

JUSTUS-LIEBIG-  UNIVERSITÄT GIESSEN		Der Präsident
<b>Mitteilungen der Justus-Liebig-Universität Gießen</b>		
Ausgabe vom <b>28.02.2024</b>	<b>7.36.08 Nr. 6</b> Änderung der Speziellen Ordnung für den Masterstudiengang „Sustainable Chemistry“	

**Erster Beschluss  
zur Änderung der Speziellen Ordnung für den  
Masterstudiengang „Sustainable Chemistry“  
des Fachbereichs 08 – Biologie und Chemie –  
der Justus-Liebig-Universität Gießen**

Aufgrund von § 50 Abs. 1 Nr. 1 des Hessischen Hochschulgesetzes vom 14. Dezember 2021 (GVBl. S. 931) hat der Fachbereichsrat des Fachbereichs 08 – Biologie und Chemie – am 17.01.2024 den nachstehenden Beschluss gefasst:

**Art. 1  
Änderungen**

Die Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang „Sustainable Chemistry“ vom [21.06.2023] erfährt die im Anhang dargestellten Änderungen.

**Art. 2  
Inkrafttreten**

Dieser Beschluss tritt am Tage nach seiner Verkündung in Kraft. Der neue Wortlaut der geänderten Ordnung wird in den Mitteilungen der Universität Gießen bekannt gemacht.

Gießen, den 27.02.2024  
Prof. Dr. Katharina Lorenz  
Erste Vizepräsidentin der Justus-Liebig-Universität Gießen

**Anhang:**

Darstellung der Änderungen

Änderung der Speziellen Ordnung für den Masterstudiengang „Sustainable Chemistry“	28.02.2024	7.36.08 Nr. 6
---	------------	---------------

## Anhang: Darstellung der Änderungen

### Erster Abschnitt: Gesamtnotenberechnung (zu § 20 A1IB)

Folgende Module gehen in die Berechnung der Endnote ein: die ~~67~~ Pflichtmodule des ersten Studienjahres (SuC-MC1 bis SuC-MC~~67~~) und das Thesis-Modul (SuC-MC11).

Die Gesamtnote wird errechnet, indem die Summe der gewichteten Noten der in Abs. 1 genannten Module (Note jedes Moduls mit dem Modul zugewiesenen Gewichtungsfaktor  $g_i$  multipliziert) gebildet wird.

Die Gesamtnote errechnet sich nach:

$$\text{Gesamtnote} = \sum_{i=1}^{78} (\text{Note}_i \cdot g_i)$$

Die Gewichtungsfaktoren  $g_i$  betragen:

$g_i = 1/2$  für die Pflichtmodule des 1. bzw. 2. Semesters

$g_i = 3/2$  für die Master-Thesis

### Dritter Abschnitt: Inkrafttreten

Diese Ordnung in der Fassung des 1. Änderungsbeschlusses vom 17.01.2024 tritt am Tage nach ihrer Verkündung in Kraft und gilt ab dem Wintersemester 2024/2025; bis dahin gelten die bisherigen Bestimmungen fort.

Modulbezeichnung / Modulcode	CP	Semester			
		1	2	3	4
1. Einführung in die Prinzipien der Nachhaltigkeit SuC-MC1	6	V Se			
2. M.Sc. Seminar: Aktuelle Themen der Nachhaltigen Chemie SuC-MC2	6	Se			
3. <del>Prinzipien der „Green Chemistry“</del> -Nachhaltigkeit organisch-chemischer Reaktionen: <u>Prinzipien der „Green Chemistry“</u> SuC-MC3	6	V Ü			
4. Wahlpflichtmodul*	6				
5. Wahlpflichtmodul-*	6				
<b>Summe CP 1. Semester</b>	<b>30</b>				
6. Nachhaltige Anorganische Chemie: Kritikalität, Synthese, Substitution und Rückgewinnung SuC-MC4	6		V Ü		
7. Nachhaltige Energietechnologien SuC-MC5	6		V Ü		
8. Chemische Wertstoffkreisläufe SuC-MC6	6		V Ü		
9. Wahlpflichtmodul*	6				
10. Wahlpflichtmodul*	6				
<b>Summe CP 2. Semester</b>	<b>30</b>				
11. Forschungsmodul 1 (Chemie) SuC-MC7	10			Pr Se	
12. Forschungsmodul 2 (in einer Arbeitsgruppe) SuC-MC8	10			Pr Se	
13. Laborprojekt	10			Pr	

Änderung der Speziellen Ordnung für den Masterstudiengang „Sustainable Chemistry“	28.02.2024	7.36.08 Nr. 6
--	------------	---------------

<i>SuC-MC9</i>				<i>Se</i>
<i>Summe CP 3. Semester</i>	<b>30</b>			
14. <i>Thesis</i> <i>SuC-MC10</i>	30			<i>Th</i>
<i>Summe CP 4. Semester</i>	<b>30</b>			
<b><i>Summe insgesamt</i></b>	<b>120</b>			

Änderung der Speziellen Ordnung für den Masterstudiengang „Sustainable Chemistry“	28.02.2024	7.36.08 Nr. 6
---	------------	---------------

