

**KARTA PRZEDMIOTU**

<i>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</i> <b>EKOTOKSYKOLOGIA</b>									<i>Kod przedmiotu:</i> <b>KNT/ZIP-IIO/ZŚIGO/13</b>	
<i>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</i> <b>ECOTOXICOLOGY</b>										
<i>Kierunek studiów:</i> <b>Zarządzanie i Inżynieria Produkcji</b>					<i>Profil:</i> <b>ogólnoakademicki</b>			<i>Poziom studiów:</i> <b>II stopnia</b>		
<i>Specjalność/specjalizacja:</i> <b>Zarządzanie środowiskiem i gospodarka odpadami</b>					<i>Forma zaliczenia przedmiotu:</i> <b>egzamin</b>			<i>Semestr studiów:</i> <b>2</b>		
<i>Nazwa modułu programu:</i> <b>specjalnościowy</b>					<i>Język w jakim prowadzone są zajęcia:</i> <b>polski</b>					
<i>Tryb studiów</i>	<i>Forma zajęć</i>								<i>Ogólna liczba godzin</i>	<i>Liczba punktów ECTS:</i>
	<i>W</i>	<i>Ćw.</i>	<i>Konw.</i>	<i>Lab.</i>	<i>Proj.</i>	<i>Sem.</i>	<i>Zajęcia terenowe</i>	<i>Lektorat</i>		
<i>Tryb stacjonarny</i>	<b>30</b>	-	-	<b>30</b>	-	-	-	-	<b>60</b>	<b>4</b>
<i>Tryb niestacjonarny</i>	<b>15</b>	-	-	<b>15</b>	-	-	-	-	<b>30</b>	
<i>Jednostka realizująca przedmiot:</i> <b>Kolegium Nauk Technicznych</b>										
<i>Odpowiedzialny za opracowanie karty przedmiotu (tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko, adres e-mail):</i> <b>dr inż. Andrzej Paukzto (apaukzto@wszop.edu.pl)</b>										
<b>CEL PRZEDMIOTU:</b>										
C1	Zapoznanie studentów z zanieczyszczeniami występującymi w środowisku.									
C2	Zaznajomienie studentów ze szlakami, którymi zanieczyszczenia przenikają do ekosystemów oraz losami tych zanieczyszczeń w organizmach i ekosystemach.									
C3	Zapoznanie studentów z wpływem wybranych substancji zawartych w środowisku na organizmy, ze skutkami interakcji zanieczyszczeń oraz monitoringiem biologicznym.									
C4	Poznanie problemów związanych z wpływem zanieczyszczeń zawartych w środowisku na populacje, biocenozy i zespoły wielogatunkowe różnych organizmów.									
C5	Nabycie przez studentów umiejętności oceny oddziaływania substancji obcych w środowisku na organizmy żywe m.in. poprzez wykorzystanie biomarkerów.									
C6	Nabycie przez studentów umiejętności pozyskiwania, analizowania i wykorzystywania informacji na temat jakości środowiska.									
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE:</b>										
1.	Wiedza z zakresu matematyki, statystyki, chemii, ekologii oraz toksykologii.									
2.	Umiejętność wykonywania działań matematycznych i statystycznych do rozwiązywania postawionych zadań oraz prostych zadań chemicznych.									
<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ:</b>									<b>ODNIESIENIE DO KIERUNKOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>	
EU1	Student rozumie oddziaływanie substancji toksycznych na organizmy, populacje, zespoły i ekosystemy.								<b>ZIP KW_01</b>	
EU2	Student potrafi wykorzystać biomarkery w ocenie ekotoksyczności, potrafi analizować wyniki badań stosując odpowiednie metody statystyczne.								<b>ZIP KU_08</b>	

EU3	Student potrafi przygotować raport z wyników uzyskanych w ramach ćwiczeń laboratoryjnych.	<b>ZIP KU_02</b>
EU4	Student potrafi wskazać problemy środowiskowe oraz dokonać oceny zagrożeń związanych z antropopresją, klasyfikuje i porządkuje procesy naturalne i antropogeniczne zachodzące w środowisku oraz ocenia ich wpływ na organizmy, populacje, zespoły wielogatunkowe różnych organizmów, ekosystemy.	<b>ZIP KU_02, ZIP KU_04</b>
EU5	Student ma świadomość odpowiedzialności za stan środowiska naturalnego oraz rozumie skutki działalności inżynierskiej w kontekście ich wpływu na środowisko przyrodnicze, jest wrażliwy na problemy związane z antropopresją, zachowuje krytycyzm w wyrażaniu opinii.	<b>ZIP KS_01</b>

**TREŚCI PROGRAMOWE:**

L.p.	WYKŁAD	Liczba godzin	
		S	N
W1	Podstawowe definicje. Główne zanieczyszczenia w środowisku cz. 1(zanieczyszczenia nieorganiczne - metale, aniony, zanieczyszczenia organiczne – wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne, polichlorowane dibenzodioxyny, polichlorowane dibenzofurany).	6	3
W2	Główne zanieczyszczenia w środowisku cz. 2 (polichlorowane bifenyle, insektycydy, herbicydy, rodentycydy, detergenty, chlorofenole, związki metaloorganiczne, zanieczyszczenia gazowe, izotopy promieniotwórcze).	6	3
W3	Szlaki wnikania i losy zanieczyszczeń w ekosystemach. Wpływ wybranych zanieczyszczeń nieorganicznych na organizmy.	6	3
W4	Wpływ wybranych zanieczyszczeń organicznych na organizmy. Interakcje zanieczyszczeń w ekosystemach(synergizm, potencjacja, antagonizm)	6	3
W5	Monitoring biologiczny in situ(biomonitoring typu 1, 2, 3 i 4). Zastosowanie biomarkerów do oceny skażenia środowiska (biomarkery ekspozycji, skutków, wrażliwości). Wpływ zanieczyszczeń na populacje i zespoły wielogatunkowe różnych organizmów.	6	3
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>	<b>15</b>

