

**Karta przedmiotu**

Nazwa i kod przedmiotu	Zaawansowane technologie remediacji środowiska , PG_00199737						
Kierunek studiów	Biznes i technologia ekologiczna (O)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2026 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2026/2027		
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć			Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	1	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	2	Liczba punktów ECTS			5.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			egzamin		
Jednostka prowadząca	Rektor -> Wydział Chemii -> Katedra Technologii Środowiska -> Pracownia Fotokatalizy						
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	22.0	0.0	23.0	45.0	0.0	90
	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	90		0.0		35.0	125
Cel przedmiotu	zapoznanie studentów z klasyfikacją oraz źródłami zanieczyszczeń poszczególnych elementów ekosystemu zapoznanie z wybranymi technologiami remediacji gleb zapoznanie studentów z nowoczesnymi procesami utleniania stosowanymi w remediacji środowiska wyrobienie umiejętności samodzielnego przeprowadzania eksperymentu umiejętność zastosowania metodyki podanej w instrukcji oraz interpretacji uzyskanych wyników umiejętność prezentacji wyników w formie pisemnej						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[BiTEMU2_W09] przewiduje skutki ingerencji człowieka w środowisko przyrodnicze oraz analizuje wpływ działalności człowieka na jakość środowiska w skali lokalnej, regionalnej i globalnej	na podstawie najnowszej literatury i tematyki zajęć samodzielnie omawia problemy dotyczące degradacji środowiska	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny [SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/dyskusja [SW2] prezentacja/projekt/referat/raport
	[BiTEMU2_U07] proponuje procesy i metody uzdatniania wód, oczyszczania ścieków i gazów odłotowych, remediacji środowiska oraz zagospodarowania odpadów stosowane w ochronie środowiska	w zależności od potrzeb i problemów proponuje odpowiednie procesy stosowane w remediacji środowiska	[SU1] wypowiedź ustna/rozmowa/dyskusja [SU6] demonstracja umiejętności praktycznych [SU8] obserwacja samodzielnej lub zespołowej pracy studenta
	[BiTEMU2_W01] opisuje w pogłębiony sposób relacje między ekonomią i technologią ekologiczną, ich miejsce w systemie nauk społecznych i ścisłych.	potrafi samodzielnie opisać istniejące problemy dotyczące wpływu degradacji środowiska na aspekty ekonomiczne	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny [SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/dyskusja [SW5] realizacja zadania problemowego
	[BiTEMU2_U08] wyszukuje, selekcjonuje i analizuje literaturowy dorobek nauk o środowisku, z uwzględnieniem czasopism naukowych i baz danych, czytając ze zrozumieniem teksty naukowe w języku ojczystym i angielskim	potrafi samodzielnie wyszukiwać i zinterpretować literaturę z najlepszych baz naukowych na świecie	[SU2] prezentacja/projekt/referat/raport [SU8] obserwacja samodzielnej lub zespołowej pracy studenta
	[BiTEMU2_U06] stosuje zaawansowane metody, techniki i narzędzia pozwalające na ocenę jakości środowiska oraz efektywności stosowanych procesów technologicznych	potrafi wybrać odpowiednie metody sprawdzenia efektywności zastosowanych procesów oczyszczania wody, gleby lub powietrza	[SU1] wypowiedź ustna/rozmowa/dyskusja [SU8] obserwacja samodzielnej lub zespołowej pracy studenta
	[BiTEMU2_U09] planuje i wykonuje zadania badawcze w terenie lub laboratorium oraz interpretuje wyniki badań dotyczące zagadnień z zakresu ochrony środowiska	samodzielnie planuje eksperymenty badawcze i opracowuje interpretację wyników	[SU1] wypowiedź ustna/rozmowa/dyskusja [SU5] realizacja zadania problemowego [SU6] demonstracja umiejętności praktycznych [SU8] obserwacja samodzielnej lub zespołowej pracy studenta