SuC-MC1	<b>Einführung in die Prinzipien der Nachhaltigkeit</b>	6 CP
	<b>Introduction to Principles of Sustainability</b>	
Pflichtmodul	Fachbereich 08 / Chemie /Physikalische Chemie, Organische Chemie, Anorganische und Analytische Chemie	1. Semester
	erstmals angeboten im WiSe 2024/25	

**Qualifikationsziele:**

Die Studierenden können

- können die unterschiedlichen Deklinationen von Nachhaltigkeit sowohl auf wissenschaftlicher als auch auf sozioökonomischer Ebene diskutieren;
- können sich mit den Herausforderungen des Klimawandels und der globalen Erwärmung sowie der Erschöpfung der Ressourcen auseinandersetzen, sowie allgemeine Umweltfragen in einem ganzheitlichen und vernetzten Ansatz verstehen;
- können sich kritisch mit dem aktuellen Stand d. Technik u. Literatur im Bereich der Nachhaltigkeit auseinandersetzen;
- können sich mit der Komplexität von Nachhaltigkeit auseinandersetzen, indem sie in einer ganzheitlichen Betrachtung verschiedene Aspekte und Konzepte in Bezug auf scheinbar weit entfernte Disziplinen (z.B. Chemie und Wirtschaftswissenschaften) korrelieren.
- kennen für Deutschland und die EU einschlägige Normen und Regularien zu Nachhaltigkeit und Nachhaltigkeitsbewertungen und können diese anwenden.

**Inhalte:**

- Grundlegende Konzepte der Nachhaltigkeit, ausgehend von einer historischen Perspektive und Bereitstellung verschiedener Deklinationen der chemiebezogenen Nachhaltigkeit (z. B., aber nicht beschränkt auf, Kreislaufwirtschaft, Ressourcenverknappung, Rohstoffkritikalität, globale Erwärmung)
- einschlägige Normen und Regularien zu Nachhaltigkeit für Deutschland und die EU
- Komplexität und Wechselwirkungen, die dem Konzept der Nachhaltigkeit zugrunde liegen (z. B. Zusammenhänge zwischen globaler Erwärmung und chemischen Prozessen)

**Angebotsrhythmus und Dauer:** jedes Jahr, 1 Semester (WiSe)

**Modulverantwortliche Professur oder Stelle:** Professur für Physikalische Chemie, Professur für Organische Chemie, Professur für Anorganische und Analytische Chemie\*

**Verwendbar in folgenden Studiengängen:**

M.Sc. Sustainable Chemistry/Pflichtmodul, M.Sc. Chemie/Wahlpflichtmodul

**Teilnahmevoraussetzungen-:** keine

Veranstaltung-:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Vorlesung	45	90
Seminar	15	30
Summe-:	180	

**Prüfungsvorleistungen-:** keine

**Modulprüfung-:**

- Prüfungsform: mündliche Prüfung (20-40 min) oder Seminarvortrag (20-40 min) oder Klausur (90-120 min)
- Bildung der Modulnote: mündliche Prüfung oder Seminarvortrag oder Klausur, 100%

Änderung der Speziellen Ordnung für den Masterstudiengang „Sustainable Chemistry“	28.02.2024	7.36.08 Nr. 6
---	------------	---------------

**Unterrichts- und Prüfungssprache-:** Englisch

**Anmerkungen:** \* derzeit: Prof. Dr. Bernd Smarsly, Prof. Dr. Richard Göttlich, Prof. Dr. Klaus Müller-Buschbaum

Änderung der Speziellen Ordnung für den Masterstudiengang „Sustainable Chemistry“	28.02.2024	7.36.08 Nr. 6
---	------------	---------------

