

Nazwa kierunku studiów	Ogrodnictwo
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Metale ciężkie i ich szkodliwość Heavy metals and their harmfulness
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. inż. Zbigniew Jarosz, prof. uczelni
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.
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	K2. Student potrafi pracować w indywidualnie oraz w grupie.
	W1 – OG_W13 W2 – OG_W14 U1 – OG_U09 U2 – OG_U07 K1 – OG_K01 K2- OG_K04
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do efektów inżynierskich	W1 - InzOG_W13 W2 - InzOG_W14

	U1 - InzOG_U10 U2 - InzOG_U07
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	Literatura podstawowa: Gruca-Królikowska S., Waclawek W. 2006. Metale w środowisku. Chemistry-Didactics-Ecology-Metrology. 1-2, 45-54 Ociepa E. i in. 2013. Imobilizacja cynku i kadmu. Annual Set The Environment Protection. V5. 1772-1786 Kaczyńska A. i in. 2015. Toksyczny wpływ kadmu na rośliny i człowieka. Annales Academie Mediciae Gedanensis. 45, 65-70. Zaporowska H. 2002. Mikroelementy w życiu zwierząt i ludzi. Wyd. UMCS Stroiński A. 2002. Odporność roślin na stres wywołany przez metale ciężkie. Biotechnologia. 3(58), 124-134. Literatura uzupełniająca: Violante A. et al., 2007. Biophysico-Chemical Processes of Heavy Metals and Metalloids in Soil Environments. Wiley McCarthy M. 2017. Trace Metals. Evolution, Environmental and Ecological Significance. Nova Science Publishers INC.
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	wykład, ćwiczenia audytoryjne i laboratoryjne, zadania projektowe, dyskusja
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	W1, W2: sprawdzian testowy, dyskusja nad określonymi zagadnieniami U1, U2: samodzielne i grupowe prace projektowe, rozwiązywanie zadań problemowych K1, K2: ocena udziału w dyskusji oraz grupowych zadaniach problemowych Formy dokumentowania: dziennik zajęć, protokół ze sprawdzianu, nośnik elektroniczny z prezentacjami i projektami
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	Ocena prac projektowych 20% Zaangażowanie i aktywność studenta na zajęciach 20% Zaliczenie końcowe 60%

Bilans punktów ECTS	Forma zajęć	Liczba godzin	Punkty ECTS
	KONTAKTOWE (z udziałem nauczyciela)-		
	Wykłady	15	0,60
	Ćwiczenia	15	0,60
	Konsultacje	2	0,08
	Zaliczenie projektu	2	0,08
	Łącznie kontaktowe	34	1,36
	NIEKONTAKTOWE		
	Przygotowanie do ćwiczeń	13	0,52
	Dokończenie projektu/prezentacji	10	0,4
	Przygotowanie do zaliczenia	10	0,4
	Studiowanie literatury	8	0,32
	Łącznie niekontaktowe	41	1,64
	Razem punkty ECTS	75	3
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		