adäquaten Anteil an Wahlveranstaltungen einen individuellen Schwerpunkt für einen breiten Fachbereich zu erarbeiten.

Allgemeine Kompetenzen

Absolvent*innen des Masterstudiums Chemical and Pharmaceutical Engineering verfügen über nachstehende Qualifikationen:

- 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 im Hinblick auf die Problemlösung einer komplexen Fragestellung gegeneinander abwägen zu können.
- Interpretationsspielräume und Grenzen des aktuellen Wissensstandes erkennen und diskutieren.
- Zur stetigen Aktualisierung ihres Wissens und ihrer Fähigkeiten bereit sein.

- Teamfähigkeit
- Informationen, Ideen, Probleme und Lösungen vor Publikum kommunizieren zu können und zwar vor Spezialist*innen wie auch Nichtspezialist*innen.
- Sich möglicher ethischer, gesellschaftlicher, ökonomischer, umwelt- und sicherheitsbezogener Auswirkungen ihrer Disziplin bewusst zu sein.
- Selbstständig zu arbeiten und sich und andere motivieren zu können.
- Problembewusstsein im Bereich des Umweltschutzes und der Nachhaltigkeit zu schaffen.

- (3) Bedarf und Relevanz des Studiums für die Wissenschaft und für den Arbeitsmarkt
Das Masterstudium Chemical and Pharmaceutical Engineering bildet die Basis für den Einstieg in die Bereiche Forschung, Produktion, Technik in Chemie und pharmazeutisch relevanten Wirtschaftsfeldern und behördlichen Tätigkeitsfeldern.

Die Absolvent*innen des Studiums sind befähigt, wissenschaftliche Forschung in chemischen und pharmazeutischen Fächern selbstständig und in leitender Funktion durchzuführen, sowie die erworbenen Kompetenzen fachübergreifend für die Lösung chemischer und pharmazeutischer Fragestellungen einzusetzen.

Absolvent*innen dieses Masterstudiums sind unter anderem in den Bereichen Chemie, Pharmazie und Verfahrenstechnik tätig, zum Beispiel in folgenden Berufsfeldern:

- Chemische und pharmazeutische Forschung in akademischen Einrichtungen und Industrie
- Industrielle Forschung und Entwicklung in chemischen und pharmazeutischen Laboratorien
- Pharmazeutische und biopharmazeutische Industrie
- Umweltschutz
- Fachjournalismus
- Qualitätssicherung und -kontrolle, Prozessüberwachung
- Öffentliche Verwaltung in Chemie-, Pharmazie - oder Medizinbereichen
- Produktmanagement
- Patentwesen (nationale / internationale Organisationen und Firmen)

II Allgemeine Bestimmungen

§ 2. Zulassungsvoraussetzungen

- (1) Das Masterstudium „Chemical and Pharmaceutical Engineering“ baut auf den im Rahmen von NAWI Graz angebotenen Bachelorstudien „Chemie“ und „Pharmazeutische Wissenschaften“ auf. Diese Studien erfüllen jedenfalls die Zulassungsvoraussetzungen für das Masterstudium „Chemical and Pharmaceutical Engineering“. Zusätzlich dazu sind folgende Vorstudien fachlich in Frage kommend:
 - Bachelorstudium Chemie oder Technische Chemie an einer österreichischen, deutschen oder Schweizer Universität
 - Bachelorstudium Pharmazie oder Pharmazeutische Wissenschaften an einer österreichischen, deutschen oder Schweizer Universität
 - Masterstudium Chemie oder Technische Chemie an einer österreichischen, deutschen oder Schweizer Universität
 - Masterstudium Pharmazie oder Pharmazeutische Wissenschaften an einer österreichischen, deutschen oder Schweizer Universität
 - Diplomstudium Chemie oder Technische Chemie an einer österreichischen, deutschen oder Schweizer Universität
 - Diplomstudium Pharmazie oder Pharmazeutische Wissenschaften an einer österreichischen, deutschen oder Schweizer Universität.
- (2) Studien, die nicht unter Abs. 1 genannt werden, sind fachlich in Frage kommend, wenn aus folgenden Fachbereichen insgesamt mindestens 120 ECTS-Anrechnungspunkte positiv absolviert wurden:
 - a. Mindestens 10 ECTS- Anrechnungspunkte aus naturwissenschaftlichen Grundlagen (z.B. Mathematik, Physik, Biologie)
 - b. Mindestens 90 ECTS- Anrechnungspunkte aus chemischen und/oder pharmazeutischen Grundlagen
- (3) Studien, die nicht unter Abs. 1 oder Abs. 2 fallen, weisen wesentliche fachliche Unterschiede auf. Diese können durch Ergänzungsprüfungen ausgeglichen werden, wenn aus den in Abs. 2 genannten Fachbereichen mindestens 90 ECTS-Anrechnungspunkte absolviert wurden. Im Rahmen dieser Ergänzungsprüfungen können maximal 30 ECTS-Anrechnungspunkte vorgeschrieben werden.
- (4) Bei Studien, die nicht unter Abs. 1 bis Abs. 3 fallen, bestehen wesentliche fachliche Unterschiede, die nicht ausgeglichen werden können. In diesem Fall ist die Zulassung zum Masterstudium „Chemical and Pharmaceutical Engineering“ nicht möglich.
- (5) Als Voraussetzung für die Zulassung zum Studium ist die für den erfolgreichen Studienfortgang erforderliche Kenntnis der englischen Sprache nachzuweisen. Die Form des Nachweises ist in einer Verordnung des Rektorats festgelegt.

§ 3. Zuteilung von ECTS-Anrechnungspunkten

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 (entsprechend einem Umfang von 25 Echtstunden je ECTS-Anrechnungspunkt). Das Arbeitspensum umfasst den Selbststudienanteil und die Semesterstunden. Eine Semesterstunde entspricht 45 Minuten pro Unterrichtswoche des Semesters.

