



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Projekt współfinansowany przez  
Unię Europejską w ramach  
Europejskiego Funduszu  
Społecznego

**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



<b>Nazwa przedmiotu</b>		<b>Kod ECTS</b>	
Technologia remediacji gleb		13.3.0387	
<b>Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot</b>			
null			
<b>Studia</b>			
<b>wydział</b>	<b>kierunek</b>	<b>poziom</b>	<b>drugiego stopnia</b>
Wydział Chemii	Chemia	forma	stacjonarne
		moduł	chemia i technologia środowiska
		specjalnościowy	
		specjalizacja	wszystkie
<b>Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)</b>			
prof. dr hab. Adriana Zaleska-Medynska; dr inż. Ewelina Grabowska; dr Anna Gołąbiewska; mgr Dorota Wileńska; dr Anna Malankowska; dr Joanna Nadolna; dr inż. Aleksandra Pieczyńska			
<b>Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin</b>		<b>Liczba punktów ECTS</b>	
<b>Formy zajęć</b>		2	
Wykład, Ćw. laboratoryjne		zajęcia 30 godz.	
<b>Sposób realizacji zajęć</b>		konsultacje 5 godz.	
zajęcia w sali dydaktycznej		praca własna studenta 15 godz.	
<b>Liczba godzin</b>		RAZEM: 50 godz. - 2 ECTS	
Wykład: 15 godz., Ćw. laboratoryjne: 15 godz.			
<b>Cykl dydaktyczny</b>			
2017/2018 letni			
<b>Status przedmiotu</b>		<b>Język wykładowy</b>	
obowiązkowy		polski	
<b>Metody dydaktyczne</b>		<b>Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne</b>	
- Wykonywanie doświadczeń		<b>Sposób zaliczenia</b>	
- Wykład z prezentacją multimedialną		Zaliczenie na ocenę	
		<b>Formy zaliczenia</b>	
		- egzamin pisemny z pytaniami (zadaniami) otwartymi	
		- egzamin pisemny testowy	
		- ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru	
		- kolokwium	
		<b>Podstawowe kryteria oceny</b>	

Wykład

- zaliczenie pisemne: pozytywna ocena z zaliczenia pisemnego składającego się z pytań otwartych obejmujących zagadnienia wymienione w treściach programowych wykładu i ćwiczeń laboratoryjnych, skala ocen zgodna z regulaminem studiów na UG

- zaliczenie ustne – uzupełnienie zaliczenia pisemnego, ale tylko dla tych studentów, którzy uzyskali z zaliczenia pisemnego 40-50% punktów możliwych do otrzymania, Ćwiczenia laboratoryjne

- średnia z ocen uzyskanych z ćwiczeń laboratoryjnych oraz ko-łokwium wyjściowego, skala zgodna z Regulaminem Studiów UG. Uzyskanie powyżej 51% punktów z ćwiczeń laboratoryjnych tzn: kolokwium wejściowych obejmujących tematykę wykonywanych eksperymentów, wykonanie części doświadczalnej objętej programem zajęć, opracowanie wyników uzyskanych w części eksperymentalnej (sprawozdań), aktywność i współpraca w grupie oraz przestrzegania zasad bezpieczeństwa pracy w laboratorium chemicznym oraz uzyskanie powyżej 51% punktów z kolokwium końcowego obejmującego w/w zakres

**Sposób weryfikacji założonych efektów kształcenia**

Sposób weryfikacji przyswojenia wiedzy:

student poprawnie odpowiada na pytania otwarte w zakresie treści programowych przedmiotu (K\_W04, K\_W05), poprawnie realizuje właściwie dobiera programy i aparaturę badawczą (K\_W10), oraz wiedzą nabytą dzięki zgłębianiu bieżącej problematyki przedstawionej na zajęciach (K\_W11) i wie jak w bezpieczny sposób przygotować swoje stanowisko pracy (K\_W12)

Sposób weryfikacji nabycia umiejętności:

Podczas wykonywania zadań student poprawnie rozwiązuje postawione problemy wykorzystując umiejętności z pokrewnych dyscyplin naukowych (K\_U04)

Sposób weryfikacji nabrania kompetencji społecznych:

student kreatywnie rozwiązuje problemy w trakcie pracy w zespole i prezentuje rozwiązania podczas zajęć (K\_K01, K\_K02, K\_K03)

**Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi**

**A. Wymagania formalne**

Chemia ogólna, chemia organiczna, chemia nieorganiczna, chemia analityczna, chemia fizyczna.

**B. Wymagania wstępne**

Znajomość podstaw chemii ogólnej, chemii organicznej i chemii fizycznej, a także znajomość podstaw metod analizy chemicznej.

**Cele kształcenia**

- Zapoznanie studentów z wszystkimi zagadnieniami wymienionymi w treściach programowych wykładu.
- Zapoznanie studentów z głównymi etapami procesu technologicznego stosowanego do remediacji gleb zanieczyszczonych.
- Zapoznanie studentów z technikami analizy instrumentalnej.
- Wyrobienie umiejętności samodzielnego dokonywania obliczeń niezbędnych do prawidłowej interpretacji wyników analiz
- Wyrobienie umiejętności samodzielnego doboru odpowiedniej techniki remediacji do postawionego celu.

