

**Karta przedmiotu**

Nazwa i kod przedmiotu	Inżynieria środowiska (Wykład), PG_00103520						
Kierunek studiów	Ochrona środowiska (O)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2024 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2026/2027		
Poziom kształcenia	I stopnia - licencjackie	Grupa zajęć			Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	3	Język wykładowy			polski polski		
Semestr studiów	5	Liczba punktów ECTS			3.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			egzamin		
Jednostka prowadząca							
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr hab. inż. Ewelina Grabowska-Musiał				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów		Udział w konsultacjach		Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	30		5.0		40.0	75
Cel przedmiotu	<p>Zapoznanie studentów z podstawowymi procesami technologicznymi stosowanymi w uzdatnianiu wody</p> <p>Zapoznanie studentów z podstawowymi procesami oczyszczania ścieków i przeróbki osadów ściekowych stosowanych w oczyszczalniach komunalnych i w zakładach przemysłowych oraz odpowiadającymi tym procesom urządzeniami.</p> <p>Zdobycie podstawowej wiedzy o rodzajach i źródłach zanieczyszczeń powietrza oraz zasadach działania podstawowych urządzeń oczyszczających gazy odlotowe</p>						

Efekty uczenia się przedmiotu	<p>Efekt kierunkowy</p> <p>[OŚL3_W02] Charakteryzuje w zaawansowanym stopniu związek i zależności pomiędzy różnymi dyscyplinami nauk ścisłych i przyrodniczych, wykorzystuje wiedzę z zakresu matematyki, fizyki, chemii i biologii w opisie pojęć, koncepcji oraz zasad w ochronie środowiska.</p>	<p>Efekt z przedmiotu</p> <p>wyjaśnia zasady doboru technologii oczyszczania wody, ścieków i gazów odlotowych w zależności od rodzaju usuwanych zanieczyszczeń</p>	<p>Sposób weryfikacji i oceny efektu</p> <p>[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny [SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/diskusja</p>
	<p>[OŚL3_W11] Omawia w zaawansowanym stopniu systemy pomiarowe i techniki analizy stosowane w monitoringu stanu środowiska naturalnego.</p>	<p>charakteryzuje metody i wyjaśnia działanie urządzeń stosowanych w uzdatnianiu wody, oczyszczaniu ścieków i gazów odlotowych</p>	<p>[SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/diskusja</p>
	<p>[OŚL3_K06] Zna i docenia praktyczne zastosowanie zdobytej wiedzy i umiejętności w rozwiązywaniu problemów.</p>	<p>wyjaśnia procesy zachodzące w różnych elementach środowiska po wprowadzeniu do nich zanieczyszczeń;</p>	<p>[SK5] realizacja zadania problemowego</p>
	<p>[OŚL3_U02] Planuje, dobiera właściwy sprzęt i aparaturę badawczo-pomiarową, wykonuje pomiary fizyko-chemiczne oraz eksperymenty; dokonuje analizy wyników i na ich podstawie formułuje wnioski.</p>	<p>planuje, wykonuje i interpretuje podstawowe analizy fizyko-chemiczne wód, ścieków i osadów ściekowych</p>	<p>[SU1] wypowiedź ustna/rozmowa/diskusja [SU6] demonstracja umiejętności praktycznych [SU8] obserwacja samodzielnej lub zespołowej pracy studenta</p>
	<p>[OŚL3_U12] Wykorzystuje instrumenty ochrony środowiska, w tym koncepcję zrównoważonego rozwoju w komunikowaniu się z otoczeniem społeczno-gospodarczym.</p>	<p>stosuje podstawowe techniki analityczne, obowiązujące akty prawne w ocenie jakości środowiska naturalnego oraz skuteczności działania urządzeń stosowanych w uzdatnianiu wody i oczyszczaniu ścieków</p>	<p>[SU1] wypowiedź ustna/rozmowa/diskusja</p>
Treści przedmiotu	<p>A. Problematyka wykładu Zasady zielonej chemii i zielonej inżynierii. Rodzaje i źródła zanieczyszczeń wód, gleby i powietrza. Parametry wody. Technologie oczyszczania ścieków komunalnych i przemysłowych. Metody zagospodarowania osadów ściekowych. Klasyfikacja metod remediacji gruntu. Fizyko-chemiczne metody rekultywacji gleb. Termiczne metody remediacji gruntu. Metody odpylania powietrza. Odpylanie suche. Odpylanie mokre. Kontrola emisji odorów. Kontrola emisji NOx. Usuwanie NOx ze spalin. Odsiarczanie spalin. Ochrona powietrza poprzez odsiarczanie paliw kopalnych. Kontrola emisji CO2. Fotokatalityczne metody oczyszczania powietrza.</p>		
Wymagania wstępne i dodatkowe	<p>Opisywanie przebiegu naturalnych i wywołanych antropopresją procesów fizycznych, chemicznych i biologicznych zachodzących w środowisku naturalnym; stosowanie podstawowych metod i technik pracy w laboratorium chemicznym; definiowanie i wyszukiwanie obowiązujących regulacji prawnych i instrumentów stosowania prawa w ochronie środowiska</p>		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	egzamin	51.0%	100.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<p>Grabowska-Musiał Ewelina., materiały niepublikowane, udostępniane studentom podczas zajęć</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Instrukcje do ćwiczeń audytoryjno-laboratoryjnych</li> <li>Hermanowicz I., Dojlido J., Fizyczno-chemiczne badania wody i ścieków, Arkady, Warszawa 1999</li> <li>A.L. Kowal, M. Świdorska-Bróż, Oczyszczanie wody, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2009</li> <li>Dymaczewski Z. (red), Poradnik eksploatatora oczyszczalni ścieków, PZliTS, Poznań 2011</li> <li>Bartkiewicz B., Oczyszczanie ścieków przemysłowych, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007</li> <li>Jędrzak A., Biologiczne przetwarzanie odpadów, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007</li> <li>Imhoff K., Kanalizacja miast i oczyszczanie ścieków, Projprzem-EKO, Bydgoszcz 1996</li> <li>Warych J., Oczyszczanie przemysłowych gazów odlotowych, WNT Warszawa 1994</li> </ol>	
	Uzupełniająca lista lektur	brak	
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:	

