

MITTEILUNGSBLATT

DER
KARL-FRANZENS-UNIVERSITÄT GRAZ



76. SONDERNUMMER

Studienjahr 2021/22

Ausgegeben am 30. 06. 2022

37.e Stück

Curriculum für das Masterstudium Chemistry

Curriculum 2022

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



Curriculum für das Masterstudium

Chemistry

Curriculum 2022

Dieses Curriculum wurde vom Senat der Universität Graz in der Sitzung vom 29.6.2022 und vom Senat der Technischen Universität Graz in der Sitzung vom 27.6.2022 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.....	4
§ 2	Zulassungsbedingungen	4
§ 3	Zuteilung von ECTS-Anrechnungspunkten	6
§ 4	Gliederung des Studiums	6
§ 5	Lehrveranstaltungstypen	7
§ 6	Gruppengrößen	7
§ 7	Richtlinien zur Vergabe von Plätzen für Lehrveranstaltungen	7
III	Studieninhalt und Studienablauf.....	8
§ 8	Module, Lehrveranstaltungen und Semesterzuordnung	8
§ 9	Wahlmodule	9
§ 10	Freie Wahlfächer	14
§ 11	Masterarbeit	14
§ 12	Anmeldevoraussetzungen für Lehrveranstaltungen/Prüfungen.....	15
§ 13	Auslandsaufenthalte und Praxis	15
IV	Prüfungsordnung und Studienabschluss.....	15
§ 14	Prüfungsordnung.....	15
§ 15	Studienabschluss	16
V	Inkrafttreten und Übergangsbestimmungen	17
§ 16	Inkrafttreten	17
§ 17	Übergangsbestimmungen	17



Anhang I	
Modulbeschreibungen.....	18
Anhang II	
Studienablauf.....	22
Anhang III	
Empfohlene Lehrveranstaltungen für die freien Wahlfächer	23
Anhang IV	
Typen von Lehrveranstaltungen.....	23
Anhang V	
Äquivalenzliste.....	24
Anhang VI	
Glossar.....	27



I Allgemeines

§ 1 Gegenstand des Studiums und Qualifikationsprofil

Das Masterstudium Chemistry umfasst vier Semester. Der Gesamtumfang beträgt 120 ECTS-Anrechnungspunkte. Es wird in englischer Sprache durchgeführt.

Absolventinnen und Absolventen dieses Studiums wird der akademische Grad „Master of Science“, abgekürzt „MSc“, verliehen.

(1) Gegenstand des Studiums

Das Ziel des Masterstudiums Chemistry ist eine thematisch umfassende, wissenschaftlich und methodisch hochwertige Ausbildung in Chemie. Durch Auswahl geeigneter Inhalte wird eine Schwerpunktsetzung entsprechend den Neigungen und Interessen der Studierenden ermöglicht.

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

Es vermittelt die fachlichen Kompetenzen und Methoden zu chemisch-wissenschaftlicher Forschung und verantwortungsbewusstem Handeln als Chemikerin oder Chemiker.

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

(2) Qualifikationsprofil und Kompetenzen

Absolventinnen und Absolventen dieses Studiums haben aufbauend auf ein Bachelorstudium ihre fachspezifischen Kenntnisse in der gesamten Breite der modernen Chemie wesentlich vertieft. Durch frei wählbare Vertiefungsrichtungen wird ein fachlich spezifisches Profil gemäß persönlichen Interessen und Stärken gewährleistet. Dadurch sind die Absolventinnen und Absolventen in besonderem Maß befähigt zur wissenschaftlichen Weiterentwicklung der Chemie beizutragen.

Die Absolventinnen und Absolventen:

- verfügen über die Grundlage zur Entwicklung und Anwendung von Ideen zum selbstständigen Planen und Durchführen von Experimenten nach dem neuesten Stand von Wissenschaft und Technik
- wenden aktuelle Arbeits- und Analysetechniken an
- demonstrieren die Fähigkeit, komplexe und interdisziplinäre Zusammenhänge wissenschaftlicher Fragestellungen zu identifizieren und zu analysieren
- demonstrieren fachliche Kompetenz durch wissenschaftlich korrektes Formulieren und Argumentieren



- sind in der Lage innovative Lösungen für chemische Probleme zu finden
- haben die Fähigkeit, wissenschaftliche Daten kritisch zu analysieren, verantwortungsvoll und integer zu interpretieren und nachvollziehbar darzustellen
- beherrschen die englische Fachsprache in einem sehr guten Ausmaß und sind mit dem international gebräuchlichen Titel Master of Science besonders wettbewerbsfähig im internationalen Kontext
- sind für ein weiterführendes Doktoratsstudium qualifiziert
- besitzen ein hohes Maß an Teamfähigkeit
- sind in der Lage die Ergebnisse ihrer Arbeit sowohl an andere Expertinnen und Experten als auch an Laien zu kommunizieren.

(3) Bedarf und Relevanz des Studiums für die Wissenschaft und für den Arbeitsmarkt

Das Masterstudium Chemistry bildet die Basis für den Einstieg in den Beruf einer Chemikerin oder eines Chemikers in Forschung, Technik, Industrie, Medizin, Agrarwirtschaft, Lebensmittelproduktion, umwelt- und chemierelevante behördliche Tätigkeitsfelder.

Die Absolventinnen und Absolventen des Studiums sind befähigt, wissenschaftliche Forschung in chemischen und chemieverwandten Fächern selbstständig und in leitender Funktion durchzuführen, sowie erworbene Kompetenzen fachübergreifend für die Lösung chemischer Fragestellungen einzusetzen.

Chemikerinnen und Chemiker sind unter anderem in den Bereichen Chemie, Pharmazie, medizinische Chemie, Lebensmittelchemie, Umweltchemie, Materialchemie oder Naturstoffchemie tätig, zum Beispiel in folgenden Berufsfeldern:

- Forschung und Lehre an Universitäten und Instituten
- Industrielle Forschung und Entwicklung
- Qualitätssicherung und -kontrolle, Prozessüberwachung
- Öffentliche Verwaltung in Chemie-, Umwelt- oder Medizinbereichen (z.B. in der Risikobewertung, Chemikaliensicherheit und dem Immissionsschutz)
- Produktmanagement
- Chemische Analytik, Medizin- und Umweltdiagnostik (z. B. in der Industrie, in Kliniken, bei Behörden)
- Patentwesen (nationale oder internationale Organisationen und Firmen)

II Allgemeine Bestimmungen

§ 2 Zulassungsbedingungen

- (1) Das Masterstudium Chemistry baut auf dem im Rahmen von NAWI Graz angebotenen Bachelorstudium Chemie auf. Absolventinnen und Absolventen dieses Studiums erfüllen jedenfalls die Zulassungsvoraussetzungen für das Masterstudium Chemistry.