SuC-MC2	<b>M.Sc. Seminar: Aktuelle Themen der Nachhaltigen Chemie</b>	6 CP
	<b>M.Sc. Seminar: New Frontiers in Chemical Sustainability</b>	
Pflichtmodul	Fachbereich 08 / Chemie / Organische Chemie, Physikalische Chemie, <u>Anorganische und Analytische Chemie</u>	1. Semester
	erstmals angeboten im WiSe 2024/25	
<p><b>Qualifikationsziele:</b> <del>Studenten</del> <u>Die Studierenden</u> können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– sich selbstständig in den Kontext eines ausgewählten Themas aus der aktuellen Forschung im Bereich der nachhaltigen Chemie einarbeiten;</li> <li>– selbstständig eine Recherche durchführen, um die für die Lösung einer Teilaufgabe erforderlichen wissenschaftlichen Erkenntnisse zu erlangen (Datenbanken, Literaturrecherche etc.);</li> <li>– den Stand der Technik in der aktuellen Literatur zusammenfassen;</li> <li>– ein aktuelles Forschungsthema in einem größeren Kontext erläutern und präsentieren;</li> <li>– eine wissenschaftliche Diskussion zu einem konkreten Thema im Bereich der nachhaltigen Chemie führen.</li> </ul>		
<p><b>Inhalte:</b> Projektarbeit mit chemischem Inhalt im Rahmen aktueller Forschungsarbeiten zu einem Thema der nachhaltigen Chemie <u>einschließlich Vornehmen einer Nachhaltigkeitsbewertung</u></p>		
<p><b>Angebotsrhythmus und Dauer:</b> jedes Jahr, 1 Semester (WiSe)</p>		
<p><b>Modulverantwortliche Professur oder Stelle:</b> Professur für Organische Chemie, <u>Professur für Anorganische und Analytische Chemie</u>, Professur für Physikalische Chemie*</p>		
<p><b>Verwendbar in folgenden Studiengängen:</b> M.Sc. Sustainable Chemistry/Pflichtmodul, M.Sc. Chemie/Wahlpflichtmodul</p>		
<p><b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> keine</p>		
<b>Veranstaltung:</b>	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Seminar	60	75
Selbstorganisiertes Arbeiten	45	
Summe:	180	
<p><b>Prüfungsvorleistungen:</b> keine</p>		
<p><b>Modulprüfung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Prüfungsform: Seminarvortrag (20-40 min) oder <u>Protokoll-Bericht</u> (20-30 Seiten)</li> <li>– Bildung der Modulnote: Seminarvortrag oder Bericht (100%)</li> </ul>		
<p><b>Unterrichts- und Prüfungssprache:</b> Englisch</p>		
<p><b>Anmerkungen:</b> * derzeit: Prof. Dr. Richard Göttlich, <u>Prof. Dr. Klaus Müller-Buschbaum</u>, Prof. Dr. Bernd Smarsly</p>		

Änderung der Speziellen Ordnung für den Masterstudiengang „Sustainable Chemistry“	28.02.2024	7.36.08 Nr. 6
---	------------	---------------

SuC-MC3	<del>Prinzipien der „Green Chemistry“: Nachhaltigkeit organisch-chemische Reaktionen; Prinzipien der „Green Chemistry“</del>	6 CP
	<del>Principles of Green Chemistry: Sustainability of Organic Reactions; Principles of Green Chemistry</del>	
Pflichtmodul	Fachbereich 08 / Chemie / <del>Anorganische und Analytische Chemie,</del> Organische Chemie	1. Semester
	erstmalig angeboten im WiSe 2024/25	

**Qualifikationsziele:**

~~Studenten~~ Die Studierenden können

- ~~Reaktionen und Prozesse nach den Prinzipien der Green Chemistry bewerten; organisch-chemische Prozesse anhand der für Deutschland und die EU einschlägigen Normen für Nachhaltigkeit analysieren und bewerten.~~
- Reaktionen und Prozesse nach den Prinzipien der Green Chemistry bewerten und in den Kontext der Nachhaltigkeit einordnen.
- Quellen und verfügbare Technologien für die Gestaltung nachhaltiger organischer chemischer Prozesse in Beziehung setzen.;
- alternative (nachhaltige) Methoden zur Durchführung organisch-chemischer Umwandlungen entwerfen.;
- quantitative und qualitative Maßnahmen in Beziehung setzen, um das nachhaltige Potenzial chemischer Prozesse zu bewerten.;
- die wichtigsten Biomassequellen und deren Verwertung für nützliche Chemikalien und Materialien definieren.;
- die Umweltparameter eines chemischen Prozesses identifizieren und bewerten.;
- nachhaltige organisch-chemische Prozesse und Kreislaufprozesse gestalten.;
- den Einfluss von Reaktionskomponenten und Isolationsverfahren auf die nachhaltigen Parameter eines chemischen Prozesses analysieren.

**Inhalte:**

- Grundkonzepte der Green Chemistry als Teilgebiet der und die Entwicklung des Fachgebiets nachhaltigen Chemie
- Überblick über alternative Arten der Aktivierung chemischer Reaktionen (z. B. Mikrowellen, Ultraschall, Licht), ihre Wirkungsweise und Verwendung in der Organischen Chemie
- Prinzipien der Photochemie und Photokatalyse für die Synthese organischer Moleküle
- Anwendung der Mechanochemie zur selektiven Transformation organischer Moleküle
- Prinzipien der Elektrochemie und ihre Anwendung in der organischen Synthese
- Strömungssysteme und Mikroreaktoren für die Synthese
- Homogene und heterogene Katalysatoren für die Entwicklung nachhaltiger chemischer Prozesse
- Wertsicherung bei Verwendung organischer Lösemittel und ein Überblick über die Entwicklung alternativer Lösungsmittel (neue Lösemittel aus Biomasseressourcen, ionische Flüssigkeiten, stark eutektische Salze, Wasser...)
- Biomasse als Quelle von Chemikalien und Analyse der nachhaltigen Nutzung von Biomasse
- Bioraffineriekonzepte zur Wertsicherung von Biomasse zu Chemikalien und Materialien
- einschlägige Normen der Nachhaltigkeit für Deutschland und die EU
- Metriken der Green Chemistry zur Wertsicherung chemischer Reaktionen und Prozesse
- Quantitative und qualitative Bewertung des Umweltpotenzials chemischer Prozesse