	[BiTEMU2_K07] wykazuje odpowiedzialność za bezpieczeństwo pracy własnej i innych uwzględniając zagrożenia wynikające ze stosowanych technik badawczych oraz tworzy warunki bezpiecznej pracy w laboratorium lub w terenie	na podstawie przepisów bezpieczeństwa pracy poznanych w trakcie studiów kontroluje ich przestrzeganie na stanowisku pracy	[SK8] obserwacja samodzielnej lub zespołowej pracy studenta
	[BiTEMU2_U05] potrafi wygłosić prezentację oraz samodzielnie przygotować różne specjalistyczne prace pisemne właściwe dla studiowanego kierunku lub w obszarze leżącym na pograniczu różnych dyscyplin naukowych, z wykorzystaniem ujęć teoretycznych, gromadzenia różnych źródeł danych, ich opisu i interpretacji oraz wnioskowania na bazie literatury naukowej oraz wyników własnej pracy badawczej	na podstawie zdobytej wiedzy i obsługi programów multimedialnych przygotowuje i wygłasza prezentację ustną	[SU2] prezentacja/projekt/referat/raport
	[BiTEMU2_W11] zna w pogłębionym stopniu i stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny podczas samodzielnej pracy na stanowisku badawczym lub pomiarowym w laboratorium lub w terenie	stosuje zasady bezpieczeństwa BHP w miejscu pracy	[SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/dyskusja [SW5] realizacja zadania problemowego
	[BiTEMU2_K02] rozumie potrzebę współdziałania i pracy w grupie, przyjmując w niej odpowiedzialne role	potrafi samodzielnie i razem z grupą rozwiązać zadane problemy	[SK6] demonstracja umiejętności praktycznych [SK8] obserwacja samodzielnej lub zespołowej pracy studenta
	[BiTEMU2_W10] wyjaśnia w pogłębiony sposób mechanizmy procesów jednostkowych stosowanych w remediacji i ochronie środowiska oraz metody zagospodarowania odpadów	rozdziela i omawia podstawowe procesy stosowane w inżynierii środowiska	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny [SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/dyskusja

	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[BiTEMU2_K03] rozumie potrzebę odpowiedniego określania priorytetów i planowania oraz organizowania zadań związanych z ich realizacją, a także monitorowania i oceniania postępów	samodzielnie planuje i koordynuje prowadzone prace doświadczalne	[SK8] obserwacja samodzielnej lub zespołowej pracy studenta
Treści przedmiotu	<p>A. Problematyka wykładu:  Klasyfikacja i źródła zanieczyszczeń gleby, wód i powietrza. Klasyfikacja technologii stosowanych do remediacji gleb, oczyszczania wód i ścieków oraz oczyszczania powietrza. Nowoczesne procesy utleniania stosowane w remediacji środowiska. Technologie radiacyjne stosowane do oczyszczania wód, ścieków oraz higienizacji osadów ściekowych. Wybrane technologie remediacji gleb stosowane w warunkach in-situ oraz ex-situ. Wybrane technologie oczyszczania powietrza. Wybrane technologie likwidacji rozlewów olejowych. Zaawansowane technologie zagospodarowania odpadów komunalnych oraz niebezpiecznych. Technologie oczyszczania odcieków ze składowisk odpadów.</p> <p>B. Problematyka ćwiczeń laboratorium  wykonanie ćwiczeń tematycznie związanych z oczyszczaniem gleb, ścieków, odcieków oraz powietrza (aspekty technologiczne i jakościowe)</p>		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Brak		
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	Grabowska-Musiał Ewelina., materiały niepublikowane, udostępniane studentom podczas zajęć Zadroga B., Olańczuk-Neyman K., Ochrona i rekultywacja podłoża gruntowego, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej 2001 Surygala J. (Red.) Zanieczyszczenia naftowe w gruncie, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2000 Gworek B., Barański A., Kondzielski I., Kucharski R., Sas-Nowosielska A., Małkowski E., Nogaj K., Rzychoń D., Worsztynowicz A., Technologie rekultywacji gleb. Monografia IOR, Warszawa 2004 Lewandowski W., Techniczno-technologiczne i aparaturowe aspekty ochrony powietrza, WPG, Gdańsk 2011	