Zusätzlich dazu sind für die Zulassung zum Masterstudium Chemistry ohne Auflagen folgende Vorstudien fachlich in Frage kommend:

- Bachelorstudium Chemie und/oder Technische Chemie an einer österreichischen, deutschen oder Schweizer Universität.
- (2) Studien an einer anerkannten in- oder ausländischen postsekundären Bildungseinrichtung im Umfang von zumindest 180 ECTS-Anrechnungspunkten sind den in Abs. 1 genannten Studien fachlich gleichwertig, wenn mindestens 120 ECTS-Anrechnungspunkte, davon jeweils eine positiv abgelegte Prüfung, aus den Bereichen
- Allgemeine und Grundlagen der Chemie
 - Analytische Chemie
 - Anorganische Chemie
 - Organische Chemie
 - Physikalische Chemie und Theoretische Chemie
 - Biowissenschaften
 - Technologische/Technische Chemie
- absolviert wurden.
- (3) Studien an einer anerkannten in- oder ausländischen postsekundären Bildungseinrichtung im Umfang von zumindest 180 ECTS-Anrechnungspunkten, welche mindestens 90 ECTS-Anrechnungspunkte aus den in Abs. 2 genannten Bereichen aufweisen, sind einem fachlich in Frage kommenden Studium grundsätzlich gleichwertig.
- Die volle Gleichwertigkeit mit einem für die Zulassung fachlich in Frage kommenden Studium kann hergestellt werden, indem Lehrveranstaltungen und Prüfungen als Auflagen aus dem NAWI Graz Bachelorstudium Chemie im Ausmaß von maximal 30 ECTS-Anrechnungspunkten aus den in Abs. 2 genannten Bereichen vorgeschrieben werden.
- (4) Studien, welche weniger als 90 ECTS-Anrechnungspunkte aus den in Abs. 2 genannten Bereichen aufweisen oder bei denen zur Herstellung der Gleichwertigkeit mit einem fachlich in Frage kommenden Studium die Erteilung von Auflagen im Ausmaß von mehr als 30 ECTS-Anrechnungspunkte erforderlich wäre, sind einem fachlich in Frage kommenden Studium nicht gleichwertig.
- (5) 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.
- (6) 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 festzulegen.

§ 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 Chemistry mit einem Arbeitsaufwand von 120 ECTS-Anrechnungspunkten umfasst vier Semester und ist wie folgt strukturiert:

	ECTS-Anrechnungspunkte
Compulsory Module A1: Synthesis	5
Compulsory Module B1: Applied Analytics	4
Compulsory Module C1: Catalysis	5
Compulsory Module D1: Chemistry in Life Science and Environment	4
Compulsory Module E1: Structure and Properties of Condensed Matter	4
Compulsory Module F1: Modeling and Theory	4
Main Focus Elective Modules A2-F2	13-15
Special Focus Elective Modules A3-F3	16
Elective Module Interdisciplinary	14-16
Laboratory Elective Modules A4-F4	10
Free Choice Subjects	7
Master's Thesis Seminar	1
Master's Thesis	30
Master's Examination	1
Summe	120

Das Masterstudium Chemistry besteht aus 6 Pflichtmodulen (A1 bis F1). Darauf bauen sich Vertiefungsrichtungen auf. Drei frei zu wählende Main Focus Module (A2 bis F2) werden jeweils vollständig absolviert, darauf aufbauend werden aus 2 Special Focus Modulen (A3 bis F3) je 8 ECTS-Anrechnungspunkte gewählt. Hinzu kommen allgemeine Wahlfächer (Elective Module Interdisciplinary) gemäß § 9 Abs. 4, sowie das Laboratory Modul (A4 bis F4) und 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)	25

§ 7 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 gemäß folgender Prioritätsordnung in die Lehrveranstaltung aufzunehmen:
 - a. Die Lehrveranstaltung ist für die Studierenden verpflichtend im Curriculum vorgeschrieben.
 - b. Die Summe der im betreffenden Studium positiv absolvierten Lehrveranstaltungen (Gesamt-ECTS-Anrechnungspunkte).
 - c. Das Datum (Priorität früheres Datum) der Erfüllung der Teilnahmevoraussetzung.
 - d. Studierende, welche bereits einmal zurückgestellt wurden oder die Lehrveranstaltung wiederholen müssen, sind bei der nächsten Abhaltung der Lehrveranstaltung bevorzugt aufzunehmen.
 - e. Die Note der Prüfung- bzw. der Notendurchschnitt der Prüfungen (gewichtet nach ECTS-Anrechnungspunkten) über die Lehrveranstaltung(en) der Teilnahmevoraussetzung.
 - f. Studierende, für die solche Lehrveranstaltungen zur Erfüllung des Curriculums nicht notwendig sind, werden lediglich nach Maßgabe freier Plätze berücksichtigt; die Aufnahme in eine eigene Ersatzliste ist möglich. Es gelten sinngemäß die obigen Bestimmungen.
- (3) An Studierende, die im Rahmen von Mobilitätsprogrammen einen Teil ihres Studiums an den an NAWI Graz beteiligten Universitäten absolvieren, werden vorrangig bis zu 10% der vorhandenen Plätze vergeben.

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 vermittelten 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.