§ 4. Gliederung des Studiums

Das Masterstudium Chemical and Pharmaceutical Engineering mit einem Arbeitsaufwand von 120 ECTS-Anrechnungspunkten umfasst vier Semester und ist wie folgt modular strukturiert:

	ECTS-Anrechnungspunkte
Compulsory Module A1: Chemical and Pharmaceutical Engineering: Basics	19
Compulsory Module A2: Chemical and Pharmaceutical Engineering: Unit Operations	20
Elective Module Main Focus B1: Chemical Engineering or Elective Module Main Focus B2: Pharmaceutical Engineering	26
Elective Module Special Focus C1: Chemical Engineering Elective Module Special Focus C2: Pharmaceutical Engineering Elective Module Special Focus C3: Technical Chemistry	16
Free Choice Subjects	8
Master's Thesis	30
Master's Examination	1
Summe	120

Das Masterstudium Chemical and Pharmaceutical Engineering besteht aus zwei Pflichtmodulen (A1 und A2, § 8). Darauf bauen sich Vertiefungsrichtungen auf. Ein frei zu wählendes Main Focus Modul (B1 oder B2, gemäß § 9 Abs. 1) wird vollständig absolviert. Weiters werden aus drei Special Focus Modulen (C1 bis C3, gemäß § 9 Abs. 2) 16 ECTS-Anrechnungspunkte gewählt. Aus einem dieser drei Special Focus Modulen sind Lehrveranstaltungen im Umfang von mindestens 10 ECTS-Anrechnungspunkten zu absolvieren. Hinzu kommen freie Wahlfächer (Free Choice Subjects) gemäß § 10.

§ 5. Lehrveranstaltungstypen

Lehrveranstaltungstypen, die an der Uni Graz und an der TU Graz angeboten werden, sind in den Satzungen der Universitäten geregelt.

Die Lehrveranstaltungstypen sind im Anhang IV aufgeführt.

§ 6. Gruppengrößen

Folgende maximale Teilnehmendenzahlen (Gruppengrößen) werden festgelegt:

Vorlesung (VO) Vorlesungsanteil von VU	Keine Beschränkung
Übung (UE) Übungsanteil von VU	25
Laborübung (LU)	5
Seminar (SE)	20
Konstruktionsübung (KU)	25

§ 7. Richtlinien zur Vergabe von Plätzen für Lehrveranstaltungen

- (1) Melden sich mehr Studierende zu einer Lehrveranstaltung an, als verfügbare Plätze vorhanden sind, dann erfolgt die Aufnahme der Studierenden nach dem folgenden Reihungsverfahren, wobei die einzelnen Kriterien in der angegebenen Reihenfolge anzuwenden sind:
 - a. Stellung der Lehrveranstaltung im Curriculum (gem §§ 8 und 9): Die Lehrveranstaltung ist im Curriculum, für das die Lehrveranstaltungsanmeldung erfolgt, in den Pflicht- oder Wahlmodulen vorgeschrieben. Diese Lehrveranstaltungen werden gleichrangig gereiht und jeweils gegen über dem Freien Wahlfach bevorzugt.
 - b. Im Studium absolviert/anerkannte ECTS-Anrechnungspunkte: Für die ECTS-Reihung werden alle Leistungen des Studiums, für das die Lehrveranstaltungsanmeldung erfolgt, herangezogen. Eine höhere Gesamtsumme wird bevorzugt gereiht.
 - c. Bisher benötigte Semesteranzahl im Studium: Reihung nach der Anzahl der bisher benötigten Semester innerhalb des Studiums. Eine höhere Anzahl wird bevorzugt gereiht.
 - d. Losentscheid: ist anhand der vorangehenden Kriterien keine Reihungsentscheidung möglich, entscheidet das Los.
- (2) 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.

III Studieninhalt und Studienablauf

§ 8. Module, Lehrveranstaltungen und Semesterzuordnung

Die einzelnen Lehrveranstaltungen dieses Masterstudiums und deren Gliederung in Pflicht- und Wahlmodule sind nachfolgend angeführt. Die in den Modulen zu vermittelnden Kenntnisse, Methoden oder Fertigkeiten werden im Anhang I näher beschrieben. 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. Die Zuordnung der Lehrveranstaltungen zu den beteiligten Universitäten erfolgt in Anhang II und § 9.

Masterstudium Chemical- and Pharmaceutical Engineering						Semester mit ECTS-Anrechnungspunkten			
Modul	Lehrveranstaltung	SSt.	LV-Typ	ECTS					
					I	II	III	IV	
Compulsory Module A1: Chemical and Pharmaceutical Engineering: Basics									
A1.1	Mass- and Energy Balances ¹	2	VU	3	3				
A1.2	Transport Processes I ¹	2	VU	3	3				
A1.3	Transport Processes II ¹	2	VU	3	3				
A1.4	Chemical Thermodynamics I	2	VO	3		3			
A1.5	Chemical Thermodynamics I	1	UE	1		1			
A1.6	Engineering Mathematics ¹	2	VU	3	3				
A1.7	Programming VT I ³	3	VU	3	3				
Zwischensumme Compulsory Module A1		14		19	15	4			
Compulsory Module A2: Chemical and Pharmaceutical Engineering: Unit Operations									
A2.1	Chemical Reaction Engineering I ¹	3	VU	4	4				
A2.2	Mass Transfer Unit Operations	3	VO	4,5		4,5			
A2.3	Mass Transfer Unit Operations	2	UE	2		2			
A2.4	Particle Technology I	3	VO	4,5		4,5			
A2.5	Particle Technology I	2	UE	2		2			
A2.6	Chemical Reaction Engineering Laboratory	1	LU	1		1			
A2.7	Mass Transfer Unit Operations Laboratory	1	LU	1		1			
A2.8	Particle Technology Laboratory I	1	LU	1		1			
Zwischensumme Compulsory Module A2		16		20	4	16			
Summe Compulsory Modules A1-A2		30		39	19	20			
Summe Elective Modules Main Focus B1-B2 gem. § 9 Abs. 1									
				26	9-11	7-10	7-8		
Summe Elective Modules Special Focus C1-C3 gem. § 9 Abs. 2									
				16	0-2	0-3	13-14		
Free Choice Subjects gem. § 10				8			8		
Master's Thesis				30					30
Master's Examination				1					1
Summe Gesamt				120	30	30	29		31

¹: ⅔ SSt./Vorlesungsteil, ⅓ SSt./Übungsteil

²: ½ SSt./Vorlesungsteil, ½ SSt./Übungsteil

³: ⅓ SSt./Vorlesungsteil, ⅔ SSt./Übungsteil

§ 9. Wahlmodule

- (1) Eine erste Schwerpunktsetzung erfolgt durch die Wahl einer Vertiefungsrichtung bestehend aus den Elective Main Focus Modulen B1 und B2. Ein gewähltes Elective Main Focus Modul ist zur Gänze zu absolvieren (26 ECTS-Anrechnungspunkte).