	Uzupełniająca lista lektur	brak	
	Adresy eZasobów		

Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wymień i krótko omów główne źródła zanieczyszczeń atmosfery</li> <li>2. Wymień i krótko omów metody zmniejszenie emisji siarki do atmosfery</li> <li>3. Omów szczegółowo trzy wybrane metody usuwania siarki z paliw stałych</li> <li>4. Narysuj schemat instalacji i na tej podstawie omów proces Clausa odsiarczania ropy i ropopochodnych</li> <li>5. Narysuj schemat instalacji i na tej podstawie omów proces hydroodsiarczania ropy i ropopochodnych</li> <li>6. Wymień i krótko omów metody odsiarczania spalin</li> <li>7. Narysuj schemat instalacji i podstawie rysunku omów zasadę odsiarczania węgla wykorzystującą różnicę gęstości węgla i pirytu</li> <li>8. Omów metodę wapniowo-wapienną jak przykład metody mokrej stosowanej do odsiarczania spalin</li> <li>9. Wymień i krótko omów metody obniżania emisji CO<sub>2</sub> do atmosfery</li> <li>10. Wymień i krótko omów metody separacji CO<sub>2</sub> ze spalin</li> <li>11. Wymień i krótko omów metody składowania geologicznego CO<sub>2</sub></li> <li>12. Od czego zależy wybór technologii uzdatniania wody?</li> <li>13. Opisz charakterystykę filtrów powolnych oraz pośpiesznych. Wyjaśnij co to jest i na czym polega działanie błony biologicznej.</li> <li>14. Omów jedną wybraną metodę usuwania twardości z wody</li> <li>15. Omów metodę odżelaziania/ odmanganiania wody</li> <li>16. Omów proces koagulacji (rodzaj zanieczyszczeń usuwanych podczas koagulacji, mechanizm, stosowane koagulanty)</li> <li>17. Omów rolę węgla aktywnego w procesach sorpcyjnych</li> <li>18. Czym jest proces dezynfekcji wody. Jakie parametry wpływają na przebieg i skuteczność tego procesu. Krótko omów jedną wybraną metodę.</li> <li>19. Omów proces flotacji stosowany w procesach oczyszczania wody</li> <li>20. Omów proces wymiany jonowej stosowany w procesach oczyszczania wody. Jakie są etapy tego procesu i jakie parametry wpływają na jego efektywność.</li> <li>21. Wyjaśnij różnice pomiędzy składem ścieków komunalnych i przemysłowych</li> <li>22. Jak jest cel oczyszczania ścieków? Klasyfikacja oczyszczalni ścieków</li> <li>23. Omów metody mechaniczne stosowane do oczyszczania ścieków</li> <li>24. Omów metody biologiczne stosowane do oczyszczania ścieków</li> <li>25. Opisz zasadę działania reaktora typu SBR</li> <li>26. Czym są złoża biologiczne. Kiedy je stosujemy? Jakie są ich wady i zalety?</li> <li>27. Wyjaśnij różnicę między osadem czynnym a złożem biologicznym.</li> <li>28. Omów jedną wybraną metodę zaawansowanego utleniania zanieczyszczeń. Gdzie stosujemy metody AOP?</li> <li>29. Co to są osady ściekowe i jak powstają? Omów skład chemiczny osadów ściekowych</li> <li>30. Krótko omów właściwości osadów ściekowych</li> <li>31. Jak można zmniejszyć objętość osadów ściekowych. Krótko omów znane metody.</li> <li>32. Omów urządzenia stosowane do suszenia osadów ściekowych</li> <li>33. Omów proces kompostowania osadów ściekowych</li> <li>34. Wyjaśnij na czym polega proces stabilizacji osadów ściekowych. Wymień i omów metody stosowane do stabilizacji osadów.</li> <li>35. Omów proces spalania osadów ściekowych</li> <li>36. Omów klasyfikacje metod remediacji gleb. Od czego zależy wybór metody remediacji gruntów zanieczyszczonych?</li> <li>37. Wymień i krytycznie omów fizykochemiczne metody rekultywacji gleb stosowane w warunkach <i>in-situ</i></li> <li>38. Narysuj przykładowy schemat instalacji do oczyszczania gruntu metodą podciśnienia w warunkach <i>in-situ</i> i na tej podstawie omów proces</li> <li>39. Narysuj przykładowy schemat instalacji do oczyszczania gruntu metodą utleniania chemicznego w warunkach <i>in-situ</i> i na tej podstawie omów proces</li> </ol>
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.