

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Odpady przemysłowe I, PG_00069684							
Kierunek studiów	Inżynieria odzysku surowców i energii							
Data rozpoczęcia studiów	październik 2023 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2025/2026			
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie		Grupa zajęć					
Forma studiów	stacjonarne		Sposób realizacji		na uczelni			
Rok studiów	3		Język wykładowy		polski			
Semestr studiów	5		Liczba punktów ECTS		5.0			
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		zaliczenie			
Jednostka prowadząca	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Chemiczny -> Katedra Konwersji i Magazynowania Energii							
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		prof. dr hab. Ewa Klugmann-Radziemska					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		dr inż. Anna Kuczyńska-Łażewska					
			prof. dr hab. Ewa Klugmann-Radziemska					
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć		Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć		20.0	20.0	20.0	0.0	0.0	60
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0							
	Adres kursu na platformie eNauczanie: https://enauczanie.pg.edu.pl/2025/mod/page/view.php?id=10995							
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		60		5.0		60.0	125
Cel przedmiotu	Celem zajęć jest zapoznanie studentów z zagadnieniami, związanymi z gospodarką odpadami przemysłowymi, które stanowią w Polsce 90% odpadów: zasadami ich klasyfikacji, segregacji i zagospodarowania, podstawami technologii recyklingu poszczególnych grup odpadów, aspektami środowiskowymi i ekonomicznymi, ze szczególnym uwzględnieniem odpadów fotowoltaicznych.							
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu			Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K6_K03] angażuje się w niezależne uczenie się przez całe życie i samodzielnie śledzi rozwój nauki i technologii, zwłaszcza w obszarze odzysku surowców i energii.		Student angażuje się w niezależne uczenie się przez całe życie i samodzielnie śledzi rozwój nauki i technologii, zwłaszcza w obszarze odzysku surowców i energii.			[SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce		
	[K6_U03] projektuje procesy, technologie i systemy związane z odzyskiem surowców i energii, stosując odpowiednie koncepcje, normy i metody projektowania.		Student projektuje procesy, technologie i systemy związane z odzyskiem surowców i energii.			[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji		
	[K6_W05] analizuje praktyczne zagadnienia z zakresu odzysku surowców i energii, wykorzystując wiedzę i zrozumienie: materiałów, urządzeń i narzędzi, procesów oraz technologii.		Student analizuje praktyczne zagadnienia z zakresu odzysku surowców i energii.			[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		

Treści przedmiotu	Treści przedmiotu- wykład: 1. Odpady przemysłowe - klasyfikacja. 2. Dyrektywy UE oraz przepisy krajowe w zakresie gospodarki odpadami przemysłowymi. 3. Cykl życia produktów (LCA). 4. Zasada 3/4R, zasada zrównoważonego rozwoju. 5. Postępowanie z odpadami niebezpiecznymi. 6. Recykling materiałowy, surowcowy, energetyczny w poszczególnych grupach odpadów: odpadach poprodukcyjnych, opakowaniowych, odpadach z warsztatów samochodowych, , odpadach budowlanych, zużytym sprzęcie elektrycznym i elektronicznym, odpadach medycznych. 7. Zagospodarowanie wód przemysłowych. Metody elektrochemiczne ich oczyszczania. 8. Elektrochemiczny odzysk metali szlachetnych. 9. Wpływ pH, zasolenia i temperatury wód przemysłowych na środowisko i ekosystemy wodne. 10. Podstawy technologii wytwarzania modułów fotowoltaicznych z krystalicznego krzemu i cienkowarstwowych. 11. Cykl życia modułów fotowoltaicznych. 12. Recykling i utylizacja odpadów fotowoltaicznych - przepisy dotyczące zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego (ZSEE). 13. Możliwości odzysku czystych materiałów w recyklingu odpadów fotowoltaicznych z krystalicznego krzemu i cienkowarstwowych. 14. Powtórne użycie odzyskanych w procesie recyklingu całych ogniw PV i materiałów. 15. Recykling baterii magazynów energii w instalacjach OZE. Laboratorium i ćwiczenia: 1. Wprowadzenie 2. Zaawansowane elektrochemiczne metody oczyszczania wód przemysłowych 3. Wykrywanie metali ciężkich w wodach 4. Odzysk metali z odpadów przemysłowych metodami elektrochemicznymi 5. Piroliza odpadowych tworzyw sztucznych (rozmawiałam z Kasią i ona zrobi pokazową laborkę z pirolizy (3h). 6. Recykling paneli fotowoltaicznych Praca w grupach 2-osobowych, analiza cyklu życia wyrobów (LCA) z uwzględnieniem recyklingu, temat wybrany spośród dwóch grup tematycznych: 1. Recykling wyeksploatowanych komponentów technicznych instalacji fotowoltaicznych <i>case study</i> dla poszczególnych frakcji, np. szkła, aluminium, krzemu, srebra i metali i ich ponowne wykorzystanie w produkcji nowych modułów PV. 2. Technologie mechaniczne i hydrometalurgiczne w recyklingu materiałów akumulatorowych - <i>case study</i> dla odzysku litu, kobaltu, manganu i niklu i ich ponowne wykorzystanie w produkcji nowych akumulatorów.		
Wymagania wstępne i dodatkowe	n/d		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	ćwiczenia i laboratorium	60.0%	50.0%
	treści wykładowe	60.0%	50.0%

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	1. Ustawa o odpadach z dnia 14 grudnia 2012 (Dz.U.2022.699) https://sip.lex.pl/akty-prawne/dzu-dziennik-ustaw/odpady-17940659 2. DYREKTYWA RADY 1999/31/WE z dnia 26 kwietnia 1999 r. w sprawie składowania odpadów https://sip.lex.pl/akty-prawne/dzienniki-UE/dyrektywa-1999-31-we-w-sprawie-skladowania-odpadow-67427597 3. Dyrektywa 2000/53/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 18 września 2000 r. w sprawie pojazdów wycofanych z eksploatacji https://sip.lex.pl/akty-prawne/dzienniki-UE/dyrektywa-2000-53-we-w-sprawie-pojazdow-wycofanych-z-eksploatacji-67427581 4. Ustawa o recyklingu pojazdów wycofanych z eksploatacji (Dz.U. 2020 poz. 2056) https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU20200002056 5. KOMUNIKAT KOMISJI Europejski Zielony Ład https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/HTML/?uri=CELEX:52019DC0640&from=EN 6. Ustawa z dnia 13 czerwca 2013 r. o gospodarce opakowaniami i odpadami opakowaniowymi https://sip.lex.pl/akty-prawne/dzu-dziennik-ustaw/gospodarka-opakowaniami-i-odpadami-opakowaniowymi-18015362
	Uzupełniająca lista lektur	1) Błędzki A.K., Recykling materiałów polimerowych, Wyd. Naukowo-Techniczne, Warszawa 1997 2) Wilczyński K. Reologia w przetwórstwie tworzyw sztucznych, Wyd. Naukowo-Techniczne, Warszawa 2001 3) Oprzędkiewicz J., Technologie i systemy recyklingu samochodów, WNT Warszawa 2003 4) Czerwinski A., Akumulatory, baterie, ogniwa, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa, 2005
	Adresy eZasobów	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	• Omów zasady 3R i 4R. • Jakże znasz sposoby zagospodarowania papieru? • Zasady naliczania opłaty produktowej. • Recykling opakowań szklanych.	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.