**Angebotsrhythmus und Dauer:** jedes Jahr, 1 Semester (WiSe)

**Modulverantwortliche Professur oder Stelle:** Professur für Organische Chemie\*

Änderung der Speziellen Ordnung für den Masterstudiengang „Sustainable Chemistry“	28.02.2024	7.36.08 Nr. 6
---	------------	---------------

**Verwendbar in folgenden Studiengängen:** M.Sc. Sustainable Chemistry/Pflichtmodul, M.Sc. Chemie/Wahlpflichtmodul

**Teilnahmevoraussetzungen-:** keine

<b>Veranstaltung-:</b>	<i>Präsenzstunden</i>	<i>Vor- und Nachbereitung</i>
Vorlesung	60	75
Übung	15	30
Summe-:	180	

**Prüfungsvorleistungen-:** keine

**Modulprüfung-:**

- Prüfungsform: Klausur (90-120 ~~Min~~min) oder mündliche Prüfung (20-40 ~~Min~~min)
- Bildung der Modulnote: Klausur oder mündliche Prüfung (100%)

**Unterrichts- und Prüfungssprache-:** Englisch

**Anmerkungen:** \* derzeit: Prof. Dr. Hermann A. Wegner



Änderung der Speziellen Ordnung für den Masterstudiengang „Sustainable Chemistry“	28.02.2024	7.36.08 Nr. 6
---	------------	---------------

SuC-MC4	<b>Nachhaltige anorganische Chemie: Kritikalität, Synthese, Substitution und Rückgewinnung</b>	6 CP
	<b>Sustainable inorganic chemistry: criticality, synthesis, substitution and recovery</b>	
Pflichtmodul	Fachbereich 08 / Chemie / Anorganische und Analytische Chemie	2. Semester -
	erstmalig angeboten im SoSe 2025	

**Qualifikationsziele:**

Die Studierenden können:

- Nachhaltigkeitskriterien in der anorganischen Chemie anhand der für Deutschland und die EU einschlägigen Normen erkennen und anwenden;
- wichtige Synthesemethoden der anorganischen Chemie im Kontext der Nachhaltigkeit erkennen/bewerten; die wichtigsten Struktursynthesen erkennen und verstehen und Rückschlüsse auf Struktur-Eigenschaften-Beziehungen anorganischer Materialien zur Substitution ziehen;
- Prinzipien und Konzepte qualitativer und quantitativer Entwicklungen nachhaltiger Chemie auf anorganische Verbindungen anwenden;
- fortgeschrittene Methoden und Konzepte zur Beschreibung chemischer und physikalischer Eigenschaften nachhaltiger anorganischer Verbindungen anwenden und die Ergebnisse präsentieren;
- Prinzipien und Konzepte qualitativer und quantitativer Entwicklungen nachhaltiger Chemie auf anorganische Verbindungen anwenden;
- die Lebensdauer anorganischer Materialien, einschließlich kritischer Ressourcen, verstehen und beschreiben;
- Kritikalität verstehen und für anorganische Verbindungen bewerten einschließlich der Kriterien kritischer Ressourcen und Möglichkeiten zur Substitution und Reduktion;
- Methoden der anorganischen Chemie zur Rückgewinnung kritischer Elemente einschließlich Urban Mining beschreiben und bewerten/erkennen;
- die Verwertung nach dem Stand der Technik und den Wert der Entwicklung neuer Recyclingverfahren für eine Kreislaufwirtschaft verstehen und bewerten;
- fortgeschrittene Methoden und Konzepte wie einer grünen anorganischen Chemie, Nachhaltigkeitsbewertungen vornehmen und die Ergebnisse präsentieren.

**Inhalte:**

- Nachhaltigkeitskriterien in der Anorganischen Chemie
- anspruchsvolle Synthesemethoden der anorganischen Chemie im Kontext der Nachhaltigkeit einschließlich großtechnischer Herstellungsverfahren (z.B. grundlegende Elemente, Metalle, Halbleiter sowie ausgewählte Verbindungen)
- Struktur-Synthese-Beziehungen, Struktur-Eigenschaften in der nachhaltigen sowie grünen anorganischen Chemie
- chemische und physikalische Eigenschaften nachhaltiger anorganischer Verbindungen;
- Prinzipien und Entwicklungen der nachhaltigen Chemie anorganischer Verbindungen
- kritische Ressourcen, Lebensdauer, Substitution, Reduktion mit Bezug zu anorganischer Chemie (Rohstoffgewinnung anorganischer Mineralien, Problematik sog. „Seltener Erden“, Verwendung anorganischer Ressourcen in Zukunftstechnologien, z.B. Elektromobilität und regenerative Energien, Batterien, PV, Windräder, LEDs)
- Rückgewinnung, Recycling und Urban Mining kritischer anorganischer Ressourcen
- technische Beispiele für Kreislaufwirtschaft (z.B. Bleiakku, Edelmetallrückgewinnung)

**Angebotsrhythmus und Dauer:** jedes Jahr, 1 Semester (WiSe)

**Modulverantwortlicher Professor oder Stelle:** Professur für Anorganische und Analytische Chemie\*

Änderung der Speziellen Ordnung für den Masterstudiengang „Sustainable Chemistry“	28.02.2024	7.36.08 Nr. 6
---	------------	---------------

**Verwendbar in folgenden Studiengängen:** M.Sc. Sustainable Chemistry/Pflichtmodul, M.Sc. Chemie/Wahlpflichtmodul

**Teilnahmevoraussetzungen-:** keine

<b>Veranstaltung-:</b>	<i>Präsenzstunden</i>	<i>Vor- und Nachbereitung</i>
Vorlesung	45	45
Übung	15	30
Selbstorganisiertes Arbeiten	45	
Summe-:	180	

**Prüfungsvorleistungen-:** keine

**Modulprüfung-:**

- Prüfungsform: Klausur (90-120 Min-min) oder mündliche Prüfung (20-40 Min-min)
- Bildung der Modulnote: Klausur oder mündliche Prüfung (100%)

**Unterrichts- und Prüfungssprache-:** Englisch

**Anmerkungen:** \* derzeit: Prof. Dr. Klaus Müller-Buschbaum, ~~Prof. Dr. S. Schindler~~, Prof. Dr. Maren Lepple

Änderung der Speziellen Ordnung für den Masterstudiengang „Sustainable Chemistry“	28.02.2024	7.36.08 Nr. 6
---	------------	---------------

SuC-MC5	<b>Nachhaltige Energietechnologien</b>	6 CP
	<b>Sustainable Energy Technologies</b>	
Pflichtmodul	Fachbereich 08 / Chemie / Physikalische Chemie	2. Semester
	erstmals angeboten im SoSe 2025	
<p><b>Qualifikationsziele:</b>  Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <del>grundlegende Konzepte und Grundprinzipien der Thermodynamik und Kinetik auf Energiespeicher- und -umwandlungssysteme und -methoden anwenden;</del></li> <li>- <del>international und national aufgestellte Nachhaltigkeitskriterien im Bereich der Energietechnologien erkennen und bewerten,</del></li> <li>- thermodynamische Größen als Parameter für Nachhaltigkeit in energetischen Prozessen anwenden,</li> <li>- die Grundlagen moderner Technologien zur Energiespeicherung, -umwandlung und -übertragung benennen, verstehen und diskutieren, insbesondere Batteriekonzepte, thermoelektrische Generatoren, Photovoltaik, Elektrolyse (Wasserspaltung), Brennstoffzellen;</li> <li>- ihr Wissen über verschiedene neue Technologiergeräte unter Beweis stellen, ihre Prinzipien verstehen und ihre Unterschiede abschätzen;</li> <li>- <del>experimentelle Daten wichtiger Energietechnologien analysieren, interpretieren und diskutieren;</del></li> <li>- geeignete Experimente definieren, um die Leistungsfähigkeit von Energiespeichern und -umwandlern zu klassifizieren;</li> <li>- Nachhaltigkeitsparameter moderner Energietechnologien ermitteln und diskutieren sowie wichtige Neuentwicklungen dieser Technologien einschätzen.</li> </ul>		
<p><b>Inhalte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- thermodynamische, physikalische und kinetische Grundlagen der Energiespeicherung und -umwandlung</li> <li>- Energiegewinnung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Solartechnologien: Solarwärme; Photovoltaik: Ladungsträgererzeugung und -transport in verschiedenen Solarzellentypen</li> <li>- Grundlagen der mechanischen Technologien: Windenergie, Gezeitenkraftwerke</li> <li>- Grundlagen der thermischen Technologien: Wärmepumpen</li> </ul> </li> <li>- Thermoelektrik</li> <li>- Energiespeicherung, -transport und -umwandlung: <ul style="list-style-type: none"> <li>Grundlagen der elektrochemischen Speicherung: Galvanische Zellen, Batterien, Elektrolyte, elektronischer und ionischer Transport; Experimentelle elektrochemische Methoden; Elektrolyse (H<sub>2</sub>...)</li> <li>- mechanische Speicher (gepumpte Wasserkraft, gepumpte Luft)</li> <li>- Wärmespeicher</li> <li>- (bio)chemische Lagerung</li> </ul> </li> <li>- Chemische Schwerpunktthemen und Herausforderungen: Sekundärbatterien (auch über Lithium-basierte Batterien hinaus, z. B. Redox-Flow-Konzepte), Brennstoffzellen, Solarzellen, Photokatalyse, Elektrolyse (Wasserspaltung)</li> </ul>		
<b>Angebotsrhythmus und Dauer:</b> jedes Jahr, 1 Semester (SoSe)		
<b>Modulverantwortlicher Professor oder Stelle:</b> Professur für Physikalische Chemie*		
<b>Verwendbar in folgenden Studiengängen:</b> M.Sc. Sustainable Chemistry/Pflichtmodul, M.Sc. Chemie/Wahlpflichtmodul		
<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> keine		
<b>Veranstaltung:-</b>	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung

Änderung der Speziellen Ordnung für den Masterstudiengang „Sustainable Chemistry“	28.02.2024	7.36.08 Nr. 6
---	------------	---------------