Przykładowe zagadnienia/  
przykładowe pytania/  
realizowane zadania

Wyjaśnij pojęcie zrównoważonego rozwoju

Krótko omów trzy strategie ochrony środowiska

Na wybranym przykładzie omów obieg zanieczyszczeń w środowisku

Wymień i krótko omów główne źródła zanieczyszczeń atmosfery

Wymień i krótko omów metody zmniejszenia emisji siarki do atmosfery

Omów szczegółowo trzy wybrane metody usuwania siarki z paliw stałych

Narysuj schemat instalacji i na tej podstawie omów proces Clausa odsiarczania ropy i ropopochodnych

Narysuj schemat instalacji i na tej podstawie omów proces hydroodsiarczania ropy i ropopochodnych

Wymień i krótko omów metody odsiarczania spalin

Narysuj schemat instalacji i podstawie rysunku omów zasadę odsiarczania węgla wykorzystującą różnicę gęstości węgla i pirytu

Omów metodę wapniowo-wapienną jak przykład metody mokrej stosowanej do odsiarczania spalin

Wymień i krótko omów metody obniżania emisji CO<sub>2</sub> do atmosfery

Wymień i krótko omów metody separacji CO<sub>2</sub> ze spalin

Wymień i krótko omów metody składowania geologicznego CO<sub>2</sub>

Od czego zależy wybór technologii uzdatniania wody?

Wymień główne grupy zanieczyszczeń występujących w wodzie oraz metody ich usuwania

Opisz charakterystykę filtrów powolnych oraz pośpiesznych. Wyjaśnij co to jest i na czym polega działanie błony biologicznej.

Omów jedną wybraną metodę usuwania twardości z wody

Omów metodę odżelaziania/ odmanganiania wody

Omów proces koagulacji (rodzaj zanieczyszczeń usuwanych podczas koagulacji, mechanizm, stosowane koagulanty)

Omów metodę i urządzenia stosowane do usuwania zawiesin o gęstości **większej** od gęstości wody

Omów metodę i urządzenia stosowane do usuwania zawiesin o gęstości **mniejszej** od gęstości wody

Narysuj i omów zasadę działania osadnika lamelowego

Omów rolę węgla aktywnego w procesach sorpcyjnych

Czym jest proces dezynfekcji wody. Jakie parametry wpływają na przebieg i skuteczność tego procesu. Krótko omów jedną wybraną metodę.

Omów proces flotacji stosowany w procesach oczyszczania wody

Omów proces wymiany jonowej stosowany w procesach oczyszczania wody. Jakie są etapy tego procesu i jakie parametry wpływają na jego efektywność.

Wyjaśnij różnice pomiędzy składem ścieków komunalnych i przemysłowych

Jak jest cel oczyszczania ścieków? Klasyfikacja oczyszczalni ścieków

Omów metody mechaniczne stosowane do oczyszczania ścieków

Omów metody biologiczne stosowane do oczyszczania ścieków

Opisz zasadę działania reaktora typu SBR

Czym są złoża biologiczne. Kiedy je stosujemy? Jakie są ich wady i zalety?

Wyjaśnij różnicę między osadem czynnym a złożem biologicznym.

Omów jedną wybraną metodę zaawansowanego utleniania zanieczyszczeń. Gdzie stosujemy metody AOP?

Co to są osady ściekowe i jak powstają? Omów skład chemiczny osadów ściekowych

Krótko omów właściwości osadów ściekowych

Wymień i krótko omów metody zagospodarowania osadów ściekowych w Polsce

Jak można zmniejszyć objętość osadów ściekowych. Krótko omów znane metody.

Omów urządzenia stosowane do suszenia osadów ściekowych

Omów proces kompostowania osadów ściekowych

Wyjaśnij na czym polega proces higienizacji osadów ściekowych. Wymień i omów metody stosowane do higienizacji osadów.

Wyjaśnij na czym polega proces stabilizacji osadów ściekowych. Wymień i omów metody stosowane do stabilizacji osadów.

Omów proces spalania osadów ściekowych

Wyjaśnij na czym polega proces defosfatacji, nityfikacji i denityfikacji.

Omów klasyfikację metod remediacji gleb. Od czego zależy wybór metody remediacji gruntów zanieczyszczonych?

Wymień i krytycznie omów fizykochemiczne metody rekultywacji gleb stosowane w warunkach *in-situ*

Narysuj przykładowy schemat instalacji do oczyszczania gruntu metodą podciśnienia w warunkach *in-situ* i

	<p>na tej podstawie omów proces</p> <p>Narysuj przykładowy schemat instalacji do oczyszczania gruntu metodą utleniania chemicznego w warunkach <i>in-situ</i> i na tej podstawie omów proces</p> <p>Omów proces odzysku metali szlachetnych z odpadów</p> <p>Scharakteryzuj odpady komunalne</p> <p>Jakie wymagania stawiano są nowoczesnym składowiskom odpadów?</p> <p>Co determinuje wybór miejsca dla składowiska odpadów?</p>
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy