


**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>	
Ochrona środowiska w przemyśle chemicznym		13.3.0746	
<b>Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot</b>			
Katedra Technologii Środowiska			
<b>Studia</b>			
<b>wydział</b>	<b>kierunek</b>	<b>poziom</b>	wszystkie
Wydział Chemii	Biznes chemiczny	forma	wszystkie
		moduł	wszystkie
		specjalnościowy	wszystkie
		specjalizacja	wszystkie
<b>Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)</b>			
dr inż. Anna Malankowska; 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>Termin realizacji przedmiotu</b>			
2026/2027 zimowy			
<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 - Wykład z prezentacją multimedialną		<b>Sposób zaliczenia</b>	
		Zaliczenie na ocenę	
		<b>Formy zaliczenia</b>	
		- zaliczenie pisemne z pytaniami (zadaniami) otwartymi Ćwiczenia laboratoryjne: - przeprowadzanie eksperymentów i pisemna prezentacja ich wyników, - aktywność na zajęciach - aktywność na zajęciach - kolokwium obejmujące zagadnienia dotyczące tematyki ćwiczeń	
		<b>Podstawowe kryteria oceny</b>	
		Wykład: • pozytywna ocena z zaliczenia pisemnego obejmującego zagadnienia wymienione w treściach programowych wykładu, skala zgodna z Regulaminem studiów UG • zaliczenie ustne – uzupełnienie zaliczenia pisemnego, ale tylko dla tych studentów, którzy uzyskali z zaliczenia pisemnego >45% punktów możliwych do zdobycia Ćwiczenia laboratoryjne: • Obecność na zajęciach laboratoryjnych i wykonanie ćwiczeń praktycznych zgodnie z instrukcją. • Pozytywna ocena z zaliczenia pisemnego (kolokwium) obejmującego zagadnienia wymienione w treściach programowych ćwiczeń laboratoryjnych, skala zgodna z Regulaminem studiów UG • Pozytywna ocena z pisemnego sprawozdania z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	
<b>Sposób weryfikacji założonych efektów uczenia się</b>			

Sposób weryfikacji przyswojenia wiedzy:

Ocena poprawności odpowiedzi na pytania obejmujące zagadnienia związane z relacjami między ekonomią a funkcjonowaniem przemysłu chemicznego, urządzeniami i systemami chemicznymi, technologią i inżynierią chemiczną, bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowisku badawczo-pomiarowym (K\_BCh\_W01, K\_BCh\_W05, K\_BCh\_W08).

Sposób weryfikacji nabycia umiejętności:

Ocena rozwiązania zadań inżynierskich z zakresu chemii; ocena poprawności doboru aparatury badawczo-pomiarowej oraz wykonania prostych urządzeń, operacji lub procesów jednostkowych związanych z realizacją procesu technologicznego (K\_BCh\_U03, K\_BCh\_U05, K\_BCh\_U06).

Sposób weryfikacji nabrania kompetencji społecznych:

Ocena pracy indywidualnej jak również współpracy z pozostałymi członkami grupy, ocena planowania kolejności wykonywania poszczególnych etapów pracy; ocena przestrzegania regulaminu pracowni i poleceń prowadzącego (K\_BCh\_K02, K\_BCh\_K04).

### Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi

#### A. Wymagania formalne

Podstawy chemii ogólnej

#### B. Wymagania wstępne

Podstawowe wiadomości z technologii chemicznej

### Cele kształcenia

1. zapoznanie studentów ze sposobami rozprzestrzeniania się w środowisku zanieczyszczeń pochodzących z przemysłu,
2. zapoznanie studentów ze sposobami oczyszczania ścieków, powietrza i gleby powstałych wskutek oddziaływania przemysłu,
3. wyrobienie umiejętności samodzielnego przeprowadzania eksperymentu,
4. umiejętność zastosowania metodyki podanej w instrukcji oraz interpretacji uzyskanych wyników,
5. umiejętność prezentacji wyników w formie pisemnej.

### Treści programowe

#### A. Problematyka wykładu:

Aktualny stan zanieczyszczeń powietrza, wód i gleb w kraju w aspekcie oddziaływania przemysłu. Rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń w atmosferze, wodzie i glebie. Wpływ wybranych zanieczyszczeń przemysłowych na organizmy żywe. Klasyfikacja, charakterystyka i źródła odpadów przemysłowych powstających w procesie technologicznym. Parametry jakości gazów odlotowych. Wybrane metody redukcji zawartości zanieczyszczeń w gazach odlotowych; odpylanie, usuwanie dwutlenku siarki, tlenków azotu oraz węglowodorów. Metody separacji oraz magazynowania CO<sub>2</sub>. Usuwanie odorów. Metody remediacji zanieczyszczonych gleb (metody fizyko-chemiczne, termiczne oraz biologiczne). Wybrane metody utylizacji i unieszkodliwiania odpadów przemysłowych. Parametry jakości ścieków przemysłowych. Charakterystyka ścieków powstających w wybranych gałęziach przemysłu. Metody podczyszczania i oczyszczania ścieków: odzysk surowców, neutralizacja, strącanie, sedimentacja, flotacja, koagulacja, utlenianie i redukcja, biologiczne oczyszczanie ścieków itp. Technologie zaawansowanego utleniania do oczyszczania ścieków (AOP). Dobór odpowiednich metod oczyszczania w zależności od jakości ścieków. Omówienie wybranych technologii oczyszczania ścieków pochodzących z różnych gałęzi przemysłu (rafineryjnego, tekstylnego, spożywczego itp.).