Vorlesung	45	45
Übung	30	60
Summe-:	180	

**Prüfungsvorleistungen-:** keine

**Modulprüfung-:**

- Prüfungsform: Klausur (90-120 ~~Min~~.min) oder mündliche Prüfung (20-40 ~~Min~~.min)
- Bildung der Modulnote: Klausur oder mündliche Prüfung (100%)

**Unterrichts- und Prüfungssprache-:** Englisch

**Anmerkungen:** \* derzeit: Prof. Dr. Bernd Smarsly, Prof. Dr. Jürgen Janek, Prof. Dr. Herbert Over

**Formatiert:** Schriftart: Nicht Fett, Nicht Kursiv

Änderung der Speziellen Ordnung für den Masterstudiengang „Sustainable Chemistry“	28.02.2024	7.36.08 Nr. 6
---	------------	---------------

SuC-MC6	<b>Chemische Wertstoffkreisläufe</b>		6 CP
	<b>Circular Economy</b>		
Pflichtmodul	Fachbereich 08 / Chemie / Organische Chemie, Anorganische und Analytische Chemie		2. Semester
	erstmals angeboten im SoSe 2025		
<p><b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– die Konsequenzen der Kreislaufwirtschaft für die chemische Produktion und Prozesse diskutieren;</li> <li>– grundlegende Konzepte der Chemie auf Recyclingprozesse und die Regeneration von Chemikalien anwenden;</li> <li>– die einzelnen chemischen und Verarbeitungsschritte bei der Herstellung von Verbindungen analysieren und interpretieren; die gesamte Kette von den Rohstoffen bis zum Endprodukt umfassen;</li> <li>– chemische Parameter (Ausbeute, energetische Kosten etc.) wichtiger chemischer Stoffe und Verbindungen im Hinblick auf deren Recycling analysieren, interpretieren und diskutieren;</li> <li>– Wertstoffkreisläufe für wichtige chemische Güter benennen und diskutieren;</li> <li>– Nachhaltigkeitsparameter chemischer Prozesse ermitteln und diskutieren;</li> <li>– diskutieren, warum bestimmte Verbindungen schwer zu recyceln sind;</li> <li>– die Vor- und Nachteile erneuerbarer Ressourcen für chemische Prozesse diskutieren;</li> <li>– Recyclingkonzepte erstellen und bewerten.</li> </ul>			
<p><b>Inhalte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– aktuelle Technologien und die jeweils relevanten Chemikalien/Verbindungen: Ressourcen, Abbau, Produktion</li> <li>– Kritische Elemente und Verbindungen: Häufigkeit, Ausbeutung, Verarbeitung und Nutzung</li> <li>– Kreislaufwirtschaft und Recycling wichtiger Verbindungen: Energiebilanz und Energieeffizienz</li> <li>– Lebenszyklus von Materialien und Substanzen in neuen Massentechnologien</li> <li>– erneuerbare Ressourcen</li> </ul>			
<b>Angebotsrhythmus und Dauer:</b> jedes Jahr, 1 Semester (SoSe)			
<b>Modulverantwortliche Professur oder Stelle:</b> Professur für Organische Chemie, Professur für Anorganische und Analytische Chemie, <u>Professur für Physikalische Chemie</u> *			
<b>Verwendbar in folgenden Studiengängen:</b> M.Sc. Sustainable Chemistry/Pflichtmodul, M.Sc. Chemie/Wahlpflichtmodul			
<b>Teilnahmevoraussetzungen-:</b> keine			
<b>Veranstaltung-:</b>	<i>Präsenzstunden</i>	<i>Vor- und Nachbereitung</i>	
Vorlesung	45	45	
Übung	30	60	
Summe-:	180		
<b>Prüfungsvorleistungen-:</b> keine			

Änderung der Speziellen Ordnung für den Masterstudiengang „Sustainable Chemistry“	28.02.2024	7.36.08 Nr. 6
---	------------	---------------

**Modulprüfung:-**

- Prüfungsform: Klausur (90-120 min) oder mündliche Prüfung (20-40 min) (100%)
- Bildung der Modulnote: Klausur oder mündliche Prüfung (100%)

**Unterrichts- und Prüfungssprache:-** Englisch

**Anmerkungen:** \* derzeit: Prof. Dr. Peter Schreiner, Prof. Dr. Maren Lepple

**Formatiert:** Schriftart: Nicht Fett, Nicht Kursiv

Änderung der Speziellen Ordnung für den Masterstudiengang „Sustainable Chemistry“	28.02.2024	7.36.08 Nr. 6
---	------------	---------------

