

## KARTA MODUŁU (sylabus)

1. Nazwa modułu:  <b>ZIELONA CHEMIA</b>		2. punkty ECTS
		<b>4</b>
		3. kod ECTS
		<b>S/N1ChO-F-ZIELChem-VI</b>
4. Kierunek studiów: <b>Chemia ogólna</b>	5. Ścieżka kształcenia: -	
6. Semestr studiów: <b>VI</b>	7. Stopień: <b>studia I stopnia</b>	
8. Forma studiów: <b>studia stacjonarne/ studia niestacjonarne</b>	9. Język wykładowy: <b>polski</b>	
10. Status modułu: <b>fakultatywny</b>	11. Sposób zaliczenia: <b>zaliczenie</b>	
12. Grupa: <b>moduł fakultatywny do wyboru</b>		
13. Forma zajęć	14. Metody dydaktyczne	15. Sposób realizacji zajęć
<b>wykład</b>	<b>wykład z prezentacją multimedialną</b>	<b>zajęcia prowadzone w salach dydaktycznych</b>
<b>ćwiczenia audytoryjne</b>	<b>ćwiczenia audytoryjne: analiza przypadków/ dyskusja</b>	<b>zajęcia prowadzone w salach dydaktycznych</b>
16. Cele i zadania modułu: <b>1. Nabycie przez studentów wiedzy z zakresu organizacji technologii i inżynierii chemicznej w kontekście realizacji zasad zielonej chemii i koncepcji zrównoważonego rozwoju.</b> <b>2. Wykształcenie w studentach nawyku realizacji zadań zawodowych absolwentów kierunku chemia ogólna w zgodzie z zasadą zielonej chemii i koncepcji zrównoważonego rozwoju.</b>		
17. Wymagania formalne: <b>1. Aktywne uczestnictwo w zajęciach.</b> <b>2. Obecność na zajęciach zorganizowanych w formie ćwiczeń audytoryjnych, możliwość usprawiedliwienia nieobecności na podstawie zwolnienia lekarskiego.</b>		
18. Wymagania wstępne: <b>1. Usystematyzowana wiedza z następujących modułów: Chemia ogólna i nieorganiczna, Chemia organiczna.</b>		
19. Treści programowe:		
lp.	<b>W - wykład:</b>	
<b>W1</b>	Zielona chemia i koncepcja zrównoważonego rozwoju – cele, zasady i rozwój. Rozwój cywilizacyjny zagrożeniem dla środowiska naturalnego. Chemia proekologiczna.	
<b>W2</b>	Przykłady zastosowań zasad zielonej chemii w różnych gałęziach przemysłu. Nowoczesne metody prowadzenia reakcji chemicznych.	
<b>W3</b>	Ilościowe miary zasad zielonej chemii i zrównoważonego rozwoju.	
<b>W4</b>	Zielona inżynieria. Zasady Anastasa i Zimmermana. Zasady Sandestin.	
<b>W5</b>	Systemy oceny procesów technologicznych z perspektywy zasad zielonej chemii.	
<b>W6</b>	Postęp cywilizacyjny a perspektywy rozwoju zielonej chemii.	
lp.	<b>C – ćwiczenia:</b>	
<b>C1</b>	Alternatywne sposoby prowadzenia reakcji chemicznych, w tym zastosowanie zróżnicowanych dróg syntezy związków chemicznych. Kataliza homogeniczna. Biokataliza.	