Die sechs Pflichtmodule A1 bis F1 enthalten folgende Lehrveranstaltungen, die zur Gänze zu absolvieren sind:

Masterstudium Chemistry				Semester mit ECTS – Anrechnungspunkten				
Modul	Lehrveranstaltung	SSt.	LV-Typ	ECTS				
					I	II	III	IV
Compulsory Module A1: Synthesis								
A1.1	Organometallic Chemistry of the Main Group Elements	1,33	VO	2			2	
A1.2	Advanced Organic Chemistry	2	VO	3	3			
Zwischensumme Compulsory Module A1		3,33		5	3		2	
Compulsory Module B1: Applied Analytics								
B1.1	Advanced Inorganic Analytical Chemistry	1,33	VO	2	2			
B1.2	Advanced Organic Analytical Chemistry	1,33	VO	2		2		
Zwischensumme Compulsory Module B1		2,66		4	2	2		
Compulsory Module C1: Catalysis								
C1.1	Biocatalysis	2	VO	3		3		
C1.2	Transition Metal Chemistry: from Structure to Catalysis	1,33	VO	2	2			
Zwischensumme Compulsory Module C1		3,33		5	2	3		
Compulsory Module D1: Chemistry in Life Science and Environment								
D1.1	Green Chemistry	1,33	VO	2			2	
D1.2	Food Chemistry	1,33	VO	2	2			
Zwischensumme Compulsory Module D1		2,66		4	2		2	
Compulsory Module E1: Structure and Properties of Condensed Matter								
E1.1	Concepts in Applied Physical Chemistry	1,33	VO	2	2			
E1.2	Structure and Matter	1,33	VO	2			2	
Zwischensumme Compulsory Module E1		2,66		4	2		2	
Compulsory Module F1: Modeling and Theory								
F1.1	Introduction to Computational Chemistry	1,33	VU ¹	2	2			
F1.2	Statistical Thermodynamics	1,33	VU ¹	2			2	
Zwischensumme Compulsory Module F1		2,66		4	2		2	
Summe Compulsory Modules A1-F1				26	13	5	8	

	ECTS	I	II	III	IV
Summe Elective Modules Main Focus A2-F2 gem. § 9 Abs. 1	13-15	6	5-7	2	
Summe Elective Modules Special Focus A3-F3 gem. § 9 Abs. 2	16	6	3	7	
Summe Elective Modules Laboratory A4-F4 gem. § 9 Abs. 3	10	5	5		
Summe Elective Module Interdisciplinary gem. § 9 Abs. 4	14-16		7-9	7	
Free Choice Subjects gem. § 10	7		3	4	
Master's Thesis Seminar	1				1
Master's Thesis	30			2	28
Master's Examination	1				1
Summe Gesamt	120	30	30	30	30

¹ ½ Vorlesungsteil, ½ Übungsteil

§ 9 Wahlmodule

- (1) Eine erste Schwerpunktsetzung erfolgt durch die Wahl von drei Vertiefungsrichtungen (Focus Areas) bestehend aus den Wahlmodulen A2 bis F2 (Main Focus). In den drei gewählten Main Focus Richtungen sind die Module A2 bis F2 jeweils zur Gänze zu absolvieren (13 – 15 ECTS-Anrechnungspunkte).
- (2) Aus den drei in Abs. 1 gewählten Vertiefungsrichtungen A bis F sind zwei Special Focus Module A3 bis F3 zu wählen, aus denen je mindestens 8 ECTS-Anrechnungspunkte zu absolvieren sind (gesamt 16 ECTS-Anrechnungspunkte).
- (3) Aus den drei in Abs. 1 gewählten Vertiefungsrichtungen A bis F sind zwei Laborübungen inklusive der zugehörigen Seminare A4 bis F4 im Umfang von jeweils 5 ECTS-Anrechnungspunkte zu absolvieren (gesamt 10 ECTS-Anrechnungspunkte).
- (4) In einem weiteren Wahlmodul können aus den Angeboten der Pflicht- und Wahlfächer der Curricula der Masterstudien Chemistry, Technical Chemistry, Chemical and Pharmaceutical Engineering, Advanced Materials Science und Biochemie und Molekulare Biomedizin Lehrveranstaltungen im Ausmaß von 14-16 ECTS-Anrechnungspunkten gewählt werden. Es darf dabei maximal eine zusätzliche Laborübung inkl. Seminar im Umfang von 5 ECTS-Anrechnungspunkten aus dem Masterstudium Chemistry gewählt werden.

Elective Modules Main Focus gem. § 9 Abs. 1							
Lehrveranstaltung				Semesterzuordnung			
Elective Module A2: Synthesis	SSt.	LV Typ	ECTS	WS	SS	Uni Graz	TU Graz
A2.1 Reaction Mechanism	2	VO	3		x		x
A2.2 Advanced Polymer Synthesis	1,33	VO	2		x		x
Elective Module B2: Applied Analytics							
B2.1 Analytical Strategy, Method Development and Data Interpretation 1	1,33	VU ¹	2	x		x	
B2.2 Analytical Strategy, Method Development and Data Interpretation 2	2	VU ¹	3	x			x
Elective Module C2: Catalysis							
C2.1 Heterogenous Catalysis and Surface Chemistry	1,33	VO	2	x		x	
C2.2 Applied Catalysis	2	VO	3		x	x	
Elective Module D2: Chemistry in Life Science and Environment							
D2.1 Chemistry of Biobased Systems	2	VO	3	x			x
D2.2 Energy and Environmental Science	1,33	VO	2	x			x
Elective Module E2: Structure and Properties of Condensed Matter							
E2.1 Radiation Techniques and Materials	1,33	VO	2	x			x
E2.2 Characterization of Condensed Matter	1,33	VO	2		x	x	
Elective Module F2: Modeling and Theory							
F2.1 Hartree-Fock Theory	1,33	VU ¹	2		x	x	
F2.2 Advanced Computational Chemistry	1,33	VU ¹	2	x			x

¹ ½ Vorlesungsteil, ½ Übungsteil

Elective Modules Special Focus § 9 Abs. 2							
Lehrveranstaltung				Semesterzuordnung			
Elective Module A3: Synthesis	SSt.	LV Typ	ECTS	WS	SS	Uni Graz	TU Graz
A3.1 Advanced Aspects in Synthetic Main Group Chemistry	1,33	VO	2	x			x
A3.2 Molecules and (Nano)Materials	1,33	VO	2		x		x
A3.3 Modern Polymerization Concepts for Functional Polymers	1,33	SE	2	x			x
A3.4 Advanced Aspects of Small Molecule Activation ²	1,33	VO	2		x	x	
A3.5 Flow Chemistry and Continuous Processing	1,33	VO	2	x		x	
A3.6 Advanced and Applied Glycoscience	1,33	VU ¹	2	x			x
A3.7 Stereochemistry	1,33	VO	2		x		x
A3.8 Retrosynthesis	1,33	VO	2		x	x	
A3.9 Electroorganic Synthesis ²	1,33	VO	2		x	x	
A3.10 Synthetic Methods and Synthesis of Complex Molecules	1,33	VO	2	x			x
A3.11 Photochemistry and Energy Conversion ²	1,33	VO	2	x			x

