

KARTA MODUŁU (sylabus)

1. Nazwa modułu: BIOMONITORING		2. punkty ECTS
		6
		3. kod ECTS
		S/N2CHEMII-F-BIOM-III
4. Kierunek studiów: CHEMIA		5. Ścieżka kształcenia: -
6. Semestr studiów: III		7. Stopień: studia II stopnia
8. Forma studiów: studia stacjonarne/niestacjonarne		9. Język wykładowy: polski
10. Status modułu: fakultatywny		11. Sposób zaliczenia: egzamin
12. Grupa: zajęcia fakultatywne do wyboru		
13. Forma zajęć	14. Metody dydaktyczne	15. Sposób realizacji zajęć
wykład	wykład z prezentacją multimedialną/ wykład konwersatoryjny	zajęcia prowadzone w salach dydaktycznych
ćwiczenia audytoryjne	ćwiczenia audytoryjne: analiza przypadków/ dyskusja/ praca w grupach/ rozwiązywanie zadań	zajęcia prowadzone w salach dydaktycznych
ćwiczenia laboratoryjne	ćwiczenia laboratoryjne: wykonywanie doświadczeń	zajęcia prowadzone w laboratorium
16. Cele i zadania modułu: 1. Nabycie przez studentów wiedzy i umiejętności praktycznych oceny zanieczyszczenia środowiska przy użyciu metod biomonitoringowych oraz technik analitycznych. 2. Wyszkolenie umiejętności pracy w zespole na etapie planowania i wykonania eksperymentu oraz interpretacji wyników.		
17. Wymagania formalne: 1. Obecność na zajęciach organizowanych w formie ćwiczeń audytoryjnych i laboratoryjnych.		
18. Wymagania wstępne: 1. Usystematyzowana wiedza z obszaru ochrony środowiska.		
19. Treści programowe:		
lp.	W - wykład / K - konwersatorium:	
W1	Wprowadzenie do modułu, podstawy ekotoksykologii i chemii proekologicznej. Wpływ i oddziaływanie przemysłu chemicznego na środowisko.	
W2	Oddziaływanie związków chemicznych i działalności przemysłowej człowieka na ekosystemy. Identyfikacja zagrożeń środowiskowych.	
W3	Cząsteczki biologicznie aktywne w środowisku. Oddziaływanie biocząsteczek na środowisko naturalne.	
W4	Monitoring zanieczyszczeń w środowisku naturalnym i otoczeniu przemysłu chemicznego.	
W5	Biomonitoring zanieczyszczeń powietrza.	
W6	Źródła i oddziaływanie ksenobiotyków na środowisko.	
lp.	C - ćwiczenia:	
C1	Organizacja i zarządzanie toksykologicznymi badaniami środowiska.	
C2	Badania laboratoryjne i terenowe. Biologiczne mierniki jakości i stanu środowiska.	
C3	Biotesty, bioczuJNIKI i metody bioindykacyjne w analizie zanieczyszczeń.	

C4	Dobór odpowiedniej metody i procedury analitycznej do badanego zanieczyszczenia środowiska oraz właściwa interpretacja otrzymanych wyników.
C5	Międzynarodowe, zintegrowane badania biomonitoringowe – przegląd.
lp.	L - laboratoria:
L1	Zapoznanie studentów z regulaminem laboratorium oraz przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy w czasie zajęć.
L2	Specyficzne metody pobierania i przygotowania próbek środowiskowych do analizy biochemicznej.
L3	Badania fizykochemiczne próbek środowiskowych.
L4	Oznaczanie metabolitów wtórnych i pierwotnych w próbkach środowiskowych pochodzenia roślinnego.
L5	Analiza toksykologiczna próbek wody.
L6	Analiza próbek gleby pod kątem toksykologicznym.
L7	Badania ekotoksykologiczne zanieczyszczeń powietrza.
20. Zakładane efekty uczenia się:	
Wiedza: 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	posiada usystematyzowaną wiedzę o metodach biomonitoringowych wykorzystywanych w procesie oceny zanieczyszczenia środowiska.
02	ma usystematyzowaną wiedzę w zakresie zmian i zagrożeń środowiska spowodowanych działalnością człowieka.
Umiejętności: 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	posiada umiejętność wykonywania obliczeń analitycznych, na podstawie których opracowuje i interpretuje wyniki końcowe prowadzonych analiz.
04	potrafi w praktyce planować i realizować eksperymenty oparte na poznanych metodach biomonitoringowych.
05	poszukuje samodzielnie informacji z zakresu biomonitoringu, które potrafi opisać i zaprezentować posługując się językiem specjalistycznym.
Kompetencje społeczne: 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:
06	konsekwentnie realizuje powierzone obowiązki, rozumie konieczność systematyczności w działaniu i umiejętności realizacji wieloetapowych i złożonych projektów.
07	potrafi współpracować w zespole przy wykonywaniu eksperymentu, interpretacji wyników oraz przygotowaniu jego opracowania.
20a. Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się:	
Nr efektu modułowego	Symbol EKK
01	KK2P_W08
02	KK2P_W02
03	KK2P_U07
04	KK2P_U03, KK2P_U04, KK2P_U09
05	KK2P_U12
06	KK2P_K07
07	KK2P_K06
21. Sposoby oceny:	
F – formująca: F4-sprawozdanie F6-ocena bieżąca (za wykonanie ćwiczeń)	P – podsumowująca: P2-egzamin pisemny P3-średnia ocen zdobytych w czasie semestru P4-zaliczenie na ocenę

22. Sposób weryfikacji efektów uczenia się:

Nr efektu	Treści programowe	Sposób oceny
01	W4-W5, C1-C5, L2-L7	P2, P3, P4
02	W1-W6	P2, P4
03	W1-W6, C1-C5, L1-L7	F4, F6, P2, P3, P4
04	L2-L7	F4, F6, P3
05	L2-L7	F4, F6, P3
06	W1-W6, C1-C5, L1-L7	F4, F6, P3, P4
07	L1-L7	F4, F6, P3

23. Warunek zaliczenia modułu:

Ocena z zaliczenia stanowi średnią ocen zdobytych w czasie semestru, w tym za wykonane ćwiczenia w czasie zajęć laboratoryjnych, opracowanie sprawozdania z realizowanych czynności oraz z zaliczenia pisemnego.

Obowiązująca skala ocen z zaliczenia/ egzaminu to:

<i>Dostateczny</i>	<i>Dostateczny plus</i>	<i>Dobry</i>	<i>Dobry plus</i>	<i>Bardzo dobry</i>
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:

Ogółem stacjonarne	Ogółem niestacjonarne	stacjonarne	niestacjonarne
150 h	150 h	6 ECTS	
- w tym liczba punktów ECTS za godziny kontaktowe z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego		2,4 ECTS	1,52 ECTS
- w tym liczba punktów ECTS za godziny realizowane w formie samodzielnej pracy		3,6 ECTS	4,48 ECTS

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

1. Zimny H., Ekologiczna ocena stanu środowiska. Bioindykacja i biomonitoring, Warszawa 2006.
2. Traczewska T.M., Biologiczne metody oceny skażenia środowiska, Wrocław 2011.
3. Lipińska D., Podstawy inżynierii środowiska, Łódź 2016.

26. Wykaz literatury uzupełniającej:

1. Aktualne publikacje Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Warszawie.
2. Markert B., Breure A., Zachmeister H., Bioindicators & Biomonitoring: Principles, Concepts and Applications, Amsterdam 2003.
3. Kwiatkowska-Malina J., Monitoring środowiska przyrodniczego, Warszawa 2012.