**Treści programowe**

A. Problematyka wykładu:

Źródła, rodzaje zanieczyszczeń. Charakterystyka zanieczyszczeń: pestycydy i substancje ropopochodne, metale ciężkie i nuklidy promieniotwórcze. Charakterystyka gleby Typy sorpcji glebowej. Rozprzestrzenianie substancji szkodliwych w środowisku Charakterystyka wód podziemnych. Los zanieczyszczeń w wodach i glebie (procesy chemiczne, biochemiczne oraz fotochemiczne). Wpływ zanieczyszczeń na fizyczne i mechaniczne właściwości gruntów. Rekultywacja gleb - definicje i podstawowe zadania procesu. Podział metod remediacji gleb. Fizyko-chemiczne metody rekultywacji gleb. Biologiczne metody rekultywacji gleb. Termiczne metody rekultywacji gleb. Stabilizacja i zastalanie Metody in-situ oraz ex-situ oczyszczania wód gruntowych. Metody uszczelniania składowisk odpadów oraz typy warstw izolacyjnych.

B. Problematyka ćwiczeń laboratoryjnych:

Podstawy pracy laboratoryjnej, wykonanie ćwiczeń tematycznie związanych z usuwaniem zanieczyszczeń z gleb zanieczyszczonych

**Wykaz literatury**

A.1. wykorzystywana podczas zajęć

Kowalik P., Ochrona środowiska glebowego, PWN, Warszawa, 2001.

Zadroga B., Olańczuk-Neyman K., Ochrona i rekultywacja podłoża gruntowego, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, 2001.

A.2. studiowana samodzielnie przez studenta

Greinert H., Ochrona gleb, Wydawnictwo Politechniki Zielonogórskiej, Zielona Góra, 1998.

Gworek B (red), Technologie rekultywacji gleb, Wydawnictwo Naukowe Gabriel Borowski, Warszawa 2004

B. Literatura uzupełniająca

Szyc J., Odcieki ze składowisk odpadów komunalnych, Wydawnictwo Naukowe Gabriel Borowski, Warszawa 2003

Olszanowski A. (red.), Remediacja i bioremediacja zanieczyszczonych wód i gruntów oraz wykorzystanie modelowania i technik informatycznych w inżynierii, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2001.

## Efekty kształcenia (obszarowe i kierunkowe)

K\_W04 stosuje nabytą wiedzę do pogłębionego opisu właściwości połączeń chemicznych, metody ich syntezy oraz analizy;

K\_W05 operuje poszerzoną wiedzą w zakresie studiowanej specjalności

K\_W10 operuje wiedzą dotyczącą zasad działania podstawowej aparatury naukowo-badawczej stosowanej w chemii;

K\_W11 wykazuje się ogólną wiedzą na temat aktualnych kierunków rozwoju chemii jako nauki oraz najnowszych odkryć w tej dziedzinie;

K\_W12 przedstawia zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w stopniu pozwalającym na samodzielną pracę na stanowisku badawczym i/lub pomiarowym;

K\_U04 stosuje zdobytą wiedzę z chemii oraz pokrewnych dyscyplin naukowych;

K\_K01 zna ograniczenia własnej wiedzy, rozumie konieczność dalszego kształcenia się i potrafi inspirować do tego inne osoby;

K\_K02 pracuje w zespole przyjmując w nim różne role;

K\_K03 rozumie konieczność systematycznej pracy nad różnymi projektami o charakterze długofalowym oraz umie określić priorytety służące realizacji podjętych zadań

## Wiedza

1. Student definiuje podstawy ocena ryzyka rozprzestrzenienia zanieczyszczeń w środowisku i zagrożenia wynikającego z zanieczyszczenia gleb.
2. Rozumie zależności pomiędzy strukturą i właściwościami związku chemicznego, a jego zachowaniem w środowisku
3. Rozumie zależności pomiędzy właściwościami zanieczyszczeń, właściwościami cząstek gleby, a doбором technologii remediacji zanieczyszczonych gleb
3. Potrafi ocenić narażenie poszczególnych komponentów środowiska na obecność związków chemicznych w zależności od sposobu i skali ich stosowania.
4. Wymienia i klasyfikuje technologie stosowane do remediacji gleb
5. Rozróżnia i charakteryzuje poszczególne technologie remediacji gleb stosowane w warunkach in-situ oraz ex-situ

## Umiejętności

1. Klasyfikuje rodzaje i źródła zanieczyszczeń
2. Wykazuje się umiejętnością przeprowadzenia podstawowych pomiarów fizykochemicznych oraz technologicznych, istotnych dla usuwania zanieczyszczeń z środowiska glebowego
3. Planuje i opracowuje technologie remediacji zanieczyszczonych gruntów
4. Planuje i prowadzi proste eksperymenty w zakresie technologii remediacji środowiska.
5. Mówi o zagadnieniach technologii remediacji środowiska zrozumiałym językiem, posługując się poprawną nomenklaturą.
6. Ocenia wybrane właściwości gleby zanieczyszczonych oraz ocenia skuteczność remediacji gleb skażonych (metodą bioremediacji oraz przemylwania)

## Kompetencje społeczne (postawy)

1. Rozumie potrzebę dalszego kształcenia się.
2. Wykazuje kreatywność w pracy samodzielnej i zespołowej.
3. Świadomie ocenia wpływ działań człowieka na środowisko naturalne, na poziomie lokalnym i globalnym.
4. Jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych: zachowuje ostrożność w obchodzeniu się z substancjami chemicznymi, zachowuje rozwagę w obchodzeniu się z aparaturą pomiarową.

## Kontakt

adriana.zaleska@ug.edu.pl