¹ ½ Vorlesungsteil, ½ Übungsteil

² Diese Lehrveranstaltung wird im Zweijahresrhythmus angeboten

Elective Modules Special Focus § 9 Abs. 2								
Lehrveranstaltung					Semesterzuordnung			
Elective Module B3: Applied Analytics	SSt.	LV Typ	ECTS	WS	SS	Uni Graz	TU Graz	
B3.1	Multidimensional NMR Spectroscopy in Liquid State	2	VO	3		x	x	
B3.2	Advanced Aspects of Magnetic Resonance	1,33	VO	2		x	x	
B3.3	Applied Mass Spectrometry of Organic Compounds	1,33	VO	2	x		x	
B3.4	Hyphenated and Multidimensional Separation Methods	1,33	VU ¹	2		x	x	
B3.5	Elemental Mass Spectrometry and Imaging	1,33	SE	2	x		x	
B3.6	Professional Skills in Analytical Chemistry	1,33	SE	2		x	x	
B3.7	Chemo- and Biosensors	1,33	VO	2	x		x	
B3.8	Speciation	1,33	SE	2		x	x	
B3.9	Advanced Spectra Interpretation	1,33	SE	2	x		x	
B3.10	Single Crystal Structure Determination	1,33	VU ¹	2		x	x	
Elective Module C3: Catalysis								
C3.1	Bioinorganic Chemistry	1,33	VO	2	x		x	
C3.2	Electrochemical Reactions and Electrocatalysis ²	1,33	VO	2	x		x	
C3.3	Catalytic Aspects in Macromolecular Science ²	1,33	VO	2		x	x	
C3.4	Photochemistry and Photocatalysis in Organic Synthesis	1,33	VO	2		x	x	
C3.5	Advanced Catalysis	2	VO	3		x	x	
C3.6	Catalysis with Renewable Resources	2	VU ¹	3		x	x	
C3.7	Asymmetric Catalysis	1,33	VO	2	x		x	
C3.8	Mechanistic Elucidation of Catalytic Reactions ²	1,33	VO	2	x		x	
Elective Module D3: Chemistry in Life Science and Environment								
D3.1	Molecular Physiology	1,33	VO	2		x	x	
D3.2	Organic Chemistry of Metabolic Pathways	1,33	VO	2		x	x	
D3.3	Chemical Biology and Drug Development	1,33	VO	2		x	x	
D3.4	Medical Aspects in Glycoscience	1,33	VU ¹	2	x		x	
D3.5	Polymers in Life Science and Environment	1,33	VO	2		x	x	
D3.6	Biomedical Analysis	1,33	VO	2	x		x	
D3.7	Transformation and Shaping of Biobased Systems	1,33	VO	2		x	x	
D3.8	Chemical Processing and Environment	1,33	VO	2	x		x	
D3.9	Environmental Chemistry and Toxicology	1,33	SE	2		x	x	
D3.10	Environmental Metallomics	1,33	SE	2	x		x	

¹ ½ Vorlesungsteil, ½ Übungsteil

² Diese Lehrveranstaltung wird im Zweijahresrhythmus angeboten

Elective Modules Special Focus § 9 Abs. 2					Semesterzuordnung			
Lehrveranstaltung					WS	SS	Uni Graz	TU Graz
Elective Module E3: Structure and Properties of Condensed Matter					WS	SS	Uni Graz	TU Graz
		SSt.	LV Typ	ECTS				
E3.1	Solid State Electrochemistry	1,33	VO	2	x			x
E3.2	Self-Assembly and Nanomaterials	1,33	VO	2	x			x
E3.3	Transport Phenomena and Charge Delocalization in Condensed Matter ²	2	VO	3		x		x
E3.4	Batteries and Capacitors	1,33	VO	2		x		x
E3.5	Theory of Condensed Matter	1,33	VO	2	x		x	
E3.6	Introduction to Modern Materials	2	VO	3	x		x	
E3.7	Synchrotron Radiation	1,33	VO	2	x			x
E3.8	Surface Science	2	VO	3	x		x	
E3.9	Current Topics in Condensed Matter	1	SE	1	x		x	
Elective Module F3: Modeling and Theory					WS	SS	Uni Graz	TU Graz
F3.1	Applications in Computational Chemistry ²	2	UE	3	x			x
F3.2	Concepts of Chemical Bonding ²	1,33	SE	2	x			x
F3.3	Density Functional Theory ²	1,33	VO	2		x	x	
F3.4	Group Theory for Scientists ²	2	VU ¹	3		x	x	
F3.5	Intermolecular Forces in Hybrid Materials	1,33	VO	2	x		x	
F3.6	Informatics 1	4	VU ¹	4		x		x
F3.7	Machine Learning for Data Analysis	1,33	VO	2	x		x	
F3.8	Post-Hartree-Fock Methods ²	1,33	VO	2	x		x	

¹ ½ Vorlesungsteil, ½ Übungsteil

² Diese Lehrveranstaltung wird im Zweijahresrhythmus angeboten

Elective Modules Laboratory gem. § 9 Abs. 3								
Lehrveranstaltung								
				Semesterzuordnung		Uni Graz	TU Graz	
Elective Module A4: Synthesis		SSt.	LV Typ	ECTS	WS	SS		
A4.1.1	Organometallic Chemistry and Nanoparticles	4	LU	4		x		x
A4.1.2	Organometallic Chemistry and Nanoparticles	1	SE	1		x		x
A4.2.1	Organic and Organometallic Synthesis	4	LU	4		x	x	
A4.2.2	Organic and Organometallic Synthesis	1	SE	1		x	x	
A4.3.1	Organic Chemistry - Synthesis	4	LU	4	x			x
A4.3.2	Organic Chemistry - Synthesis	1	SE	1	x			x
Elective Module B4: Applied Analytics								
B4.1.1	Advanced Analytics for Food and Food Contact Material	4	LU	4	x			x
B4.1.2	Advanced Analytics for Food and Food Contact Material	1	SE	1	x			x
B4.2.1	Advanced Environmental and Pharmaceutical Analysis	4	LU	4		x	x	
B4.2.2	Advanced Environmental and Pharmaceutical Analysis	1	SE	1		x	x	
Elective Module C4: Catalysis								
C4.1.1	Metal- and Biocatalysis	4	LU	4		x	x	
C4.1.2	Metal- and Biocatalysis	1	SE	1		x	x	
Elective Module D4: Chemistry in Life Science and Environment								
D4.1.1	Environment and Biobased Systems	4	LU	4		x		x
D4.1.2	Environment and Biobased Systems	1	SE	1		x		x
D4.2.1	Green Chemistry and Life Sciences	4	LU	4	x		x	
D4.2.2	Green Chemistry and Life Sciences	1	SE	1	x		x	
Elective Module E4: Structure and Properties of Condensed Matter								
E4.1.1	Advanced Methods for Condensed-phase Investigations	4	LU	4	x			x
E4.1.2	Advanced Methods for Condensed-phase Investigations	1	SE	1	x			x
E4.2.1	Solids and Interfaces	4	LU	4		x	x	
E4.2.2	Solids and Interfaces	1	SE	1		x	x	
Elective Module F4: Modeling and Theory								
F4.1.1	Computational Chemistry: Molecular Structures and Spectroscopy	4	LU	4	x			x
F4.1.2	Computational Chemistry: Molecular Structures and Spectroscopy	1	SE	1	x			x
F4.2.1	Computational Chemistry: Molecules, Solids and Interfaces	4	LU	4		x	x	
F4.2.2	Computational Chemistry: Molecules, Solids and Interfaces	1	SE	1		x	x	

