

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Gospodarka wody w obiegu zamkniętym, PG_00072445						
Kierunek studiów	Inżynieria materiałowa						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2023 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2026/2027		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie	Grupa zajęć			Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	4	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	7	Liczba punktów ECTS			2.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej -> Instytut Nanotechnologii i Inżynierii Materiałowej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr inż. Marta Prześniak-Welenc					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr inż. Marta Prześniak-Welenc					
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	0.0	0.0	15.0	30
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
	Adresy kursu na platformie eNauczanie: Moodle ID: 5956 Gospodarka wody w obiegu zamkniętym https://enauczanie.pg.edu.pl/2025/course/view.php?id=5956						
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		2.0		18.0	50
Cel przedmiotu	<p>Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zasadami gospodarki wodą w obiegu zamkniętym oraz rolą wody jako kluczowego zasobu w nowoczesnych procesach przemysłowych. Studenci poznają metody redukcji zużycia wody, jej ponownego wykorzystania oraz odzysku surowców i energii z wód procesowych i ścieków. Przedmiot rozwija umiejętność analizy i projektowania zamkniętych oraz kaskadowych obiegów wody w technologiach materiałowych z uwzględnieniem wymagań technologicznych, środowiskowych i ekonomicznych. Omawiane są również aspekty prawne, społeczne i środowiskowe związane z wdrażaniem rozwiązań cyrkularnych oraz nowoczesne technologie monitorowania i optymalizacji procesów wodnych. Student zdobywa wiedzę pozwalającą na ocenę efektywności i zrównoważonego charakteru systemów gospodarki wodnej w przemyśle.</p>						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K6_U06] Potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	Student potrafi integrować i interpretować informacje dotyczące zużycia, uzdatniania oraz ponownego wykorzystania wody w procesach przemysłowych, a także formułować wnioski dotyczące efektywności i zasadności wdrażania rozwiązań gospodarki wodą w obiegu zamkniętym. Student potrafi ocenić wpływ technologii odzysku i recyklingu wody na środowisko, zużycie zasobów oraz efektywność procesów materiałowych, uzasadniając dobór proponowanych rozwiązań technologicznych.	[SU1] Ocena realizacji zadania [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu
	[K6_U01] potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami analitycznymi, symulacyjnymi oraz eksperymentalnymi i urządzeniami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości charakteryzujących materiały oraz procesy technologiczne	Student potrafi dobrać i wykorzystać odpowiednie metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne do charakteryzacji jakości wody, oceny skuteczności procesów uzdatniania oraz monitorowania zamkniętych obiegów wody w procesach technologicznych. Student potrafi interpretować wyniki pomiarów parametrów fizykochemicznych oraz analizować efektywność procesów odzysku i recyklingu wody z wykorzystaniem nowoczesnych narzędzi i urządzeń pomiarowych.	[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania
	[K6_W03] ma wiedzę w zakresie materiałoznawstwa pozwalającą powiązać właściwości materiałów z ich strukturą i składem, zna teoretyczny opis zjawisk zachodzących w materiałach poddanych czynnikom zewnętrznym	Student zna zależności pomiędzy składem, strukturą i właściwościami materiałów stosowanych w technologiach uzdatniania, separacji i odzysku wody oraz rozumie wpływ czynników chemicznych, fizycznych i środowiskowych na trwałość i efektywność tych materiałów. Student posiada wiedzę dotyczącą zjawisk zachodzących w materiałach wykorzystywanych w procesach filtracji, sorpcji, membranowego oczyszczania oraz odzysku zasobów z wód procesowych i ścieków.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej

Treści przedmiotu	Treści przedmiotu - wykład											
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzenie do gospodarki o obiegu zamkniętym w kontekście wody 2. Hydrologia i obieg wody w przyrodzie 3. Polityka wodna UE i Polski 4. Źródła wody i wodnościekowe strumienie w procesach materiałowych 5. Metody uzdatniania i oczyszczania wody 6. Systemy zamknięte i kaskadowe 7. Odzysk zasobów z wód przemysłowych 8. Urban water systems i zielononiebieska infrastruktura 9. Cyfryzacja i modelowanie w gospodarce wodnej 10. Ocena środowiskowa i ekonomiczna 11. Przykłady i studia przypadków 12. Aspekty społeczne i zarządzanie projektami 13. Trendy i innowacje 											
Wymagania wstępne i dodatkowe	Treści przedmiotu - seminarium											
	<p>Zajęcia seminarium mają charakter aktywny. Studenci samodzielnie przygotowują referaty lub projekty (indywidualnie lub w zespołach) oraz prezentują wyniki. Proponowane tematy:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Analiza strumieni wody w wybranym procesie produkcji materiałów 2. Projekt systemu ponownego użycia wody w małym zakładzie 3. Ocena śladu wodnego wybranego produktu 4. Konstrukcja mokradłowa jako metoda oczyszczania i recyklingu wody 5. Odzysk fosforu i azotu z osadów ściekowych 6. Digital twin w gospodarce wodnej 7. Porównanie regulacji dotyczących ponownego użycia wody w różnych krajach UE 8. Akceptacja społeczna wody odzyskanej 9. Nowoczesne technologie membranowe 10. Woda w mieście 											
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sposób oceniania (składowe)</th> <th>Próg zaliczeniowy</th> <th>Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Seminarium</td> <td>60.0%</td> <td>30.0%</td> </tr> <tr> <td>Zaliczenie pisemne</td> <td>60.0%</td> <td>70.0%</td> </tr> </tbody> </table>			Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	Seminarium	60.0%	30.0%	Zaliczenie pisemne	60.0%	70.0%
	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej									
	Seminarium	60.0%	30.0%									
Zaliczenie pisemne	60.0%	70.0%										
Zalecana lista lektur												
Adresy eZasobów	Podstawowa lista lektur	<p>Zdzisław Mikulski <i>Gospodarka wodna</i>, Wydawnictwo Naukowe PWN, 1998</p> <p>Rolf Gimbel, Martin Jekel, Rainer Liessfeld (red.) <i>Podstawy i technologie uzdatniania wody</i>, t. 12, tłum. polskie, Projprzem Eko 2020</p> <p>Adam Chojnacki <i>Technologia wody i ścieków</i>, Wydawnictwo Naukowe PWN, 1972</p> <p>Praca zbiorowa pod red. A. Mastonia <i>Nowoczesne technologie oczyszczania wody i ścieków</i>, SeidelPrzywecki, 2019</p>										
	Uzupełniająca lista lektur	<p>A. K. Khajuria, R. R. Rajput <i>Circular economy education approaches to water use in the industrial sector</i>, <i>Frontiers in Environmental Science</i>, 2025, DOI 10.3389/fenvs.2025.1635079.</p> <p>M. Ganesapillai i in. <i>Beyond the flush: a review of wastewater circular systems</i>, <i>npj Clean Water</i> 9 (2026) 31, DOI 10.1038/s41545-026-00557-8.</p> <p>P. Gomes i in. <i>Circular economy: water quality assessment for irrigation purposes in a constructed wetland scenario</i>, <i>Scientific Reports</i> 16 (2026) 4545, DOI 10.1038/s41598-025-34161-6.</p>										

Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zaprojektuj uproszczony zamknięty obieg wody dla wybranego procesu przemysłowego (np. produkcja tworzyw sztucznych lub obróbka metali) z uwzględnieniem możliwości ponownego wykorzystania i odzysku wody. 2. Porównaj wybrane technologie uzdatniania i oczyszczania wody (filtracja membranowa, adsorpcja, procesy biologiczne, fotokataliza) pod względem skuteczności, kosztów i wpływu środowiskowego. 3. Oceń możliwości odzysku surowców i energii z wód poprzemysłowych lub osadów ściekowych, uwzględniając odzysk fosforu, azotu, metali lub produkcję biogazu. 4. Przeanalizuj wpływ regulacji europejskich dotyczących ponownego wykorzystania wody (np. Rozporządzenie UE 2020/741) na rozwój gospodarki wodą w obiegu zamkniętym w przemyśle i miastach. 5. Zaproponuj wykorzystanie narzędzi cyfrowych (SCADA, IoT, digital twin) do monitorowania i optymalizacji zużycia wody oraz efektywności procesów technologicznych w zakładzie przemysłowym.
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.