#### B. Problematyka ćwiczeń laboratorium

Wykonanie ćwiczeń tematycznie związanych z oczyszczaniem gleb, ścieków, odcieków oraz powietrza. Usuwanie związków siarki z powietrza i gazów spalinowych- badanie absorpcji dwutlenku siarki w skruberze natryskowym. Ozonowanie wodnego roztworu fenolu. Usuwanie związków fosforu i żelaza.

### Wykaz literatury

#### A. Literatura wymagana do ostatecznego zaliczenia zajęć (zdania egzaminu):

A.1. wykorzystywana podczas zajęć

A.2. studiowana samodzielnie przez studenta

#### B. Literatura uzupełniająca

1. Głowiak B.: Podstawy ochrony środowiska, PWN, Warszawa 1985.

2. Koniecznyński J.: Oczyszczanie gazów odlotowych, Politechnika Śląska, Gliwice 1990.

3. Materiały dotyczące przedmiotu publikowane w czasopismach: Ochrona Powietrza i Problemy Odpadów, Ochrona Środowiska, Chemik, Przemysł Chemiczny.

4. Zaleska A., Zielińska-Jurek A., Technologie remediacji gruntów, Wydawnictwo PG, Gdańsk 2013.

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

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

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

### Kierunkowe efekty uczenia się

K\_BCh\_W01 opisuje w zaawansowanym stopniu relacje między ekonomią i funkcjonowaniem przemysłu

### Wiedza

1. Student klasyfikuje i wymienia podstawowe źródła zanieczyszczeń poszczególnych elementów ekosystemu

<p>chemicznego</p> <p>K_BCh_W05 opisuje w zaawansowanym stopniu cykl życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych oraz nowoczesne prośrodowiskowe rozwiązania techniczne</p> <p>K_BCh_W08 wymienia i opisuje podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz korzystania z zasobów informacji patentowej</p> <p>K_BCh_U03 planuje, dobiera właściwy sprzęt i aparaturę badawczo-pomiarową oraz wykonuje eksperymenty chemiczne; dokonuje analizy wyników i na ich podstawie formułuje wnioski</p> <p>K_BCh_U05 dokonuje oceny przydatności i sposobu funkcjonowania w przemyśle chemicznym istniejących rozwiązań inżynierijno-technicznych oraz metod badawczo-pomiarowych</p> <p>K_BCh_U06 proponuje i wykonuje proste urządzenia, operacje lub procesy jednostkowe związane z realizacją procesu technologicznego stosowanego w przemyśle chemicznym z uwzględnieniem bilansów materiałowych i energetycznych</p> <p>K_BCh_K02 pracuje indywidualnie wykazując inicjatywę i samodzielność w działaniach oraz efektywnie współdziała w zespole, pełniąc w nim różne role</p> <p>K_BCh_K04 wykazuje odpowiedzialność za bezpieczeństwo pracy własnej i innych</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Wymienia sposoby rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w środowisku oraz globalne i lokalne skutki jego zanieczyszczenia</li> <li>wymienia i charakteryzuje podstawowe technologie stosowane do remediacji gleb</li> <li>wymienia i charakteryzuje podstawowe technologie stosowane do oczyszczania powietrza</li> <li>wymienia i charakteryzuje podstawowe technologie stosowane do oczyszczania ścieków</li> <li>stosuje podstawowe pojęcia technologiczne i chemiczne opisujące technologie remediacji środowiska</li> <li>dyskutuje wady i zalety wybranych technologii oczyszczania wód, gleby, ścieków.</li> </ol>
	<p><b>Umiejętności</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Student przestrzega ustalonych procedur badawczych,</li> <li>rozpoznaje sprzęt laboratoryjny i wykorzystuje go do przeprowadzania eksperymentów,</li> <li>w sposób zrozumiały zarówno w mowie jak i w piśmie przedstawia poprawne rozumowania technologiczne,</li> <li>wykonuje analizę wybranego parametru w oparciu o procedurę,</li> <li>przewiduje, weryfikuje i poddaje krytyce rezultaty przeprowadzanych eksperymentów,</li> <li>samodzielnie wyszukuje informacje w literaturze.</li> </ol>
	<p><b>Kompetencje społeczne (postawy)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Student rozumie potrzebę oczyszczania ścieków, gleby i powietrza</li> <li>Rozumie potrzebę dalszego kształcenia się,</li> <li>Wykazuje kreatywność w pracy samodzielnej i zespołowej.</li> </ol>
<p><b>Kontakt</b></p> <p>anna.malankowska@ug.edu.pl</p>	