§ 10 Freie Wahlfächer

- (1) Die im Rahmen der freien Wahlfächer im Masterstudium Chemistry zu absolvierenden Lehrveranstaltungen 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 korrekt 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 Betreuerin bzw. der Betreuer mit Angabe des Instituts.
- (4) Für die Masterarbeit werden 30 ECTS-Anrechnungspunkte festgelegt.
- (5) Die Masterarbeit ist zur Beurteilung 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 Studierendauer an externen nichtuniversitären Einrichtungen absolviert werden.

Diese Praxis ist von den zuständigen studienrechtlichen Organen 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) 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.

- (3) Besteht ein Modul aus mehreren Prüfungsleistungen, so ist die Modulnote zu ermitteln, indem
- die Note jeder dem Modul zugehörigen Prüfungsleistung mit den ECTS-Anrechnungspunkten der entsprechenden Lehrveranstaltung multipliziert wird,
 - die gemäß lit. a. errechneten Werte addiert werden,
 - das Ergebnis der Addition durch die Summe der ECTS-Anrechnungspunkte der Lehrveranstaltungen dividiert wird und
 - das Ergebnis der Division erforderlichenfalls auf eine ganzzahlige Note gerundet wird. Dabei ist bei Nachkommawerten, die größer als 0,5 sind aufzurunden, sonst abzurunden.
 - Eine positive Modulnote kann nur erteilt werden, wenn jede einzelne Prüfungsleistung positiv beurteilt wurde.
 - 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
- der Präsentation der Masterarbeit (maximal 20 Minuten),
 - der Verteidigung der Masterarbeit (Prüfungsgespräch),
 - einer Prüfung aus dem Modul, dem die Masterarbeit zugeordnet ist, sowie
 - einer Prüfung aus einem weiteren Modul gemäß § 8.

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

- (5) Der Prüfungskommission 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 der Prüfungskommission, welches nicht Betreuerin oder Betreuer der Masterarbeit ist.
- (6) Die Note dieser kommissionellen Prüfung wird von der Prüfungskommission 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 Chemistry enthält
- eine Auflistung aller Module/Modulgruppen gemäß § 4 (inklusive ECTS-Anrechnungspunkte) und deren Beurteilungen,
 - Titel und Beurteilung der Masterarbeit,
 - die Beurteilung der abschließenden kommissionellen Prüfung,
 - den Gesamtumfang in ECTS-Anrechnungspunkten der freien Wahlfächer gemäß § 10 sowie
 - die Gesamtbeurteilung.

V Inkrafttreten und Übergangsbestimmungen

§ 16 Inkrafttreten

Dieses Curriculum 2022 tritt mit dem 1. Oktober 2022 in Kraft.

§ 17 Übergangsbestimmungen

Studierende des NAWI-Masterstudiums Chemistry, die bei Inkrafttreten dieses Curriculums am 1.10.2022 dem Curriculum 2007 in der Version 2009 unterstellt sind, sind berechtigt, ihr Studium nach den Bestimmungen des Curriculums 2007 in der Version 2009 bis zum 30.9.2025 abzuschließen. Wird das Studium bis zum 30.9.2025 nicht abgeschlossen, sind die Studierenden mit 1.10.2025 dem Curriculum für das NAWI-Masterstudium Chemistry 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 unwiderriefliche Erklärung ist an das zuständige studienrechtliche Organ zu richten.

Der Vorsitzende des Senats:

Niemann

Anhang zum Curriculum des Masterstudiums Chemistry

Anhang I

Modulbeschreibungen

Compulsory and Elective Modules Focus Area A	Synthesis
ECTS-Anrechnungspunkte	5 - 39
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Organometallchemie • Fortgeschrittene organische Chemie inklusive Stereochemie, Retrosynthese, elektroorganische Chemie • Anorganische und Organische Reaktionsmechanismen • Fortgeschrittene Polymersynthese • Aktivierung von kleinen, inerten Molekülen • Durchflusschemie und kontinuierliche Prozesse • Photochemie und Energieumwandlung
Lernziele	<p>Studierende sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Prinzipien zur Herstellung von organometallischen Hauptgruppenverbindungen und organischen Verbindungen anzuwenden • Mechanismen zur Herstellung von organischen Verbindungen inklusive der Aktivierung kleiner, inerter Moleküle anzuwenden • die Herstellung und Funktionalität von Polymeren zu verstehen • die Prinzipien der Durchflusschemie und von kontinuierlichen Prozessen anzuwenden • die Prinzipien der Photochemie und der Energieumwandlung zu verstehen
Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	Vorlesungen, Seminare, Laborübungen
Inhaltliche Voraussetzungen für die Teilnahme	
Häufigkeit des Angebots des Moduls	jährlich; einzelne Lehrveranstaltungen aus den Elective Modulen werden zweijährig angeboten