SuC-MC7	<b>Forschungsmodul 1 (in Nachhaltiger Chemie)</b>	10 CP
	<b>Research module 1 (in Sustainable Chemistry)</b>	
Pflichtmodul	08 / Chemie	3. Semester
	erstmalig angeboten im WiSe 2025/26	
<b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>– die Ergebnisse <del>des</del> eines Projektes <u>mit direktem Bezug zu nachhaltiger Chemie</u> im Kontext der aktuellen Literatur diskutieren,</li> <li>– zum Projekt Voraussagen treffen und neue Untersuchungen planen und durchführen,</li> <li>– Projektergebnisse zusammenstellen, präsentieren und verteidigen,</li> <li>– Nachhaltigkeitsbewertungen vornehmen <u>anhand für Deutschland und die EU einschlägiger Normen und Regularien.</u></li> </ul>		
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Mitarbeit an einem Projekt <u>mit direktem Bezug zu nachhaltiger Chemie</u> in einer Arbeitsgruppe der Chemie,</li> <li>– Literaturarbeit zu dem Projekt,</li> <li>– Planen und Durchführen von Untersuchungen,</li> <li>– Diskussion des Projektes mit Mitarbeitern und Hochschullehrern,</li> <li>– Erstellen eines Projektberichtes und einer Präsentation <u>einschließlich Nachhaltigkeitsbewertung für das durchgeführte Projekt.</u></li> </ul>		
<b>Angebotsrhythmus und Dauer:</b> jedes Jahr, 1 Semester ( WiSe ), 8 Wochen Vollzeit		
<b>Modulverantwortliche Professur oder Stelle:</b> Professuren der Chemie		
<b>Verwendbar in folgenden Studiengängen:</b> M.Sc. Sustainable Chemistry/Pflichtmodul		
<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> 5 der 6 Pflichtmodule der ersten beiden Semester müssen bestanden sein		
<b>Veranstaltung-:</b>	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Praktikum	150-220	30-60
Seminar	8-16	10-20
Summe-:	300	
<b>Prüfungsvorleistungen-:</b> keine		
<b>Modulprüfung-:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Prüfungsform: Bericht (15-25 Seiten) und Seminarvortrag (20-40 <u>Min-min</u>)</li> <li>– Wiederholungsprüfung: Überarbeitung des Berichts und/oder Wiederholung des Seminarvortrags</li> <li>– Bildung der Modulnote: Bericht (50%), Seminarvortrag (50%)</li> </ul>		
<b>Unterrichts- und Prüfungssprache-:</b> Englisch		
<b>Anmerkungen-:</b>		

Änderung der Speziellen Ordnung für den Masterstudiengang „Sustainable Chemistry“	28.02.2024	7.36.08 Nr. 6
---	------------	---------------

SuC-MC8	<b>Forschungsmodul 2 (in einer <del>großen</del>-Arbeitsgruppe zum Thema Nachhaltigkeit)</b>	10 CP
	<b>Research module 2 (in any group with a focus on sustainability)</b>	
Pflichtmodul	08 / Chemie	3. Semester
	erstmalig angeboten im WiSe 2025/26	
<b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>– die Ergebnisse des Projektes <u>mit direktem Bezug zu Nachhaltigkeit</u> im Kontext der aktuellen Literatur diskutieren,</li> <li>– zum Projekt Voraussagen treffen und neue Untersuchungen planen und durchführen,</li> <li>– <u>Projektergebnisse zusammenstellen, präsentieren und verteidigen,</u></li> <li>– Nachhaltigkeitsbewertungen vornehmen <u>anhand für Deutschland und die EU einschlägiger Normen und Regularien.</u></li> </ul>		
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Mitarbeit an einem Projekt <u>mit direktem Bezug zu Nachhaltigkeit</u> in einer Forschungsgruppe,</li> <li>– Literaturarbeit zu dem Projekt,</li> <li>– Planen und Durchführen von Untersuchungen,</li> <li>– Diskussion des Projektes mit Mitarbeiter und Hochschullehrer,</li> <li>– Erstellen eines Projektberichts und einer Präsentation <u>einschließlich Nachhaltigkeitsbewertung für das durchgeführte Projekt-</u></li> </ul>		
<b>Angebotsrhythmus und Dauer:</b> jedes Jahr, 1 Semester ( WiSe ), 8 Wochen Vollzeit		
<b>Modulverantwortliche Professur oder Stelle:</b> Professuren der Chemie		
<b>Verwendbar in folgenden Studiengängen:</b> M.Sc. Sustainable Chemistry/Pflichtmodul		
<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> 5 der 6 Pflichtmodule der ersten beiden Semester müssen bestanden sein		
<b>Veranstaltung-:</b>	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Praktikum	150-220	30-60
Seminar	8-16	10-20
Summe-:	300	
<b>Prüfungsvorleistungen-:</b> keine		
<b>Modulprüfung-:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Prüfungsform: Bericht (15-25 Seiten) und Seminarvortrag (20-40 <u>Min-min</u>)</li> <li>– Wiederholungsprüfung: Überarbeitung des Berichts und/oder Wiederholung des Seminarvortrags</li> <li>– Bildung der Modulnote: Bericht (50%), Seminarvortrag (50%)</li> </ul>		
<b>Unterrichts- und Prüfungssprache-:</b> Englisch		



Änderung der Speziellen Ordnung für den Masterstudiengang „Sustainable Chemistry“	28.02.2024	7.36.08 Nr. 6
---	------------	---------------

**Anmerkungen:-**

Änderung der Speziellen Ordnung für den Masterstudiengang „Sustainable Chemistry“	28.02.2024	7.36.08 Nr. 6
---	------------	---------------