**FORMA I KRYTERIA ZALICZENIA PRZEDMIOTU:**Egzamin pisemny.

L.p.	LABORATORIUM	Liczba godzin	
		S	N
L1	Ogólne zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium. Określenie wpływu intensywnego nawożenia na ekosystemy lądowe - oznaczanie sumy kationów zasadowych w glebach uprawnych metodą Kappena	8	4
L2	Narażenie ekosystemów na pyły zawarte w powietrzu na terenach miejskich – wybrane frakcje pyłu w emisji pochodzenia antropogenicznego (pomiar stężenia pyłu frakcji PM10 oraz frakcji PM2,5 w powietrzu atmosferycznym na wybranych stanowiskach, wyznaczenie zmienności stężenia wybranych frakcji pyłu).	8	4
L3	Oznaczanie wybranych metali ciężkich w piórach ptaków (biomarkery ekspozycji - biomonitoring typu 2).	6	3
L4	Ilościowe oznaczanie ALA-u w moczu ssaków (biomarker skutków biologicznych - biomonitoring typu 3). Kolokwium zaliczeniowe.	8	4
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>	<b>15</b>

**FORMA I KRYTERIA ZALICZENIA PRZEDMIOTU:** Sprawozdanie z laboratorium, kolokwium.**NARZĘDZIA I METODY DYDAKTYCZNE**

1.	Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2.	Laboratoria – sprzęt laboratoryjny, instrukcje stanowiskowe.

<b>OBCIĄŻENIE STUDENTA PRACĄ:</b>			
<b>Forma aktywności</b>		<b>Liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>	
		<i>tryb stacjonarny</i>	<i>tryb niestacjonarny</i>
1.	godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim	60	30
2.	wykonanie prezentacji, projektu, sprawozdań itp.	10	10
3.	samodzielne przygotowanie do ćwiczeń	-	-
4.	przygotowanie do kolokwium, egzaminu i innych form	15	25
5.	udział w konsultacjach	5	5
6.	zapoznanie się z literaturą przedmiotu	10	30
<b>SUMA GODZIN</b>		<b>100</b>	<b>100</b>
<b>LICZBA PUNKTÓW ECTS</b>		<b>4</b>	<b>4</b>
<b>LITERATURA PODSTAWOWA:</b>			
1.	Praca zbiorowa pod red. M. Wierzbickiej, <i>Ekotoksykologia. Rośliny, gleby, metale</i> , Wyd. Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2015.		
2.	.A. Sadowska, <i>Ekotoksykologia z elementami mutagenyzy i kancerogenezy środowiskowej</i> , Wyd. SGGW, Warszawa 2010.		
<b>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</b>			
1.	R. Laskowski i P. Migula, <i>Ekotoksykologia: od komórki do ekosystemu</i> , PWRiL, 2004.		
2.	K. Jurowski, W. Piekoszewski, <i>Toksykologia</i> , PZWL, Warszawa 2020.		
3.	W. Anigacz, E. Zakowicz, <i>Ochrona środowiska</i> , Wyd. Politechniki Opolskiej, Opole 2003.		
4.	C. H. Walker, S. P. Hopkin, R. M. Sibly, D. B. Peakall, <i>Podstawy ekotoksykologii</i> , PWN, Warszawa 2002		
5.	K. Juda-Rezler, <i>Oddziaływanie zanieczyszczeń powietrza na środowisko</i> , Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006.		
6.	Praca zbiorowa pod red. J.K. Piotrowskiego, <i>Podstawy toksykologii</i> , WNT, Warszawa 2006.		
7.	Praca zbiorowa pod red. W. Seńczuka, <i>Toksykologia współczesna</i> , PZWL, Warszawa 2006.		
8.	R. Zarzycki, M. Imbierowicz, M. Stelmachowski, <i>Wprowadzenie do inżynierii i ochrony środowiska</i> , Tom I. WNT, Warszawa 2007.		
<b>INNE PRZYDATNE INFORMACJE:</b>			
1.	PLATFORMA MOODLE zawiera : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ materiały dydaktyczne do przedmiotu</li> <li>▪ przedmiotowe efekty uczenia się</li> <li>▪ zalecaną literaturę</li> <li>▪ warunki i kryteria zaliczenia przedmiotu</li> </ul>		
2.	BIBLIOTEKA WSZOP zapewnia literaturę podstawową do przedmiotu oraz wybrane pozycje literatury uzupełniającej, w tym dostęp do zbiorów cyfrowych i Platformy IBUK Libra		
3.	ELEKTRONICZNY NIEZBĘDNIK STUDENTA zawiera: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ kierunkowe efekty uczenia się</li> <li>▪ karty przedmiotów</li> <li>▪ terminy konsultacji nauczycieli akademickich</li> </ul>		
4.	WIRTUALNY DZIEKANAT zawiera: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ harmonogram zajęć na bieżący semestr</li> <li>▪ harmonogram sesji egzaminacyjnej</li> <li>▪ ogłoszenia dotyczące organizacji roku akademickiego</li> </ul>		
5.	Terminy egzaminów uzgadnia starosta roku z prowadzącym zajęcia		
6.	Karta przedmiotu obowiązuje od roku akademickiego 2021/2022.		