Compulsory and Elective Modules Focus Area B	Applied Analytics
ECTS-Anrechnungspunkte	4 - 38
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Anwendungen analytischer Methoden auf die Bestimmung von anorganischen und organischen Verbindungen im Bereich der Umwelt-, Lebensmittel-, und Pharmazeutischen Chemie • Planung und Strategieentwicklung zur Lösung analytischer Fragestellungen; welche analytischen Methoden sind zur Beantwortung umweltrelevanter Fragen sinnvoll • Strategien zur Auswertung von großen Datenmengen („big data“) • Fortgeschrittene und multidimensionale Methoden der NMR-Spektroskopie inklusive Spektrenauswertungen • Einkristallstrukturanalyse • Chemo- und Biosensoren

Lernziele	<p>Studierende sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • analytische Methoden in Abhängigkeit der Fragestellung zu wählen und die Vor- und Nachteile sowie die Limitierungen der Methoden zu evaluieren • neue (mehrdimensionale) instrumentelle analytische Methoden anzuwenden • analytische Messergebnisse kritisch zu interpretieren • Qualitätssicherung und -kontrolle, sowie in die gute Laborpraxis anzuwenden
Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	Vorlesungen, Seminare, Laborübungen
Inhaltliche Voraussetzungen für die Teilnahme	
Häufigkeit des Angebots des Moduls	jährlich; einzelne Lehrveranstaltungen aus den Elective Modulen werden zweijährig angeboten

Compulsory and Elective Modules Focus Area C	Catalysis
ECTS-Anrechnungspunkte	5 - 39
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Biokatalyse • Synthese von Organometallverbindungen mit Übergangsmetallen und deren Einsatz in katalytischen Anwendungen • Grundlagen der heterogenen Katalyse und Oberflächenchemie • Grundlagen der makromolekularen, bioanorganischen und elektrokatalytischen Chemie • Grundlagen der Photokatalyse in der organischen Synthese • Fortgeschrittene Katalysechemie inklusive asymmetrischer Katalyse und Katalyse mit erneuerbaren Rohstoffen • Mechanismusaufklärung in metallorganischen Katalysereaktionen
Lernziele	<p>Studierende sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Prinzipien der Biokatalyse zu verstehen • experimentelle Methoden zur Herstellung von metallorganischen Verbindungen mit Übergangsmetallen zu verstehen • katalytische Zyklen mit Übergangsmetallkatalysatoren und Prinzipien zur deren Aufklärung zu verstehen • das Produkt einer katalytischen Reaktion vorauszusagen • experimentelle Methoden zur Herstellung von heterogenen Katalysatoren und Reaktionen auf Oberflächen zu verstehen • experimentelle Methoden zur Herstellung von Polymeren mit Hilfe geeigneter Katalysatoren zu verstehen • Metalloenzyme sowie deren katalytische Reaktivität zu verstehen • Prinzipien elektrokatalytischer und photokatalytischer Reaktionen zu verstehen • Katalysesysteme zur Umsetzung von erneuerbaren Rohstoffen sowie zur Herstellung chiraler Verbindungen zu verstehen
Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	Vorlesungen, Seminare, Laborübungen

Inhaltliche Voraussetzungen für die Teilnahme	
Häufigkeit des Angebots des Moduls	jährlich; einzelne Lehrveranstaltungen aus den Elective Modulen werden zweijährig angeboten

Compulsory and Elective Modules Focus Area D	Chemistry in Life Science and Environment
ECTS-Anrechnungspunkte	4 - 38
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Konzept der Nachhaltigkeit in der Chemie • „Grüne Chemie“ und erneuerbare Rohstoffe • Biobasierte Systeme und Materialien • Chemie für eine nachhaltige Energieversorgung • Anwendungen der Chemie im Bereich der Life Sciences • Lebensmittelchemie und -technologie • (Bio)medizinischen Chemie • Chemische Biologie • Physiologie und Toxikologie
Lernziele	<p>Studierende sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • die vielfältigen Rollen der Chemie in den Bereichen der Life Science und der Umwelt zu verstehen und diese zu beurteilen • die Relevanz des Beitrags der Chemie zur Nachhaltigkeit (Sustainability Goals) zu verstehen, zu bewerten und sie kennen verschiedene Lösungsansätze
Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	Vorlesungen, Seminare, Übungen, Laborübungen
Inhaltliche Voraussetzungen für die Teilnahme	
Häufigkeit des Angebots des Moduls	jährlich; einzelne Lehrveranstaltungen aus den Elective Modulen werden zweijährig angeboten

Compulsory and Elective Modules Focus Area E	Structure and Properties of Condensed Matter
ECTS-Anrechnungspunkte	4 - 38
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften von Festkörpern und Kristallen • Festkörperklassen • Struktur und Eigenschaften von Flüssigkeiten • Charakterisierung von Kristallen und periodischen Strukturen durch Beugung mit Röntgenstrahlung oder Teilchen • Elektronische Eigenschaften verschiedener Festkörper • Grenzflächen eines Festkörpers, thermodynamische Eigenschaften, Adsorption und Wachstumsprozesse • Eigenschaften und Struktur von Makromolekülen • Kolloide, Einteilung je nach Aggregatzuständen, Stabilisierung und elektrische Doppelschicht • Charakterisierung von Kristallen und Festkörpern durch Mikroskopie, Spektroskopie und Streuung • Aufbau und Entwicklung der experimentellen Methoden sowie Vor- und Nachteile im Hinblick auf die Untersuchung von Kristallen und Festkörpern • Elektrochemie des Festkörpers • Moderne Materialien: 2D Materialien, Selbst-Assemblierung von Nanomaterialien und Kohlenstoffnanostrukturen • Transportphänomene und elektrische Anwendungen von Festkörpern

Lernziele	<p>Studierende sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strukturen von Festkörpern zu erkennen und je nach Kristallgittern sowie chemischer Zusammensetzung zu klassifizieren • Unterschiede der Struktur und der Eigenschaften von Flüssigkeiten und Festkörpern zu verstehen • Eigenschaften von Festkörpern und den Zusammenhang mit makroskopischen Größen zu kennen • Moderne experimentelle Methoden zur Charakterisierung von Festkörpern zu verstehen und ihre Anwendungsmöglichkeiten zu kennen • fortgeschrittene Versuche im Bereich von Festkörpern und Grenzflächen durchzuführen, die Daten zu analysieren und die Ergebnisse zu präsentieren • moderne Themen der Condensed Matter zu erfassen und in Referaten kritisch zu diskutieren
Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	Vorlesungen, Seminare, Übungen, Laborübungen
Inhaltliche Voraussetzungen für die Teilnahme	
Häufigkeit des Angebots des Moduls	jährlich; einzelne Lehrveranstaltungen aus den Elective Modulen werden zweijährig angeboten