Elective Module Main Focus B1: Chemical Engineering

Lehrveranstaltung	SSt.	LV-Typ	ECTS	Semesterzuordnung		Uni-Graz	TU Graz
				WS	SS		
B1.1 Particle Technology II ¹	3	VU	4	4			X
B1.2 Mass Transfer Unit Operations II	2	VO	3	3			X
B1.3 Mass Transfer Unit Operations II	1	UE	1	1			X
B1.4 Chemical Reaction Engineering II ¹	2	VU	3		3		X
B1.5 Introduction to Process Simulation and Process Design ³	3	VU	4		4		X
B1.6 Thermodynamics	4	VO	6	6			X
B1.7 Thermodynamics	3	UE	5	5			X

Elective Module Main Focus B2: Pharmaceutical Engineering

Lehrveranstaltung	SSt.	LV-Typ	ECTS	Semesterzuordnung		Uni-Graz	TU Graz
				WS	SS		
B2.1 Pharmaceutical Engineering I ¹	3	VU	4	4			X
B2.2 Pharmaceutical Engineering II ¹	3	VU	4		4		X
B2.3 Pharmaceutical Process and Plant Engineering	2,66	VO	3	3			X
B2.4 Quality by Design	1,33	VO	2	2			X
B2.5 Synthetic Drugs	2	VO	3		3	X	
B2.6 Drugs of Biological Origin	2	VO	3	3		X	
B2.7 Basics of Pharmaceutical Preparations	5,33	LU	4	4		X	
B2.8 Continuous Process Engineering	2	VO	3		3		X

1: $\frac{2}{3}$ SSt./Vorlesungsteil, $\frac{1}{3}$ SSt./Übungsteil

2: $\frac{1}{2}$ SSt./Vorlesungsteil, $\frac{1}{2}$ SSt./Übungsteil

3: $\frac{1}{3}$ SSt./Vorlesungsteil, $\frac{2}{3}$ SSt./Übungsteil

- (2) Weiters sind aus den Special Focus Modulen C1 bis C3 bzw. dem Katalog der nicht gewählten Vertiefungsrichtung (Main Focus) Lehrveranstaltungen im Ausmaß von 16 ECTS-Anrechnungspunkten zu wählen, wobei mindestens 10 ECTS-Anrechnungspunkte aus einer dieser drei Special Focus Modulen zu absolvieren sind.

Elective Module Special Focus C1: Chemical Engineering

Lehrveranstaltung	SSt.	LV-Typ	ECTS	Semesterzuordnung		Uni-Graz	TU Graz
				WS	SS		
C1.1 Fluid Phase Properties ²	3	VU	3	X			X
C1.2 Mass Transfer Unit Operations Laboratory II	2	LU	2	X			X
C1.3 Advanced Chemical Reaction Engineering ¹⁺⁵	3	VU	4		X		X
C1.4 Chemical Reaction Engineering Laboratory II	2	LU	2		X		X

Elective Module Special Focus C1: Chemical Engineering

Lehrveranstaltung	SSt.	LV-Typ	ECTS	Semesterzuordnung		Uni-Graz	TU Graz
				WS	SS		
C1.5	Advanced Chemical Reaction Engineering Laboratory ⁵	2	LU	2	X		X
C1.6	Particle Technology Laboratory II	2	LU	2	X		X
C1.7	Plant and Process Design	3	VO	4	X		X
C1.8	Systems Dynamic and Basics of Process Technology ¹	2	VU	3		X	X
C1.9	Anlagengenehmigungsverfahren ⁴	2	SE	3		X	X
C1.10	Model Development and Simulation ²	4	VU	5	X		X
C1.11	Safety and Environmental Aspects in Chemical Process Engineering	2	VO	3	X		X
C1.12	Project CE	2	KU	6		X	X
C1.13	Electrochemical Engineering	2	SE	2	X		X
C1.14	Encyclopedia Business Economics	3	VO	4,5		X	X
C1.15	Encyclopedia Business Economics	2	UE	3		X	X
C1.16	Industrial Engineering 1	2	VO	3	X		X
C1.17	Industrial Engineering 1	1	UE	1	X		X
C1.18	Industrial Management Seminar	2	SE	3	X		X
C1.19	Preformulation	2	VO	3	X	X	
C1.20	Project Management ¹	2	VU	3	X	X	X
C1.21	Bio-based Materials: Processing, Engineering and Analysis	2	VO	3	X		X
C1.22	Bio-based Materials: Processing, Engineering and Analysis	2	LU	2	X		X
C1.23	Chemical Engineering of Bio-based Products ¹	3,5	VU	4,5	X		X
C1.24	Hydrogen Production and Storage ⁵	2	VO	3	X		X
C1.25	Fuel Cells and Energy Storage	2	VO	3		X	X
C1.26	Milli and Micro Fluid Mechanics	2	VU	3		X	X

Elective Module Special Focus C2: Pharmaceutical Engineering

Lehrveranstaltung	SSt.	LV-Typ	ECTS	Semesterzuordnung		Uni-Graz	TU Graz
				WS	SS		
C2.1	Particle Technology II ¹	3	VU	4	X		X
C2.2	Quality Assurance in Pharmaceutical, Food and Biotechnological Processing	2	VO	3	X		X
C2.3	Pharmaceutical Process Control and Process Analysis	2	VO	3		X	X
C2.4	Project Laboratory PE ⁶	4	LU	6	X	X	X
C2.5	Biopharmaceuticals	2	VO	3	X	X	
C2.6	Design of Drug Formulations	2,66	VO	4	X	X	
C2.7	Design of Multiphase Flow Processes ¹	2	VU	3		X	X
C2.8	Drug Delivery	2	VO	3		X	
C2.9	Introduction to Dermopharmacy	2	VO	3	X	X	
C2.10	Colloidal Drug Delivery Systems	1	VO	1,5	X	X	
C2.11	Model Development and Simulation ²	4	VU	5	X		X
C2.12	Particle Technology Laboratory II	2	LU	2	X		X
C2.13	Pharmaceutical Nanotechnology	2	VO	3		X	X
C2.14	Exkursion (Verfahrenstechnik) ⁴	2	EX	2		X	X
C2.15	Solid State and Physical Pharmaceutics	2	VO	3		X	X
C2.16	Selected Topics in Pharmaceutical Engineering ⁶	2	VO	3	X	X	X

