

Nazwa kierunku studiów	Ogrodnictwo
<b>Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim</b>	<b>Metale ciężkie i ich szkodliwość Heavy metals and their harmfulness</b>
Język wykładowy	j. polski
Rodzaj modułu	fakultatywny
Poziom studiów	I stopień
Forma studiów	stacjonarne
Rok studiów dla kierunku	III
Semestr dla kierunku	V
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	3 (1,36/1,64)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	Dr hab. Zbigniew Jarosz
Jednostka oferująca moduł	Instytut Produkcji Ogrodniczej/ Zakład Żywnienia Roślin
Cel modułu	Zapoznanie studenta z zagadnieniami dotyczącymi źródeł metali ciężkich w ekosystemach naturalnych i zmodyfikowanych przez człowieka, obiegu tych pierwiastków w przyrodzie, szkodliwego wpływu metali ciężkich na organizm ludzi, zwierząt i roślin oraz możliwości ich neutralizacji, stabilizacji lub remediacji z ekosystemów.
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	W1. Student zna i definiuje podstawowe pojęcia i uregulowania prawne związane z dopuszczalną zawartością metali ciężkich.
	W2. Student zna właściwości, źródła i wpływ metali ciężkich na glebę, rośliny i człowieka
	Umiejętności:
	U1. Student potrafi określić niebezpieczeństwo dla roślin, ludzi oraz środowiska wynikające z obecności określonego metalu w ekosystemie.
	U2. Student potrafi opracować harmonogram zabiegów unieszkodliwiających niebezpieczeństwo wynikające z obecności określonego metalu ciężkiego w ekosystemie.
	Kompetencje społeczne:
	K1. Student ma świadomość znaczenia społecznej, zawodowej i etycznej odpowiedzialności za jakość uzyskiwanych plonów.
	K2. Student potrafi pracować w indywidualnie oraz w grupie.
Wymagania wstępne i dodatkowe	Student powinien dysponować wiedzą z zakresu chemii, fizjologii roślin oraz gleboznawstwa
Treści programowe modułu	Charakterystyka metali ciężkich oraz źródła ich pochodzenia. Zagrożenia płynące z obecności metali ciężkich w ekosystemach. Wpływ metali ciężkich na rośliny i człowieka. Możliwości stabilizacji i remediacji metali ciężkich ze środowiska naturalnego. Fitoremediacja jako metoda

	oczyszczania środowiska naturalnego z metali ciężkich. Zastosowanie roślin w pozyskiwaniu metali rzadkich i śladowych („biorudy”).		
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	<p>Literatura podstawowa:</p> <p>Gruca-Królikowska S., Waclawek W. 2006. Metale w środowisku. Chemistry-Didactics-Ecology-Metrology. 1-2, 45-54</p> <p>Ociepa E. i in. 2013. Immobilizacja cynku i kadmu. Annual Set The Environment Protection. V5. 1772-1786</p> <p>Kaczyńska A. i in. 2015. Toksyczny wpływ kadmu na rośliny i człowieka. Annales Academie Mediciae Gedanensis. 45, 65-70.</p> <p>Zaporowska H. 2002. Mikroelementy w życiu zwierząt i ludzi. Wyd. UMCS</p> <p>Stroiński A. 2002. Odporność roślin na stres wywołany przez metale ciężkie. Biotechnologia. 3(58), 124-134.</p> <p>Literatura uzupełniająca:</p> <p>Violante A. et al., 2007. Biophysico-Chemical Processes of Heavy Metals and Metalloids in Soil Environments. Wiley</p> <p>McCarthy M. 2017. Trace Metals. Evolution, Environmental and Ecological Significance. Nova Science Publishers INC.</p>		
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	wykład, ćwiczenia audytoryjne i laboratoryjne, zadania projektowe, dyskusja		
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	<p>W1, W2: sprawdzian testowy, dyskusja nad określonymi zagadnieniami</p> <p>U1, U2: samodzielne i grupowe prace projektowe, rozwiązywanie zadań problemowych</p> <p>K1, K2: ocena udziału w dyskusji oraz grupowych zadaniach problemowych</p> <p>Formy dokumentowania: dziennik zajęć, protokół ze sprawdzianu, nośnik elektroniczny z prezentacjami i projektami</p>		
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	<p>Ocena prac projektowych 20%</p> <p>Zaangażowanie i aktywność studenta na zajęciach 20%</p> <p>Zaliczenie końcowe 60%</p>		
Bilans punktów ECTS	Forma zajęć	Liczba godzin	Punkty ECTS
	<b>KONTAKTOWE (z udziałem nauczyciela)-</b>		
	Wykłady	15	0,60
	Ćwiczenia	15	0,60
	Konsultacje	2	0,08
	Zaliczenie projektu	2	0,08
	<b>Łącznie kontaktowe</b>	<b>34</b>	<b>1,36</b>
	<b>NIEKONTAKTOWE</b>		
	Przygotowanie do ćwiczeń	13	0,52
Dokończenie projektu/prezentacji	10	0,4	

	Przygotowanie do zaliczenia	10	0,4	
	Studiowanie literatury	8	0,32	
	<b>Łącznie niekontaktowe</b>	<b>41</b>	<b>1,64</b>	
	<b>Razem punkty ECTS</b>	<b>75</b>	<b>3</b>	
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	Udział w wykładach – 15 godzin Udział w ćwiczeniach – 15 godzin Konsultacje – 2 godziny Zaliczenie projektu – 2 godziny			
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	W1 – OG_W13 W2 – OG_W14, U1 – OG_U09 U2 – OG_U07 K1 – OG_K01 K2- OG_K04			