**Nazwa przedmiotu:**

Oczyszczanie gleb i gruntów

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Andrzej Kulig, prof. uczelni; dr hab. inż. Agnieszka Pusz, prof. uczelni

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Ochrona Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

Specjalizacyjne

**Kod przedmiotu:**

1110-OSOKS-MSP-2307

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

3

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

Zajęcia projektowe: 15 godzin
Laboratorium: 15 godzin
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą: 10 godzin
Przygotowanie referatu/prezentacji: 5 godzin
Opracowanie projektu: 15 godzin
Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych: 5 godzin
Opracowanie sprawozdania z badań: 10 godzin
Razem: 75 godzin

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

2

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

nie dotyczy

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 0h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 15h |
| Projekt: | 15h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Chemia środowiska (W+C), Biotechnologia (W+L)

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z fizycznymi, chemicznymi i biologicznymi metodami oczyszczania gleb i gruntów. Studenci uzyskują pogłębioną wiedzę dotyczącą metod oczyszczania terenów, uznanych na podstawie analizy ryzyka za zanieczyszczone, a także poznają najważniejsze wymagania i ograniczenia oraz zasady wyboru metody, zależnie od rodzaju i stopnia zanieczyszczenia gleb i gruntów. Potrafią zaplanować i przeprowadzić proste eksperymenty badawcze związane z różnymi metodami oczyszczania gleb i gruntów oraz opracować koncepcję oczyszczenia gruntu.

**Treści kształcenia:**

Zajęcia projektowe:
Ćwiczenia projektowe służą do rozszerzenia i ugruntowania wiedzy oraz wykonania projektu. Celem projektu jest zinterpretowanie wyników prowadzonych badań, opracowanie koncepcji oczyszczenia zanieczyszczonego gruntu (wg zadanych warunków), określenie harmonogramu prac remediacyjnych oraz oszacowanie kosztów oczyszczenia gleb i gruntów. Rozszerzenie i ugruntowanie wiedzy dotyczy takich zagadnień jak podział zanieczyszczeń, a także przegląd metod fizycznych, chemicznych i biologicznych oczyszczania gleb i gruntów, zakresy ich stosowania, ograniczenia, najważniejsze wymagania oraz zasady wyboru zależnie od rodzaju i stopnia zanieczyszczenia. Metody oczyszczania „in situ” i „ex situ” - główne wymagania techniczne, zalety, wady i ograniczenia. Izolacja powierzchniowa. Bariery reaktywne. Podstawy metod biologicznych. Fitoremediacja, w tym podział i charakterystyka technik w procesie fitoremediacji zanieczyszczonych gleb i gruntów.
Zajęcia laboratoryjne:
Celem ćwiczeń laboratoryjnych jest przeprowadzenie prostych eksperymentów badawczych związanych z metodami oczyszczania gleb i gruntów zanieczyszczonych różnymi związkami wraz z interpretacją wyników prowadzonych badań. Doświadczenia modelowe, w tym odmywanie zanieczyszczonych (zasolonych) gleb i gruntów oraz przepłukiwanie gruntów zanieczyszczonych związkami organicznymi - kontrola poszczególnych procesów. Określenie potencjalnej możliwości usunięcia wybranych metali Cr(VI) z badanych gleb i gruntów przy zastosowaniu rożnych roztworów, w drodze ekstrakcji chemicznej - dynamika ubytku form rozpuszczalnych z przesączy oraz optymalizacja dawki i rodzaju stosowanych roztworów.

**Metody oceny:**

Ocena zintegrowana = ocena z zajęć projektowych x 0,5 + ocena z zajęć laboratoryjnych x 0,5
Zajęcia projektowe: opracowanie raportu, obrona projektu.
Zajęcia laboratoryjne: przeprowadzenie badań i prezentacja wyników, obrona sprawozdania.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. Barański A., Gworek B. 2004: Ocena ryzyka zdrowotnego i środowiskowego pochodzącego od gruntów zanieczyszczonych produktami naftowymi. Instytut Ochrony Środowiska, Warszawa.
2. Buczkowski R., Kondzielski I., Szymański T. 2002: Metody remediacji gleb zanieczyszczonych metalami ciężkimi. Wydawnictwo Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń.
3. Gworek B. i inni 2000: Procedura oceny ryzyka w zarządzaniu gruntami zanieczyszczonymi metalami ciężkimi. Instytut Ochrony Środowiska, Warszawa.
4. Gworek B. i inni 2004: Technologie rekultywacji gleb. Instytut Ochrony Środowiska, Warszawa.
5. Karczewska A. 2008: Ochrona gleb i rekultywacja terenów zdegradowanych. Wyd. Uniwersytetu Przyrodniczego, Wrocław.
6. Siuta J., Żukowski B. 2008: Degradacja i rekultywacja powierzchni ziemi w Polsce. Monografia, Instytut Ochrony Środowiska, Warszawa.
7. Surygała J. (red.) 2000: Zanieczyszczenia naftowe w gruncie. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław.

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Posiada uporządkowaną wiedzę na temat fizycznych, chemicznych i biologicznych metod oczyszczania gleb i gruntów.

Weryfikacja:

Opracowanie raportu, obrona projektu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W02, K\_W08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka W02:**

Posiada pogłębioną wiedzę dotyczącą metod oczyszczania terenów uznanych na podstawie analizy ryzyka za zanieczyszczone.

Weryfikacja:

Opracowanie raportu, obrona projektu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W04, K\_W05, K\_W08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka W03:**

Zna zasady wyboru oraz najważniejsze wymagania i ograniczenia metod oczyszczania zależnie od rodzaju i stopnia zanieczyszczenia gleb i gruntów.

Weryfikacja:

Opracowanie raportu, obrona projektu.
Przeprowadzenie badań i prezentacja wyników, obrona sprawozdania.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W03, K\_W09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Posługuje się technikami laboratoryjnymi w zakresie charakterystyki zanieczyszczeń środowiska gruntowo-wodnego.

Weryfikacja:

Przeprowadzenie badań i prezentacja wyników, obrona sprawozdania.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U10, K\_U12, K\_U13, K\_U16

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka U02:**

Umie przeprowadzić proste eksperymenty badawcze związane z różnymi metodami oczyszczania gleb i gruntów.

Weryfikacja:

Przeprowadzenie badań i prezentacja wyników, obrona sprawozdania.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U19, K\_U07, K\_U10, K\_U14

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka U03:**

Posiada umiejętność interpretacji wyników prowadzonych badań w zakresie oczyszczania środowiska gruntowo-wodnego.

Weryfikacja:

Opracowanie raportu, obrona projektu.
Przeprowadzenie badań i prezentacja wyników, obrona sprawozdania.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U09, K\_U10, K\_U11, K\_U17

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka U04:**

Potrafi przedstawić koncepcję oczyszczania terenu zdegradowanego wraz z analizą kosztów.

Weryfikacja:

Opracowanie raportu, obrona projektu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U19, K\_U20

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

Ma świadomość zjawisk i procesów degradacyjnych zachodzących w środowisku gruntowo-wodnym oraz potrzeby jego oczyszczania.

Weryfikacja:

Opracowanie raportu, obrona projektu.
Przeprowadzenie badań i prezentacja wyników, obrona sprawozdania.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K02, K\_K03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka K02:**

Rozumie potrzebę rozpowszechniania osiągnięć techniki w zakresie metod oczyszczania środowiska gruntowo-wodnego.

Weryfikacja:

Opracowanie raportu, obrona projektu.
Przeprowadzenie badań i prezentacja wyników, obrona sprawozdania.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**