Elective Module Special Focus C2: Pharmaceutical Engineering

Lehrveranstaltung	SSt.	LV-Typ	ECTS	Semesterzuordnung		Uni-Graz	TU Graz
				WS	SS		
C2.17 Modeling and Simulation of Pharmaceutical Manufacturing Operations	2	VO	3		X		X
C2.18 Laboratory Course - Pharmaceutical Engineering I ⁵	3	LU	3		X		X
C2.19 Laboratory Course Special Pharmaceutical Ingredients and Fine Chemicals ⁵	3	LU	3		X		X
C2.20 Project Management ¹	2	VU	3	X	X		X
C2.21 Milli and Micro Fluid Mechanics	2	VU	3		X		X

Elective Module Special Focus C3: Technical Chemistry

Lehrveranstaltung	SSt.	LV-Typ	ECTS	Semesterzuordnung		Uni-Graz	TU Graz
				WS	SS		
C3.1 Green Chemistry	1,33	VO	2	X		X	
C3.2 Energy and Environmental Science	1,33	VO	2	X			X
C3.3 Introduction to Solid State Chemistry	2	VO	3	X			X
C3.4 Materials and Materials Technologies I	2	VO	3	X			X
C3.5 Materials and Materials Technologies II	2	VO	3		X		X
C3.6 Physical Chemistry for Technical Chemists	1,33	VO	2	X			X
C3.7 Applied Catalysis	2	VO	3		X	X	
C3.8 Material Science II - Characterisation and Testing	2	VO	3		X		X
C3.9 Renewable Resources - Chemistry and Technology	1,33	VO	2	X			X
C3.10 Liquid Biofuels	1	SE	1		X	X	
C3.11 Advanced Polymer Characterisation	2	VO	3		X		X
C3.12 Chemo- and Biosensors	1,33	VO	2		X		X
C3.13 Electrosynthesis in Industry and Laboratory	2,66	VO	4		X		X
C3.14 Advanced Organic Chemistry	2	VO	3	X		X	
C3.15 Advanced Inorganic Analytical Chemistry	1,33	VO	2	X		X	
C3.16 Advanced Organic Analytical Chemistry	1,33	VO	2		X		X
C3.17 Food Biotechnology	1,33	VO	2	X			X
C3.18 Enzyme Technology and Biocatalysis	2	VO	3	X			X
C3.19 Enzymatic and Microbial Food Processing	2	VO	3	X			X
C3.20 Bioprocess Optimisation and Process Control	2	VO	3		X		X
C3.21 Sustainable Process Technology	2	VO	3		X		X
C3.22 Project Laboratory PE ⁶	4	LU	6	X	X	X	X
C3.23 Project Management ¹	2	VU	3	X	X		X

¹: 2/3 SSt./Vorlesungsteil, 1/3 SSt./Übungsteil

²: 1/2 SSt./Vorlesungsteil, 1/2 SSt./Übungsteil

³: 1/3 SSt./Vorlesungsteil, 2/3 SSt./Übungsteil

⁴: Diese Lehrveranstaltung wird ausschließlich in deutscher Sprache angeboten

⁵: Diese Lehrveranstaltung wird im Zweijahresrhythmus angeboten

⁶: Die Lehrveranstaltungen sind den beteiligten Universitäten zugeordnet. Wird eine Lehrveranstaltung von beiden Universitäten gemeinsam, parallel oder alternativ angeboten, sind beide Universitäten angeführt.

§ 10. Freie Wahlfächer

- (1) Die Freien Wahlfächer im Masterstudium Chemical and Pharmaceutical Engineering im Ausmaß von 8 ECTS-Anrechnungspunkten dienen der individuellen Schwerpunktsetzung und Weiterentwicklung der Studierenden und können frei aus dem Lehrangebot anerkannter in- und ausländischer Universitäten sowie anerkannter postsekundärer Bildungseinrichtungen gewählt werden. Anhang III enthält eine Empfehlung für frei wählbare Lehrveranstaltungen.
- (2) Sofern einer frei zu wählenden Lehrveranstaltung keine ECTS-Anrechnungspunkte zugeordnet sind, wird jede Semesterstunde (SSt.) dieser Lehrveranstaltung mit einem ECTS-Anrechnungspunkt bewertet. Sind solche Lehrveranstaltungen jedoch vom Typ Vorlesung (VO), so werden ihnen 1,5 ECTS-Anrechnungspunkte pro SSt. zugeordnet.
- (3) Die Anerkennung von gegebenenfalls zusätzlich zu erbringenden Leistungen entsprechend § 2 Abs. 3 ist für den Bereich der freien Wahlfächer bis zu einem Umfang von 5 ECTS-Anrechnungspunkte zulässig.

§ 11. 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) Das Thema der Masterarbeit ist aus einem der Pflicht- oder Wahlmodule zu entnehmen. Über Ausnahmen entscheidet das zuständige studienrechtliche Organ.
- (3) 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 Betreuer*in mit Angabe des Instituts.
- (4) Für die Masterarbeit werden 30 ECTS-Anrechnungspunkte festgelegt.
- (5) Die Masterarbeit ist zur Beurteilung elektronisch einzureichen.

§ 12. Anmeldevoraussetzungen für Lehrveranstaltungen/Prüfungen

Die Zulassungsvoraussetzung zur kommissionellen Masterprüfung ist der Nachweis der positiven Beurteilung aller Prüfungsleistungen gemäß §§ 8 bis 10 sowie die positiv beurteilte Masterarbeit.