C2	Alternatywne sposoby prowadzenia reakcji chemicznych, w tym zastosowanie zróżnicowanych warunków mających na celu zmniejszenie ilości odpadów i emisji zanieczyszczeń.			
C3	Zastosowanie surowców odnawialnych w syntezie organicznej.			
C4	Zastosowanie alternatywnych rodzajów energii w syntezie organicznej.			
C5	Zastosowanie alternatywnych mediów reakcyjnych m.in. cieczy jonowych.			
C6	Zastosowanie alternatywnych reagentów do oczyszczania powietrza, wody i gleb.			
C7	Zastosowanie promieniowania elektromagnetycznego do prowadzenia reakcji chemicznych. Fotochemia. Fotokataliza			
C8	Zasady zielonej chemii analitycznej.			
20. Zakładane efekty uczenia się:				
<b>Wiedza:</b> zbiór opisów, faktów, zasad, teorii i praktyk, przyswojonych w procesie uczenia się, odnoszących się do dziedziny uczenia się lub działalności zawodowej				
Nr efektu	Efekt uczenia się - WIEDZA			
	Student, który zaliczył moduł:			
01	rozumie problematykę zagrożenia środowiska, w tym społeczne, ekonomiczne i prawne następstwa jego degradacji.			
02	posiada wiedzę o alternatywnych technologiach przemysłowych sprzyjających ochronie środowiska.			
<b>Umiejętności:</b> zdolność wykonywania zadań i rozwiązywania problemów właściwych dla dziedziny uczenia się lub działalności zawodowej				
Nr efektu	Efekt uczenia się - UMIEJĘTNOŚCI			
	Student, który zaliczył moduł:			
03	potrafi w jasny i zrozumiały sposób wyjaśnić cele i zasady zielonej chemii i koncepcji zrównoważonego rozwoju.			
04	aktywnie uczestniczy w debacie eksperckiej w zakresie wykładanych treści.			
05	potrafi dokonać krytycznej oceny obszarów technologicznych przemysłu chemicznego i ich rzeczywistego wpływu na stan środowiska naturalnego.			
06	dokonuje samodzielnych wyborów w ramach dalszej nauki, pozwalających na efektywne wykorzystanie nabytych w ramach modułu efektów uczenia się.			
<b>Kompetencje społeczne:</b> zdolność do kształtowania własnego rozwoju oraz autonomicznego i odpowiedzialnego uczestnictwa w życiu zawodowym i społecznym, z uwzględnieniem etycznego kontekstu własnego postępowania				
Nr efektu	Efekt uczenia się - KOMPETENCJE			
	Student, który zaliczył moduł:			
07	ma świadomość wpływu aktywności inżynierskiej na stan środowiska.			
08	rozumie potrzebę propagowania proekologicznych postaw wśród społeczności lokalnej.			
21. Sposoby oceny:				
F – formująca: F2-prezentacja				
P – podsumowująca: P4-zaliczenie na ocenę				
22. Sposób weryfikacji efektów uczenia się:				
Nr efektu	Treści programowe	Sposób oceny		
01	W1-W6, C1-C8	F2, P4		
02	W1-W6, C1-C8	F2, P4		
03	W1-W6, C1-C8	F2, P4		
04	W1-W6, C1-C8	F2, P4		
05	W1-W6, C1-C8	F2, P4		
06	W1-W6, C1-C8	F2, P4		
07	W1-W6, C1-C8	F2, P4		
08	W1-W6, C1-C8	F2, P4		
23. Warunek zaliczenia modułu:				
Uzyskanie pozytywnej oceny końcowej jest uzależnione od pozytywnych ocen z przygotowanych prezentacji multimedialnych [aktywność dodatkowa dla osób chętnych] oraz pisemnego zaliczenia na ocenę. Obowiązująca skala ocen to:				
Dostateczny	Dostateczny plus	Dobry	Dobry plus	Bardzo dobry

50-59%	60-69%	70-79%	80-89%	90-100%
--------	--------	--------	--------	---------

24. Całkowity nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów uczenia się w godzinach oraz punktach ECTS:

<b>Ogółem stacjonarne</b>	<b>Ogółem niestacjonarne</b>	<b>stacjonarne</b>	<b>niestacjonarne</b>
<b>100 h</b>	<b>100 h</b>	<b>4 ECTS</b>	
- w tym liczba punktów ECTS za godziny kontaktowe z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego		<b>1,6 ECTS</b>	<b>0,96 ECTS</b>
- w tym liczba punktów ECTS za godziny realizowane w formie samodzielnej pracy		<b>2,4 ECTS</b>	<b>3,04 ECTS</b>

25. Wykaz **literatury podstawowej** (wykorzystywana podczas zajęć i studiowana samodzielnie przez studenta)

1. Paryczak T., Lewicki A., Zaborski M., Zielona chemia, Łódź 2005.
2. Burczyk B., Zielona chemia. Zarys, Wrocław 2006.

26. Wykaz **literatury uzupełniającej**:

1. Clark J., Macquarrie D., Handbook of Green Chemistry & Technology, Oxford 2002.
2. Marteel-Parrish A.E., Abraham M.A., Green Chemistry and Engineering, A Pathway to Sustainability, New Jersey 2013.
3. Czasopisma naukowe.