

## Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Sustainable technologies and ecological footprint: low - emission solutions in practice, PG_00072671						
Kierunek studiów	Technologia chemiczna, Chemia, Biotechnologia, Inżynieria i technologie nośników energii, Korozja, Zielone technologie, InfoBioChem						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2026 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu	2026/2027				
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć					
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji	na uczelni				
Rok studiów	1	Język wykładowy	angielski				
Semestr studiów	2	Liczba punktów ECTS	3.0				
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia	zaliczenie				
Jednostka prowadząca	Wydział Politechniki Gdańskiej -> Wydział Chemiczny -> Katedra Inżynierii Procesowej i Technologii Chemicznej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Od odpowiedzialny za przedmiot	dr inż. Aleksandra Małachowska					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	0.0	15.0	15.0	45
	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	45	5.0	25.0	75		
Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z metodami oceny wpływu technologii, produktów i procesów na środowisko z wykorzystaniem koncepcji śladu ekologicznego oraz analizy cyklu życia (LCA). Celem przedmiotu jest rozwijanie umiejętności projektowania i oceny niskoemisyjnych rozwiązań technologicznych zgodnych z zasadami zrównoważonego rozwoju, gospodarki o obiegu zamkniętym oraz odpowiedzialnej inżynierii. Przedmiot kształtuje również kompetencje w zakresie krytycznej analizy danych środowiskowych oraz skutecznego komunikowania korzyści wynikających z wdrażania technologii przyjaznych środowisku.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K7_U01] projektuje eksperymenty z wykorzystaniem komputerowych metod analizy danych, symulacji komputerowych i w oparciu o stan wiedzy zgodny z najnowszą literaturą naukową	Potrafi projektować i realizować analizy wpływu technologii, produktów i procesów na środowisko z wykorzystaniem narzędzi informatycznych, baz danych oraz metod oceny środowiskowej, a także interpretować wyniki i formułować wnioski na podstawie aktualnego stanu wiedzy oraz najnowszych doniesień naukowych	[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji
	[K7_W01] definiuje zjawiska, procesy i prawa przyrody stosowane do wytwarzania dóbr użytkowych i prowadzenia usług	Posiada wiedzę dotyczącą zjawisk, procesów i praw przyrody determinujących funkcjonowanie technologii, produktów i usług oraz rozumie ich wpływ na środowisko i znaczenie dla realizacji zasad zrównoważonego rozwoju.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K7_W03] dobiera metody analizy danych, w tym statystyczne i modelowania, przydatne do rozwiązywania problemów naukowych i technologicznych	Zna metody analizy i interpretacji danych wykorzystywane w ocenie wpływu technologii na środowisko oraz rozumie zasady ich doboru do rozwiązywania określonych problemów badawczych i aplikacyjnych.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej [SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym
	[K7_W04] rozpoznaje możliwości i ograniczenia naukowe, technologiczne, organizacyjne i ekonomiczne w technologii i dziedzinach pokrewnych	Rozumie uwarunkowania oraz możliwości i ograniczenia naukowe, technologiczne, organizacyjne i ekonomiczne determinujące wdrażanie technologii niskoemisyjnych oraz rozwiązań ukierunkowanych na ograniczanie śladu środowiskowego.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej [SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji [SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym
	[K7_W06] integruje wiedzę z różnych dziedzin, zasady ochrony własności intelektualnej i prawa patentowego, istotne do właściwej interpretacji i zastosowania w działalności naukowej, gospodarczej z zachowaniem zasad zrównoważonego rozwoju	Posiada wiedzę z zakresu nauk technicznych, środowiskowych i społeczno-ekonomicznych oraz rozumie ich wzajemne powiązania w kontekście oceny i projektowania rozwiązań ograniczających wpływ działalności człowieka na środowisko, z uwzględnieniem zasad zrównoważonego rozwoju, ochrony własności intelektualnej oraz odpowiedzialnego wdrażania innowacji.	[SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji [SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym
Treści przedmiotu	<p>Treści przedmiotu - wykład</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wprowadzenie do koncepcji śladu ekologicznego: ślad węglowy, wodny i materiałowy.</li> <li>Podstawy analizy cyklu życia (LCA) – etapy, metodyka, bazy danych i interpretacja wyników.</li> <li>Zrównoważony rozwój i transformacja niskoemisyjna w gospodarce.</li> <li>Technologie niskoemisyjne i zasady ekoprojektowania.</li> <li>Gospodarka o obiegu zamkniętym (Circular Economy) oraz efektywność wykorzystania zasobów.</li> <li>Ocena oddziaływania technologii, produktów i usług na środowisko.</li> <li>Spoleczne i gospodarcze aspekty wdrażania rozwiązań prośrodowiskowych.</li> <li>Komunikacja środowiskowa, greenwashing oraz odpowiedzialność przedsiębiorstw.</li> </ul> <p>Treści przedmiotu - projekt</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wybór produktu, procesu lub usługi do oceny środowiskowej.</li> <li>Identyfikacja etapów cyklu życia oraz głównych źródeł oddziaływania na środowisko.</li> <li>Gromadzenie i analiza danych środowiskowych.</li> <li>Opracowanie uproszczonej analizy śladu środowiskowego lub analizy cyklu życia (LCA).</li> <li>Identyfikacja obszarów wymagających optymalizacji środowiskowej.</li> <li>Opracowanie koncepcji rozwiązania ograniczającego wpływ na środowisko.</li> <li>Ocena efektów proponowanych działań oraz przygotowanie raportu projektowego.</li> <li>Prezentacja wyników projektu.</li> </ul> <p>Treści przedmiotu - seminarium</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Analiza i dyskusja studiów przypadków dotyczących technologii niskoemisyjnych.</li> <li>Ocena wpływu środowiskowego wybranych produktów i procesów przemysłowych.</li> <li>Dyskusja nad aktualnymi trendami w zakresie zrównoważonego rozwoju i polityki klimatycznej.</li> <li>Krytyczna analiza publikacji naukowych dotyczących śladu środowiskowego i LCA.</li> <li>Prezentacje studentów dotyczące wybranych technologii i rozwiązań prośrodowiskowych.</li> <li>Analiza przykładów greenwashingu i komunikacji środowiskowej.</li> <li>Debata dotycząca wyzwań związanych z wdrażaniem technologii niskoemisyjnych.</li> <li>Podsumowanie i prezentacja rezultatów projektów zespołowych.</li> </ol>		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Podstawowa wiedza z zakresu nauk przyrodniczych, ochrony środowiska, technologii oraz inżynierii procesowej. Umiejętność analizy i interpretacji danych oraz korzystania z podstawowych narzędzi informatycznych. Znajomość podstawowych zagadnień związanych ze zrównoważonym rozwojem i oddziaływaniem działalności człowieka na środowisko.		

Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Seminarium - aktywność podczas zajęć	60.0%	30.0%
	Wykład - test końcowy	60.0%	40.0%
	Projek - projekt końcowy	60.0%	30.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Piotr Skubała – <i>Ecological Footprint as a Tool for Lifestyle Change</i>, 2023; application of ecological footprint analysis in environmental education and consumer habit transformation.</li> <li>2. Mathis Wackernagel – <i>Ecological Footprint: Managing Our Biological Budget</i>, 2019; comprehensive introduction to ecological footprint methodology by the creator of the concept.</li> <li>3. Małgorzata Burchard-Dziubińska, Zofia Stępniewska, Marcin Tamawski – <i>Low-Emission Economy</i>, 2017.</li> <li>4. Agnieszka Rzeńca – <i>EcoCity#Environment. Sustainable, Smart and Participatory Urban Development</i>, 2024.</li> <li>5. Wackernagel M., Rees W., <i>Our Ecological Footprint: Reducing Human Impact on the Earth</i>, New Society Publishers, 2019</li> <li>6. Hauschild M.Z., Rosenbaum R.K., Olsen S.I. (eds.), <i>Life Cycle Assessment: Theory and Practice</i>, Springer, 2018.</li> <li>7. Guinée J.B. (ed.), <i>Handbook on Life Cycle Assessment: Operational Guide to the ISO Standards</i>, Springer.</li> <li>8. European Commission, <i>Life Cycle Thinking and Assessment for Sustainable Production and Consumption</i>, Publications Office of the European Union.</li> </ol>	
	Uzupełniająca lista lektur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skrzypek J., <i>Transformacja polskiej gospodarki w kierunku niskoemisyjnym w świetle wyników wielosektorowego modelu energetycznego</i>, PWN, 2024.</li> <li>• Rzeńca A., <i>EcoCity#Environment. Sustainable, Smart and Participatory Urban Development</i>, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, 2024.</li> <li>• Ellen MacArthur Foundation, <i>Towards the Circular Economy</i>.</li> <li>• UNEP, <i>Global Environment Outlook (GEO)</i> – aktualne wydania.</li> <li>• ISO 14040:2006 Environmental Management – Life Cycle Assessment – Principles and Framework.</li> <li>• ISO 14044:2006 Environmental Management – Life Cycle Assessment – Requirements and Guidelines.</li> <li>• European Environment Agency (EEA), raporty dotyczące gospodarki o obiegu zamkniętym i neutralności klimatycznej.</li> <li>• Wybrane artykuły naukowe z czasopism <i>Journal of Cleaner Production</i>, <i>Resources, Conservation &amp; Recycling</i>, <i>Sustainable Production and Consumption</i> oraz <i>Environmental Science &amp; Technology</i></li> </ul>	
	Adresy eZasobów		
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Zalecane fakultatywne komponenty przedmiotu		
	<p>Seminaria, wykłady eksperckie oraz warsztaty dotyczące analizy cyklu życia (LCA), śladu węglowego, śladu wodnego, gospodarki o obiegu zamkniętym oraz technologii niskoemisyjnych.</p> <p><b>Laboratorium wyjazdowe w:</b> Przedsiębiorstwach wdrażających rozwiązania z zakresu efektywności energetycznej, odnawialnych źródeł energii, gospodarki odpadami, recyklingu lub innych technologii środowiskowych.</p> <p><b>Wycieczka fakultatywna do:</b> Zakładu przemysłowego, instalacji odzysku i recyklingu odpadów, spalarni odpadów komunalnych, oczyszczalni ścieków lub innego obiektu wykorzystującego rozwiązania wspierające zrównoważony rozwój i ograniczanie emisji.</p> <p><b>Konferencja z zakresu:</b> Zrównoważonego rozwoju, transformacji niskoemisyjnej, analizy cyklu życia (LCA), śladu środowiskowego produktów i procesów, gospodarki o obiegu zamkniętym oraz innowacyjnych technologii środowiskowych.</p>		
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Ćwiczenia terenowe		

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.