§ 13. Auslandsaufenthalte und Praxis

- (1) **Empfohlene Auslandsstudien**
Studierenden wird empfohlen, in ihrem Studium einen Auslandsaufenthalt zu absolvieren. Dafür kommt in diesem Masterstudium insbesondere das 3. Semester in Frage.
Ferner können auf Antrag an das zuständige studienrechtliche Organ auch die erbrachten Leistungen von kürzeren Studienaufenthalten im Ausland, wie beispielsweise die aktive Teilnahme an internationalen Sommer- bzw. Winterschulen, im Rahmen der freien Wahlfächer anerkannt werden.
- (2) **Praxis**
Im Rahmen der freien Wahlfächer besteht die Möglichkeit eine berufsorientierte Praxis zu absolvieren. Dabei entsprechen jeder Arbeitswoche im Sinne der Vollbeschäftigung 1,5 ECTS-Anrechnungspunkte Angerechnet werden können Tätigkeiten in der Industrie oder Forschung, die während der regulären Studiedauer an externen nichtuniversitären Einrichtungen absolviert werden.
Diese Praxis ist vom zuständigen studienrechtlichen Organ zu genehmigen und hat in sinnvoller Ergänzung zum Studium zu stehen.

IV Prüfungsordnung und Studienabschluss

§ 14. Prüfungsordnung

Lehrveranstaltungen werden einzeln beurteilt.

- (1) Über Lehrveranstaltungen, die in Form von Vorlesungen (VO) abgehalten werden, hat die Prüfung über den gesamten Inhalt der Lehrveranstaltung zu erfolgen. Prüfungen können ausschließlich mündlich, ausschließlich schriftlich oder kombiniert schriftlich und mündlich erfolgen.
- (2) Über Lehrveranstaltungen, die in Form von Vorlesungen mit integrierten Übungen (VU), Übungen (UE), Laborübungen (LU), Konstruktionsübungen (KU), Seminaren (SE) und Exkursionen (EX) 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 Teilleistungen zu bestehen.
- (3) Besteht ein Modul aus mehreren Prüfungsleistungen, so ist die Modulnote zu ermitteln, indem
 - a. die Note jeder dem Modul 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 Modulnote kann nur erteilt werden, wenn jede einzelne Prüfungsleistung positiv beurteilt wurde.
 - f. Lehrveranstaltungen, deren Beurteilung ausschließlich die erfolgreiche bzw. nicht erfolgreiche Teilnahme bestätigt, sind in diese Berechnung laut lit. a. bis d. nicht einzubeziehen.
- (4) Die Masterprüfung ist eine mündliche, kommissionelle Prüfung und besteht aus
- Präsentation der Masterarbeit (maximal 20 Minuten),
 - Verteidigung der Masterarbeit (Prüfungsgespräch),
 - einer Prüfung über ein weiteres Fachgebiet (gemäß §§ 8 und 9).
- Das Modul wird vom zuständigen studienrechtlichen Organ der Universität der Zulassung auf Vorschlag der Kandidatin oder des Kandidaten festgelegt. Die Gesamtzeit der kommissionellen Masterprüfung beträgt im Regelfall 60 Minuten und hat 75 Minuten nicht zu überschreiten.
- (5) Der 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 Prüfungssenats, welches nicht Betreuerin oder Betreuer der Masterarbeit ist.
- (6) Die Note dieser kommissionellen Prüfung wird vom Prüfungssenat festgelegt.

§ 15. Studienabschluss

- (1) Mit der positiven Beurteilung der Lehrveranstaltungen aller Pflicht- und Wahlmodule, der freien Wahlfächer, der Masterarbeit und der kommissionellen Masterprüfung wird das Masterstudium abgeschlossen.
- (2) Über den erfolgreichen Abschluss des Studiums ist ein Abschlusszeugnis auszustellen. Das Abschlusszeugnis über das Masterstudium Chemical and Pharmaceutical Engineering enthält
 - a. eine Auflistung aller Module gemäß § 4 (inklusive ECTS-Anrechnungspunkte) und deren Beurteilungen,
 - b. Titel und Beurteilung der Masterarbeit,
 - c. die Beurteilung der abschließenden kommissionellen Prüfung,
 - d. den Gesamtumfang in ECTS-Anrechnungspunkten der freien Wahlfächer gemäß § 10 sowie
 - e. die Gesamtbeurteilung.



V Inkrafttreten und Übergangsbestimmungen

§ 16. Inkrafttreten

Dieses Curriculum 2023 tritt mit dem 1. Oktober 2023 in Kraft.

§ 17. Übergangsbestimmungen

Studierende des Masterstudiums Chemical and Pharmaceutical Engineering, die bei Inkrafttreten dieses Curriculums am 01.10.2023 dem Curriculum 2014 in der Version von 2017 unterstellt sind, sind berechtigt, ihr Studium nach den Bestimmungen des Curriculums 2014 in der Version 2017 bis zum 30.09.2026 abzuschließen. Wird das Studium bis zum 30.09.2026 nicht abgeschlossen, sind die Studierenden mit 01.10.2026 dem Curriculum für das Masterstudium Chemical and Pharmaceutical Engineering in der jeweils gültigen Fassung zu unterstellen. 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.

Der Vorsitzende des Senats:
Niemann

Anhang zum Curriculum des Masterstudiums Chemical and Pharmaceutical Engineering

Anhang I

Modulbeschreibungen

Compulsory Module A1	Chemical and Pharmaceutical Engineering: Basics
ECTS-Anrechnungspunkte	19
Inhalte	Theoretische Grundlagen zur wissenschaftlichen Vertiefung in den Fachrichtungen Transportprozesse, Stoff- und Energiebilanzen und Chemische Thermodynamik.
Lernziele	<p>Studierende sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage, die Grundlagen der Verfahrenstechnik für den chemischen und pharmazeutischen Bereich anzuwenden. Sie</p> <ul style="list-style-type: none"> • können Massen- und Energiebilanzen selbständig erstellen und lösen. • können Transportprozesse analysieren und korrekt beschreiben. • können thermodynamische Grundlagen in Verfahrensprozessen im Rahmen konkreter Beispiele auswerten und anwenden. • können Programmiersprachen für verfahrenstechnische Problemstellungen anwenden.
Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	Vorlesungen, Vorlesungen mit Übungen
Inhaltliche Voraussetzungen für die Teilnahme	
Häufigkeit des Angebots des Moduls	jährlich

Compulsory Module A2	Chemical and Pharmaceutical Engineering: Unit Operations
ECTS-Anrechnungspunkte	20
Inhalte	Im Modul Chemical and Pharmaceutical Engineering Unit Operations werden die Fachgebiete Trennverfahren, Partikeltechnik und Reaktionstechnik vermittelt. Es werden Kenntnisse zur angewandten Verfahrenstechnik erlangt.
Lernziele	<p>Studierende haben nach Absolvierung des Moduls ein grundlegendes und vertieftes Verständnis der chemisch/pharmazeutischen „Unit Operations“ und Prozesse. Sie</p> <ul style="list-style-type: none"> • haben das Basiswissen von grundlegenden Berechnungsmethoden zur Auslegung von Apparaten für unterschiedliche thermische Trennverfahren. • beherrschen Berechnungsmethoden für thermische Grundoperationen. • können Reaktionskinetik theoretisch und experimentell bestimmen und ideale Reaktoren auslegen.