SuC-MC9	<b>Laborprojekt <u>Nachhaltige Chemie</u></b>	10 CP
	<b>Laboratory Project <u>in Sustainable Chemistry</u></b>	
Pflichtmodul	08 / Chemie	3. Semester
	erstmals angeboten im WiSe 2025/26	
<p><b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– tiefer gehende wissenschaftlich Zusammenhänge und eigene Untersuchungsergebnisse beurteilen und interpretieren,</li> <li>– selbstständig anspruchsvolle wissenschaftliche Literatur erschließen,</li> <li>– eigene Lösungsansätze zu wissenschaftlich Problemstellungen entwickeln und dafür die jeweils geeigneten Methoden nutzen,</li> <li>– ein wissenschaftliches Projekt eigenständig planen und durchführen.</li> </ul>		
<p><b>Inhalte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– weiterführende Fragestellungen aus der aktuellen Forschung <u>mit direktem Bezug zu nachhaltiger Chemie</u> der Arbeitsgruppe,</li> <li>– selbstständige Literaturarbeit,</li> <li>– selbstständiges Planen und Durchführen von Untersuchungen,</li> <li>– Ausarbeitung eines Projektes, Erstellung eines Arbeitsplans, Durchführung <u>einschließlich Nachhaltigkeitsbewertung für das durchgeführte Projekt</u>,</li> <li>– Verteidigung des Projektes.</li> </ul>		
<b>Angebotsrhythmus und Dauer:</b> jedes Jahr, 1 Semester ( WiSe ), 8 Wochen Vollzeit		
<b>Modulverantwortliche Professur oder Stelle:</b> Professuren der Chemie		
<b>Verwendbar in folgenden Studiengängen:</b> M.Sc. Sustainable Chemistry/Pflichtmodul		
<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> 5 der 6 Pflichtmodule des ersten beiden Semesters sowie das Forschungsmodul 1 müssen bestanden sein		
<b>Veranstaltung:-</b>	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Praktikum	150-220	30-60
Seminar	8-16	10-20
Summe:-	300	
<b>Prüfungsvorleistungen:-</b> keine		
<p><b>Modulprüfung:-</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Prüfungsform: Bericht (15-25 Seiten) und Seminarvortrag (20-40 <u>Min-min</u>)</li> <li>– Wiederholungsprüfung: Überarbeitung des Berichts und/oder Wiederholung des Seminarvortrags</li> <li>– Bildung der Modulnote: Bericht (50%), Seminarvortrag (50%)</li> </ul>		
<b>Unterrichts- und Prüfungssprache:-</b> Englisch		

Änderung der Speziellen Ordnung für den Masterstudiengang „Sustainable Chemistry“	28.02.2024	7.36.08 Nr. 6
---	------------	---------------

<b>Anmerkungen-:</b>
----------------------

SuC-MC10	<b>Thesis</b>	30 CP
	<b>Thesis</b>	
Pflichtmodul	08 / Chemie	4. Semester
	erstmalig angeboten im SoSe 2026	

**Qualifikationsziele:**

Die Studierenden besitzen die Kompetenz, anhand einer konkreten Aufgabenstellung aus einem Arbeitsgebiet der Nachhaltigen Chemie eigenständig ein Projekt auszuarbeiten und durchzuführen, dabei wissenschaftlich Methoden anzuwenden, ihre Ergebnisse auszuwerten, zu interpretieren und als wissenschaftlich Arbeit zu präsentieren und zu verteidigen.

**Inhalte:**

- Konzeption eines Arbeitsplans,
- Einarbeitung in die Literatur,
- Erarbeitung der Mess- und Auswertemethoden, Durchführung und Auswertung, Diskussion der Ergebnisse einschließlich Nachhaltigkeitsbewertung,
- Erstellung der Abschlussarbeit /Thesis,
- eigene Arbeit im Kontext zu andere wissenschaftlich Ergebnisse und Anwendungen stellen-

**Angebotsrhythmus und Dauer:** jedes Jahr, 1 Semester ( SoSe ), ca. 6 Monate Vollzeit

**Modulverantwortliche Professur oder Stelle:** Professuren der Chemie

**Verwendbar in folgenden Studiengängen:** M.Sc. Sustainable Chemistry/Pflichtmodul

**Teilnahmevoraussetzungen:** 5 der 6 Pflichtmodule des ersten beiden Semesters sowie das Forschungsmodul 1 müssen bestanden sein

<b>Veranstaltung-:</b>	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Wissenschaftliches Arbeiten	780	120
<b>Summe-:</b>	900	

**Prüfungsvorleistungen-:** keine

**Modulprüfung-:**

- Prüfungsform: Thesis (50-100 Seiten) und Kolloquium (mündliche Prüfung, 30-60 min)
- Wiederholungsprüfung: ~~bei~~ nicht bestandener Abschlussarbeit/Thesis: Neuanfertigung AIB §21
- Bildung der Modulnote: Abschlussarbeit/Thesis (70%), Kolloquium (mündliche Prüfung) (30%)

**Unterrichts- und Prüfungssprache-:** Englisch

<b>Anmerkungen-:</b>
----------------------