Compulsory and Elective Modules Focus Area F	Modeling and Theory
ECTS-Anrechnungspunkte	4 - 38
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen, Theorie, sowie Anwendung von Simulationen zur Beschreibung von chemischen Verbindungen und Materialien sowie zur Vorhersage derer Eigenschaften • Standard-Rechenmethoden (Kraftfelder, Moleküldynamik, semiempirische Methoden, Hartree-Fock, Post-Hartree-Fock, sowie Dichtefunktionaltheorie) • Praktische Anwendungen zur Charakterisierung, Vorhersage und dem Design von Molekülstrukturen, Oberflächen und (Hybrid)-Materialien und deren Eigenschaften • Standardprogramme zur Simulation und Visualisierung • Programmieretechniken sowie Tools zur Datenauswertung
Lernziele	<p>Studierende sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • den quantenmechanischen Hintergrund der jeweiligen Methoden zu erfassen • die Anwendungsbereiche, aber auch Grenzen und Fehler der Standardrechenmethoden der Computerchemie zu beurteilen • den theoretischen Hintergrund einiger Rechenmethoden inklusive deren Herleitungen zu verstehen • ein Computerchemieprojekt zu planen, auch in Hinblick auf die notwendigen Rechenmethoden und Rechenzeitabschätzung • Strukturen von Molekülen und Oberflächen, Reaktionen, sowie deren Eigenschaften zu berechnen • wissenschaftliche Publikationen zum Thema des Moduls, speziell in den Bereichen der Computerchemie, nachzuvollziehen
Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	Vorlesungen, Seminare, Übungen, Laborübungen

Inhaltliche Voraussetzungen für die Teilnahme	
Häufigkeit des Angebots des Moduls	jährlich; einzelne Lehrveranstaltungen aus den Elective Modulen werden zweijährig angeboten

Anhang II

Studienablauf

	SSt.	Typ	ECTS	Uni Graz²	TU Graz²
1. Semester					
A1.2 Advanced Organic Chemistry	2	VO	3	x	
B1.1 Advanced Inorganic Analytical Chemistry	1,33	VO	2	x	
C1.2 Transition Metal Chemistry: from Structure to Catalysis	1,33	VO	2	x	
D1.2 Food Chemistry	1,33	VO	2		x
E1.1 Concepts in Applied Physical Chemistry	1,33	VO	2		x
F1.1 Introduction to Computational Chemistry	1,33	VU ¹	2		x
Elective Modules gem. § 9			17		
1. Semester Summe			30		
2. Semester					
B1.2 Advanced Organic Analytical Chemistry	1,33	VO	2		x
C1.1 Biocatalysis	2	VO	3	x	
Elective Modules gem. § 9			22		
Free Choice Subjects gem. § 10			3		
2. Semester Summe			30		
3. Semester					
A1.1 Organometallic Chemistry of the Main Group Elements	1,33	VO	2		x
D1.1 Green Chemistry	1,33	VO	2	x	
E1.2 Structure and Matter	1,33	VO	2	x	
F1.2 Statistical Thermodynamics	1,33	VU ¹	2	x	
Elective Modules gem. § 9			16		
Free Choice Subjects gem. § 10			4		
Master's Thesis			2		
3. Semester Summe			30		
4. Semester					
Master's Thesis Seminar			1		
Master's Thesis			28		
Master's Examination			1		
4. Semester Summe			30		
Summe ECTS gesamt			120		

¹ ½ Vorlesungsteil, ½ Übungsteil

² Zuordnung der Lehrveranstaltung zu den beteiligten Universitäten. Beide Universitäten sind genannt, wenn die Lehrveranstaltung von beiden Universitäten gemeinsam, parallel oder im Wechsel angeboten werden.

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 „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.

Empfohlene Lehrveranstaltung:

- Structural Bioinformatics and Molecular Modeling, VO, 2 SSt., 3 ECTS

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.

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.

Vorhergehendes Curriculum 2007 in der Version 2009				Vorliegendes Curriculum 2022			
Lehrveranstaltung	LV- Typ	SSt.	ECTS	Lehrveranstaltung	LV- Typ	SSt.	ECTS
Inorganic Chemistry I – Organometallic Chemistry of Main Group Elements	VO	1,33	2	Organometallic Chemistry of the Main Group Elements	VO	1,33	2
Anorganische Chemie – Metallorganik II	VO	1,33	2	Transition Metal Chemistry: from Structure to Catalysis	VO	1,33	2
Organische Chemie II	VO	2,66	4	Advanced Organic Chemistry	VO	2	3
Analytische Chemie	VO	2,66	4	Advanced Inorganic Analytical Chemistry und	VO	1,33	2
				Advanced Organic Analytical Chemistry	VO	1,33	2
Theoretische Chemie – Grundlagen	VU	1,33	2	Introduction to Computational Chemistry	VU	1,33	2
Theoretische Chemie – Anwendungen	VU	1,33	2	Hartree-Fock Theory	VU	1,33	2
Physikalische Chemie II – Struktur und Strahlung	VO	1,33	2	Concepts in Applied Physical Chemistry	VO	1,33	2
Physical Chemistry I - Structure and Matter	VO	1,33	2	Structure and Matter	VO	1,33	2
Ökotechnik und Umweltchemie	VO	2,66	4	Energy and Environmental Science und	VO	1,33	2
				Green Chemistry	VO	1,33	2
Chemische Prozesstechnik	VO	2,66	4	Chemical Processing and Environment und	VO	1,33	2
				Transformation and Shaping of Biobased Systems	VO	1,33	2
Elektrochemische Reaktionen	VO	2	3	Solid State Electrochemistry	VO	1,33	2
Applied Catalysis und Cluster und Festkörperchemie	VO	1,33	2	Applied Catalysis	VO	2	3
	VO	1,33	2				
Asymmetrische Synthese	VO	2	3	Asymmetric Catalysis	VO	1,33	2
Bioanorganische Chemie	VO	1,33	2	Bioinorganic Chemistry	VO	1,33	2
Biokatalyse	VO	2	3	Biocatalysis	VO	2	3
Renewable Resources – Chemistry and Technology I und Renewable Resources	VO	1,33	2	Chemistry of Biobased Systems	VO	2	3
	SE	2	2				