	<ul style="list-style-type: none"> haben umfassende Kenntnisse im Bereich der Partikeltechnik (Mischen, Mahlen, Partikelgrößenbestimmung und weitere Bereiche der Partikelverfahrenstechnik)
Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	Vorlesungen, Übungen, Laborübungen, Vorlesungen mit Übungen
Inhaltliche Voraussetzungen für die Teilnahme	
Häufigkeit des Angebots des Moduls	jährlich

Elective Module Main Focus B1	Chemical Engineering
ECTS-Anrechnungspunkte	26
Inhalte	Studierende, die die Vertiefungsrichtung Chemical Engineering belegen, werden in der chemischen Industrie, in der Forschung, in der gesamten Prozessentwicklung und Anlagenplanung und in der Produktion benötigt. Durch dieses Modul werden die Kenntnisse in der chemischen Verfahrenstechnik vertieft.
Lernziele	<p>Studierende, die die Vertiefungsrichtung Chemical Engineering belegen sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> selbständig komplexe Fragestellungen aus den Bereichen Reaktionstechnik, Wärmetechnik und Massen- und Energiebilanzen zu erkennen und zu lösen. den Einfluss chemischer Reaktionen auf Stoffaustauschvorgänge zu analysieren und zu quantifizieren. Risikoanalysen, bzw. Gefahrenermittlung und -bewertungen zu erstellen und zu überwachen. sicherheitstechnische Aspekte sowie Aspekte des Umweltschutzes im Bereich der Auslegung und des Betriebes verfahrenstechnischer Anlagen und Prozesse zu bewerten und zu diskutieren.
Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	Vorlesungen, Vorlesungen mit Übungen
Inhaltliche Voraussetzungen für die Teilnahme	
Häufigkeit des Angebots des Moduls	jährlich

Elective Module Main Focus B2	Pharmaceutical Engineering
ECTS-Anrechnungspunkte	26
Inhalte	Studierende der Vertiefungsrichtung Pharmaceutical Engineering stellen ein dringend benötigtes Bindeglied zwischen Arzneimittelentwicklung und Produktion dar. In diesem Modul werden vertiefende Lehrveranstaltungen zu den Themen pharmazeutische Prozessentwicklung, Technikum und Scale-Up, Qualitätssicherung im Produktionsbereich sowie die Einführung neuer Produktionsverfahren angeboten.
Lernziele	<p>Studierende, die die Vertiefungsrichtung Pharmaceutical Engineering belegen</p> <ul style="list-style-type: none"> erwerben Kenntnisse der pharmazeutischen Produkt- und Prozesstechnik.

	<ul style="list-style-type: none"> erwerben Lehrinhalte aus den Bereichen der pharmazeutischen Verfahrenstechnik, Prozesstechnik, Anlagentechnik, Reaktionstechnik, Partikeltechnologie, Biotechnologie und der Herstellung von Arzneiformen und Qualitätssicherung. haben vertiefte Kenntnisse in Bereichen wie Biomaterialien, Drug Delivery und Downstream Processing. sind in der Lage die Einführung neuer Produktionsverfahren zu begleiten. sind in der Lage, neue Methoden zur Arzneimittelproduktion zu entwickeln und dabei zu unterstützen, moderne Methoden wie z.B. Nanotechnologie und Prozessüberwachung industriell umzusetzen.
Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	Vorlesungen, Laborübungen, Vorlesungen mit Übungen
Inhaltliche Voraussetzungen für die Teilnahme	
Häufigkeit des Angebots des Moduls	jährlich

Elective Module Special Focus C1	Chemical Engineering
ECTS-Anrechnungspunkte	16
Inhalte	Aktuelle verfahrenstechnische und chemische Forschungsgebiete. Wissenschaftliche Vertiefung und Erlernen unterschiedlicher Denk- und Betrachtungsweisen.
Lernziele	Studierende sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage, komplexe chemische und verfahrenstechnische Fragestellungen zu lösen und die Ergebnisse im Rahmen ihrer Tätigkeit praktisch anzuwenden. Weiters sind sie befähigt <ul style="list-style-type: none"> sicherheitstechnische Aspekte sowie Aspekte des Umweltschutzes im Bereich der Auslegung und des Betriebes verfahrenstechnischer Anlagen und Prozesse zu bewerten und zu diskutieren. selbständig komplexe Fragestellungen aus den Bereichen Reaktionstechnik, Wärmetechnik und Massen- und Energiebilanzen zu erkennen und zu lösen. den Einfluss chemischer Reaktionen auf Stoffaustauschvorgänge zu analysieren und zu quantifizieren. Risikoanalysen, bzw. Gefahrenermittlung und -bewertungen zu erstellen und zu überwachen.
Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	Vorlesungen, Seminare, Laborübungen, Vorlesungen mit Übungen, Konstruktionsübungen
Inhaltliche Voraussetzungen für die Teilnahme	
Häufigkeit des Angebots des Moduls	jährlich; einzelne Lehrveranstaltungen aus dem Special Focus Modul können zweijährig angeboten.

