



## IV. Opis programu studiów

### 3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	I-IŚ1-Z-502b
Nazwa przedmiotu	Remediacja środowiska wodno-gruntowego
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Remediation of water-soil environment
Obowiązuje od roku akademickiego	2019/2020

#### USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne
Zakres	Zaopatrzenie w Wodę, Unieszkodliwianie Ścieków i Odpadów
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Technologii Wody i Ścieków
Koordynator przedmiotu	dr hab. inż. Jarosław Gawdzik, prof. PŚk
Zatwierdził	dr hab. Lidia Dąbek, prof. PŚk

#### OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Przedmiot kierunkowy
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	Polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	Semestr V
Wymagania wstępne	-
Egzamin (TAK/NIE)	NIE
Liczba punktów ECTS	1

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	15				

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma podstawową wiedzę w zakresie procesów sanacji w środowisku gruntowo-wodnym	IŚ1_W01 IŚ1_W07 IŚ1_W09 IŚ1_W17
	W02	Ma wiedzę o trendach rozwoju systemów remediacji i sanacji gruntów	IŚ1_W01 IŚ1_W07 IŚ1_W16
	W03	Ma elementarną wiedzę na temat cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów stosowanych w zakresie procesów sanacji w środowisku gruntowo-wodnym	IŚ1_W01 IŚ1_W07 IŚ1_W09 IŚ1_W15
Umiejętności	U01	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury oraz baz danych w zakresie operacji i procesów jednostkowych w inżynierii środowiska	IŚ1_U02 IŚ1_U07
	U02	Potrafi modelować podstawowe procesy jednostkowe w celu uzyskania wymaganego efektu remediacji	IŚ1_U12 IŚ1_U27
	U03	Posiada umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych	IŚ1_U07
Kompetencje społeczne	K01	Potrafi sformułować wnioski i opisać wyniki uzyskanej pracy. Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników.	IŚ1_K01 IŚ1_K03 IŚ1_K06
	K02	Ma świadomość postępu technicznego i konieczności wdrażania nowoczesnych systemów oczyszczania wody	IŚ1_K02 IŚ1_K07
	K03	Rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu wiedzy z zakresu inżynierii i ochrony środowiska	IŚ1_K04

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	1. Źródła zanieczyszczeń w środowisku gruntowo-wodnym. Aspekty formalno prawne zanieczyszczenia gruntu substancjami organicznymi. Podział na obszary w aspekcie potencjalnych zagrożeń środowiska pod względem sozologiczno-urbanistycznym.
	2. Sanacja środowiska gruntowo-wodnego metodami fizyczno-chemicznymi. Metody in situ. Metody ex situ. Metody SRM. Stacje oczyszczania wody podziemnej i powietrza gruntowego. Wykorzystanie surfaktantów i biosurfaktantów.
	3. Metoda termiczna. Metoda ekstrakcyjna. Elektroreklamacja. Procesy biodegradacji substancji organicznych w środowisku gruntowo-wodnym. Bioreaktory. Landfarming.
	4. Metody biowentylacji gruntów zanieczyszczonych techniki SWE. Urządzenia stosowane przy remediacji gruntów zanieczyszczonych. Procesy bioodpowietrzania. Metody In situ. Metody Ex situ
	5. Migracja zanieczyszczeń w gruntach. Mechanizm procesu rozprzestrzeniania odcieków z wysypisk oraz składowisk odpadów
	6. Metody i procesy stosowane przy oczyszczaniu zaolejonych odcieków. Sedymentacja. Odwirowanie. Koalescencja. Flotacja i elektroflotacja.
	7. Urządzenia do usuwania zanieczyszczeń z wód gruntowych. Bariery ekranów ochronnych. Zasada oczyszczania wód gruntowych za pomocą technologii PRB.

\*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

**METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			x			
W02			x			
W03			x			
U01			x			
U02			x			
U03			x			
K01			x			
K02			x			
K03			x			x

## FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium

\*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

## NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
L p.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
		W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15					h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2					h
3.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>17</b>					h
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>0,68</b>					ECTS
5.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>8</b>					h
6.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	<b>0,32</b>					ECTS
7.	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>0</b>					h
8.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>	<b>0</b>					ECTS
9.	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>25</b>					h
10.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	<b>1</b>					

## LITERATURA

1. Syrygała J.: Zanieczyszczenia naftowe w gruncie, Oficyna Wyd. Polit. Wroc., Wrocław, 2000.
2. Sobok J.: Stare składowiska, 2, Wydawnictwo Akad. Rol. we Wrocławiu, Wrocław, 1997.
3. Korzeniowska E.: Zanieczyszczenia gruntów substancjami ropopochodnymi oraz wpływ zanieczyszczeń na zmianę pierwotnych własności gruntów, Międzynarodowe Sympozjum Szkoleniowe, Rezultaty usuwania zanieczyszczeń naftowych, Poznań, 1994.
4. Kościelniak S., Spychała A.: Omówienie wybranych metod oczyszczania wód podziemnych i gruntów zanieczyszczonych produktami ropopochodnymi, Międzynarodowe Sympozjum Szkoleniowe, Zanieczyszczenia, Skażenia Wód i Gruntów Produktami Ropopochodnymi, Ocena Zagrożeń i Metody ich Likwidacji, Kiekrz, 1993.
5. Kowalik P.: Ochrona środowiska glebowego, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2001. Siuta J.: Rekultywacja gruntów, Poradnik, Instytut Ochrony Środowiska, Warszawa, 1998.
6. Nawrocki Jacek., Biłozora Sławomir.: Uzdatnianie wody. Procesy chemiczne i biologiczne, PWN SA, Warszawa-Poznań 2000