Vorhergehendes Curriculum 2007 in der Version 2009				Vorliegendes Curriculum 2022			
Lehrveranstaltung	LV- Typ	SSt.	ECTS	Lehrveranstaltung	LV- Typ	SSt.	ECTS
Chemo- und Biosensoren	VO	1,33	2	Chemo- and Biosensors	VO	1,33	2
Funktionspolymere für Hochtechnologie-Anwendungen	VO	1,33	2	Polymers in Life Science and Environment	VO	1,33	2
Moderne experimentelle kinetische Methoden	VO	1,33	2	Transport Phenomena and Charge Delocalization in Condensed Matter	VO	2	3
Molekulare Physiologie	VO	2	3	Molecular Physiology	VO	1,33	2
Fortgeschrittene Quantenchemie	UE	2	2	Advanced Computational Chemistry	VU	1,33	2
Organometallische Polymere, Materialien und Nanopartikeln	VO	1,33	2	Molecules and (Nano)Materials	VO	1,33	2
Paramagnetic Systems – from Radicals and Enzymes towards functional Materials	VO	1,33	2	Photochemistry and Energy Conversion	VO	1,33	2
Photochemie	VO	1,33	2	Photochemistry and Photocatalysis in Organic Synthesis	VO	1,33	2
Radiochemie	VO	1,33	2	Biomedical Analysis	VO	1,33	2
Retrosynthese und Syntheseplanung	VO	1,33	2	Retrosynthesis	VO	1,33	2
Simulationsmethoden für kondensierte Phasen	VO	1,33	2	Applications in Computational Chemistry	UE	2	3
Spezielle Aspekte der Hauptgruppenelementchemie	VO	1,33	2	Advanced Aspects in Synthetic Main Group Chemistry	VO	1,33	2
Statistische Thermodynamik und Reaktionskinetik	VO	1,33	2	Statistical Thermodynamics	VU	1,33	2
Structure and Matter II – Scattering Methods	VO	2	3	Synchrotron Radiation	VO	1,33	2
Toxikologie	VO	1,33	2	Environmental Chemistry and Toxicology	SE	1,33	2
High-Throughput Synthesis	VO	1,33	2	Flow Chemistry and Continuous Processing	VO	1,33	2
Organische Synthesemethoden – Synthese komplexer Moleküle	VO	2	3	Synthetic Methods and Synthesis of Complex Molecules	VO	1,33	2
Organische Reaktionsmechanismen oder Anorganische Strukturen und Reaktionsmechanismen	VO	2	3	Reaction Mechanism	VO	2	3
	VO	1,33	2				
Angewandte Massenspektrometrie	VO	1,33	2	Applied Mass Spectrometry of Organic Compounds	VO	1,33	2
Ein- und mehrdimensionale NMR-Spektroskopie (inkl. Heterokerne)	VO	2	3	Multidimensional NMR Spectroscopy in Liquid State	VO	2	3
Elemental Mass Spectrometry	VO	1,33	2	Elemental Mass Spectrometry and Imaging	SE	1,33	2
ESR-Spektroskopie	VO	1,33	2	Advanced Aspects of Magnetic Resonance	VO	1,33	2
Molekülspektroskopie und Symmetrie	VO	1,33	2	Group Theory for Scientists	VU	2	3
Qualitätssicherung in der Analytischen Chemie	VO	1,33	2	Professional Skills in Analytical Chemistry	SE	1,33	2
Röntgen-Einkristallstrukturanalyse	VO	1,33	2	Single Crystal Structure Determination	VU	1,33	2
Seminar zur Spektreninterpretation	SE	1	1	Advanced Spectra Interpretation	SE	1,33	2
Speziation	VO	1,33	2	Speciation	SE	1,33	2
LU aus Metallorganik und Katalyse	LU	5	5	Organometallic Chemistry and Nanoparticles oder Organic and Organometallic Synthesis oder Metal- and Biocatalysis	LU	4	4

Vorhergehendes Curriculum 2007 in der Version 2009				Vorliegendes Curriculum 2022			
Lehrveranstaltung	LV- Typ	SSt.	ECTS	Lehrveranstaltung	LV- Typ	SSt.	ECTS
Seminar zu den LU aus Metallorganik und Katalyse	SE	1	1	Organometallic Chemistry and Nanoparticles oder Organic and Organometallic Synthesis oder Metal- and Biocatalysis	SE	1	1
LU aus Organischer Chemie	LU	5	5	Organic and Organometallic Synthesis oder Organic Chemistry – Synthesis	LU	4	4
Seminar zu den LU aus Organischer Chemie	SE	1	1	Organic and Organometallic Synthesis oder Organic Chemistry – Synthesis	SE	1	1
LU aus Computational Chemistry (Computerlabor)	LU	5	5	Computational Chemistry: Molecular Structures and Spectroscopy oder Computational Chemistry: Molecules, Solids and Interfaces	LU	4	4
Seminar zu den LU aus Computational Chemistry (Computerlabor)	SE	1	1	Computational Chemistry: Molecular Structures and Spectroscopy oder Computational Chemistry: Molecules, Solids and Interfaces	SE	1	1
LU aus Physikalischer Chemie	LU	5	5	Advanced Methods for Condensed-phase Investigations oder Solids and Interfaces	LU	4	4
Seminar zu den LU aus Physikalischer Chemie (Master)	SE	1	1	Advanced Methods for Condensed-phase Investigations oder Solids and Interfaces	SE	1	1
LU aus Analytischer Chemie	LU	5	5	Advanced Analytics for Food and Food Contact Material oder Advanced Environmental and Pharmaceutical Analysis	LU	4	4
Seminar zu den LU aus Analytischer Chemie (Master)	SE	1	1	Advanced Analytics for Food and Food Contact Material oder Advanced Environmental and Pharmaceutical Analysis	SE	1	1
Projektlabor	LU	8	6	Thematisch passende Laborübung aus § 9 Abs. 3 (Elective Modules Laboratory) und dazugehöriges Seminar	LU	4	4
					SE	1	1

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



Anhang VI

Glossar

Glossar der verwendeten Bezeichnungen, welche in den Satzungen und Richtlinien der beiden Universitäten unterschiedlich benannt sind:

Bezeichnung in diesem Curriculum (NAWI Graz)	Bezeichnung Uni Graz	Bezeichnung TU Graz
SSt.	KStd.	SSt.
Wahlmodul		Wahlfach
Freie Wahlfächer	Freie Wahlfächer	Frei wählbare Lehrveranstaltung