Elective Module Special Focus C2	Pharmaceutical Engineering
ECTS-Anrechnungspunkte	16
Inhalte	Aktuelle verfahrenstechnische und pharmazeutische Fragestellungen und verwandte Forschungsgebiete. Wissenschaftliche Vertiefung und Erlernen unterschiedlicher Denk- und Betrachtungsweisen.
Lernziele	Studierende sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage komplexe pharmazeutische und verfahrenstechnische Fragestellungen zu lösen und die Ergebnisse im Rahmen ihrer Tätigkeit praktisch anzuwenden. Sie sind in der Lage <ul style="list-style-type: none"> • pharmazeutische Produkte schneller zu entwickeln und die Produktionskosten zu reduzieren. • verfahrenstechnische Aspekte für konkrete Aufgabenstellungen in der Herstellung von Pharmazeutika, Anlagentechnik oder Biotechnologie anzuwenden.
Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	Vorlesungen, Laborübungen, Vorlesungen mit Übungen, Exkursion
Inhaltliche Voraussetzungen für die Teilnahme	
Häufigkeit des Angebots des Moduls	jährlich; einzelne Lehrveranstaltungen aus den Special Focus Module können zweijährig angeboten.

Elective Module Special Focus C3	Technical Chemistry
ECTS-Anrechnungspunkte	16
Inhalte	Aktuelle verfahrenstechnische, pharmazeutische und chemischen Forschungsgebiete mit einem Fokus auf technische Chemie. Wissenschaftliche Vertiefung und Erlernen unterschiedlicher Denk- und Betrachtungsweisen.
Lernziele	Studierende sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage chemische Prozesse und Synthesen besser zu verstehen, zu analysieren und auch zu überwachen. Darüber hinaus werden die Fähigkeiten im Bereich der Analytik vertieft. Sie sind in der Lage <ul style="list-style-type: none"> • wissenschaftliche Problemstellungen im Bereich Technical Chemistry (Energieumwandlung und -speicherung, elektrochemische Technologien, Materialwissenschaften) selbstständig zu bearbeiten, erhaltene Ergebnisse zu verstehen und zu interpretieren. • Versuchsvorschriften und Versuchsaufbauten für Experimente zu entwickeln und Experimente eigenständig durchzuführen. • Risiken im Umgang mit Substanzen, Produkten und Prozessen abzuschätzen, aber auch ethische, gesellschaftliche, ökonomische, umwelt- und sicherheitsbezogene Auswirkungen im Bereich der Technischen Chemie zu verstehen.
Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	Vorlesungen, Seminare, Laborübungen
Inhaltliche Voraussetzungen für die Teilnahme	
Häufigkeit des Angebots des Moduls	jährlich; einzelne Lehrveranstaltungen aus den Special Focus Module können zweijährig angeboten.

Anhang II

Studienablauf

Pflichtmodul und Vertiefungsrichtung Chemical Engineering

1. Semester	SSt.	LV-Typ	ECTS	Uni Graz	TU Graz
A1.1 Mass- and Energy Balances	2	VU	3		X
A1.2 Transport Processes I	2	VU	3		X
A1.3 Transport Processes II	2	VU	3		X
A1.6 Engineering Mathematics	2	VU	3		X
A1.7 Programming VT I	3	VU	3		X
A2.1 Chemical Reaction Engineering I	3	VU	4		X
B1.6 Thermodynamics	4	VO	6		X
B1.7 Thermodynamics	3	UE	5		X
1. Semester Summe			30		
2. Semester					
A1.4 Chemical Thermodynamics I	2	VO	3		X
A1.5 Chemical Thermodynamics I	1	UE	1		X
A2.2 Mass Transfer Unit Operations	3	VO	4,5		X
A2.3 Mass Transfer Unit Operations	2	UE	2		X
A2.4 Particle Technology I	3	VO	4,5		X
A2.5 Particle Technology I	2	UE	2		X
A2.6 Chemical Reaction Engineering Laboratory	1	LU	1		X
A2.7 Mass Transfer Unit Operations Laboratory	1	LU	1		X
A2.8 Particle Technology Laboratory I	1	LU	1		X
B1.4 Chemical Reaction Engineering II	2	VU	3		X
B1.5 Introduction to Process Simulation and Process Design	3	VU	4		X
Electives Modules Special Focus gem. § 9 Abs. 2			3		
2. Semester Summe			30		
3. Semester					
B1.1 Particle Technology II	3	VU	4		X
B1.2 Mass Transfer Unit Operations II	2	VO	3		X
B1.3 Mass Transfer Unit Operations II	1	UE	1		X
Electives Modules Special Focus gem. § 9 Abs. 2			13		
Free Choice Subjects gem. § 10			8		
3. Semester Summe			29		
4. Semester					
Masterarbeit			30		
Masterprüfung			1		
4. Semester Summe			31		
Summe ECTS gesamt			120		

Studienablauf

Pflichtmodul und Vertiefungsrichtung Pharmaceutical Engineering

1. Semester		SSt.	LV-Typ	ECTS	Uni Graz	TU Graz
A1.1	Mass- and Energy Balances	2	VU	3		X
A1.2	Transport Processes I	2	VU	3		X
A1.3	Transport Processes II	2	VU	3		X
A1.6	Engineering Mathematics	2	VU	3		X
A1.7	Programming VT I	3	VU	3		X
A2.1	Chemical Reaction Engineering I	3	VU	4		X
B2.1	Pharmaceutical Engineering I	3	VU	4		X
B2.4	Quality by Design	1,33	VO	2		X
B2.6	Drugs of Biological Origin	2	VO	3	X	
Electives Modules Special Focus gem. § 9 Abs. 2				2		
1. Semester Summe				30		
2. Semester						
A1.4	Chemical Thermodynamics I	2	VO	3		X
A1.5	Chemical Thermodynamics I	1	UE	1		X
A2.2	Mass Transfer Unit Operations	3	VO	4,5		X
A2.3	Mass Transfer Unit Operations	2	UE	2		X
A2.4	Particle Technology I	3	VO	4,5		X
A2.5	Particle Technology I	2	UE	2		X
A2.6	Chemical Reaction Engineering Laboratory	1	LU	1		X
A2.7	Mass Transfer Unit Operations Laboratory	1	LU	1		X
A2.8	Particle Technology Laboratory I	1	LU	1		X
B2.2	Pharmaceutical Engineering II	3	VU	4		X
B2.5	Synthetic Drugs	2	VO	3	X	
B2.8	Continuous Process Engineering	2	VO	3		X
2. Semester Summe				30		
3. Semester						
B2.3	Pharmaceutical Process and Plant Engineering	2,66	VO	3		X
B2.7	Basics of Pharmaceutical Preparations	5,33	LU	4	X	
Electives Modules Special Focus gem. § 9 Abs. 2				14		
Free Choice Subjects gem. § 10				8		
3. Semester Summe				29		
4. Semester						
Masterarbeit				30		
Masterprüfung				1		
4. Semester Summe				31		
Summe ECTS gesamt				120		



Anhang III

Empfohlene Lehrveranstaltungen für die freien Wahlfächer

Freie Wahlfächer können gem. § 10 dieses Curriculums frei aus dem Lehrangebot anerkannter in- und ausländischer Universitäten sowie anerkannter in- und ausländischer postsekundärer Bildungseinrichtungen gewählt werden.

Im Sinne einer Verbreiterung der Wissensbasis im Bereich der Module dieses Studiums werden Lehrveranstaltungen aus den Gebieten Fremdsprachen, soziale Kompetenz, Technikfolgenabschätzung sowie Frauen- und Geschlechterforschung empfohlen. Insbesondere wird auf das Angebot der Serviceeinrichtung Sprachen, Schlüsselkompetenzen und Interne Weiterbildung der TU Graz, der „Science, Technology and Society Unit“ (STS Unit) der TU Graz, des Treffpunkts Sprachen des Zentrums für Soziale Kompetenz sowie der „Transferinitiative für Management- und Entrepreneurship-Grundlagen“ (kurz: TIMEGATE) der Universität Graz hingewiesen. Weiters wird auf die Möglichkeit eines Masterstudiums Plus an der Universität Graz hingewiesen, in welchem zusätzliche Kompetenzen um ein Zukunftsthema der Wahl erworben werden können.

Anhang IV

Typen von Lehrveranstaltungen

- (1) Vorlesungen (VO): Sie dienen der Einführung in die Methoden des Faches und der Vermittlung von Überblicks- und Spezialkenntnissen aus dem gesicherten Wissensstand, aus dem aktuellen Forschungsstand und aus besonderen Forschungsbereichen des Faches.
- (2) Vorlesungen mit Übungen (VU): Dabei erfolgt sowohl die Vermittlung von Überblicks- und Spezialkenntnissen als auch die Vermittlung von praktischen Fähigkeiten. Die Lehrveranstaltungen besitzen immanenten Prüfungscharakter.
- (3) Übungen (UE): Übungen haben den praktischen Zielen der Studien zu entsprechen und dienen der Lösung konkreter Aufgaben. Die Lehrveranstaltungen besitzen immanenten Prüfungscharakter.
- (4) Laborübungen (LU): Laborübungen dienen der Vermittlung und praktischen Übung experimenteller Techniken und Fähigkeiten. Die Lehrveranstaltungen besitzen immanenten Prüfungscharakter.
- (5) 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. Diese Lehrveranstaltungen besitzen immanenten Prüfungscharakter.
- (6) Exkursionen (EX): Exkursionen dienen durch den Praxisbezug außerhalb des Studienstandortes zur Veranschaulichung von in anderen Lehrveranstaltungstypen erarbeiteten Inhalten.
- (7) Konstruktionsübungen (KU): Konstruktionsübungen werden zur Vertiefung und/oder Erweiterung des in den zugehörigen Vorlesungen vermittelten Stoffs in konstruktiver Arbeit Fähigkeiten und Fertigkeiten im Rahmen der wissenschaftlichen Berufsvorbildung vermittelt. Es sind spezielle Geräte bzw. eine besondere räumliche Ausstattung notwendig.

Anhang V

Äquivalenzliste

Für Lehrveranstaltungen, deren Äquivalenz in diesem Teil des Anhangs zum Curriculum definiert ist, ist keine gesonderte Anerkennung durch das für studienrechtliche Angelegenheiten zuständige Organ mehr erforderlich. Auf die Möglichkeit einer individuellen Anerkennung gem. § 78 UG per Bescheid durch das für studienrechtliche Angelegenheiten zuständige Organ wird hingewiesen.

Eine Äquivalenzliste definiert die Gleichwertigkeit von positiv absolvierten Lehrveranstaltungen dieses vorliegenden Curriculums und des vorhergehenden Curriculums. Diese Äquivalenz gilt in beide Richtungen, d.h. dass positiv absolvierte Lehrveranstaltungen des vorhergehenden Curriculums zur Anrechnung im vorliegenden Curriculum heranzuziehen sind und positiv absolvierte Lehrveranstaltungen des vorliegenden Curriculums zur Anrechnung im vorhergehenden Curriculum.

Lehrveranstaltungen, die bezüglich Titel und Typ sowie Anzahl der ECTS-Anrechnungspunkte oder Semesterstundenanzahl übereinstimmen, sind äquivalent und werden deshalb nicht in der Äquivalenzliste angeführt.

Vorhergehendes Curriculum 2014 in der Version 2017				Vorliegendes Curriculum 2023			
Lehrveranstaltung	SSSt.	LV-Typ	ECTS	Lehrveranstaltung	SSSt.	LV-Typ	ECTS
Introduction to Process Simulation and Process Design und Introduction to Process Simulation and Process Design	1 2	VO UE	2 2	Introduction to Process Simulation and Process Design	3	VU	4
Process Intensification and Hybride Processes	2	VO	3	Mass Transfer Unit Operations II	2	VO	3
Process Intensification and Hybride Processes	1	UE	1	Mass Transfer Unit Operations II	1	UE	1
Chemosensors	1,33	VO	2	Chemo- and Biosensors	1,33	VO	2
Organic Chemistry II	2,66	VO	4	Advanced Organic Chemistry	2	VO	3
Analytical Chemistry	2,66	VO	4	Advanced Inorganic Analytical Chemistry und Advanced Organic Analytical Chemistry	1,33 1,33	VO VO	2 2
				Energy and Environmental Science und Green Chemistry	1,33 1,33	VO VO	2 2
Environmental Chemistry and Technology	2,66	VO	4	Bioprocess Optimisation and Process Control	2	VO	3
Bio-Processoptimization and Process Controlling	2	VO	3	Engineering Mathematics	2	VU	3
Engineering Mathematics	3	VU	4	Quality Assurance in Pharmaceutical, Food and Biotechnological Processing	2	VO	3
Quality Assurance GMP in Pharmaceutical, Food and Biotechnological Processing	2	SE	3	Anlagengenehmigungsverfahren	2	SE	3
Plant and Process Approval	2	SE	3				