



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Optymalizacja systemów inżynierskich, PG_00061710						
Kierunek studiów	Inżynieria środowiska						
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	niestacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	1	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	1	Liczba punktów ECTS			6.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			egzamin		
Jednostka prowadząca	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Inżynierii Lądowej i Środowiska -> Katedra Inżynierii Sanitarnej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Od odpowiedzialny za przedmiot	prof. dr hab. inż. Jacek Mąkinia					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	25.0	0.0	15.0	0.0	0.0	40
	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	40	6.0	105.0		151	
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z nowoczesnymi metodami projektowania konstrukcji i sterowania systemów inżynierskich, uwzględniającymi oprócz ograniczeń projektowania klasycznego także kryteria optymalizacyjne i niezawodnościowe. Drugim celem jest też zapoznanie studentów z ogólnymi tendencjami charakteryzującymi rozwiązania optymalne różnych systemów inżynierii sanitarnej - wiedza do bezpośredniego wykorzystania w praktyce inżynierskiej.						

Efekty uczenia się przedmiotu	<p>Efekt kierunkowy</p> <p>[K7_U07] potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment lub badanie laboratoryjne, terenowe lub symulacje komputerowe, prowadzące do oceny efektywności zastosowanych rozwiązań w inżynierii środowiska</p>	<p>Efekt z przedmiotu</p> <p>Rozwiązując zadane optymalizacji systemu student wykorzystuje m.in. symulacje komputerowe (modelowanie) konstrukcji lub pracy systemu.</p>	<p>Sposób weryfikacji i oceny efektu</p> <p>[SU1] Ocena realizacji zadania [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi</p>
	<p>[K7_W04] zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i systemy automatyki stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich z zakresu projektowania, modelowania, optymalizacji, sterowania procesami, obiektami i układami w inżynierii środowiska</p>	<p>W optymalnym projektowaniu systemów inżynierskich wykorzystuje modelowanie komputerowe systemów oraz najnowsze metody i technologie stosowane w sterowaniu systemami</p>	<p>[SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji [SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym</p>
	<p>[K7_W01] ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie niektórych działów matematyki, obejmujących elementy statystyki oraz metody optymalizacji, w tym metody numeryczne niezbędne do opisu, analizy lub modelowania zjawisk związanych z 1) funkcjonowaniem sanitarnych systemów inżynierskich lub 2) przepływem wody w środowisku lub 3) z procesami konwersji i przekazywania energii</p>	<p>Ma poszerzoną wiedzę w zakresie metod matematycznych/ numerycznych optymalizacji systemów, dekompozycji i koordynacji zadań optymalizacji globalnej.</p>	<p>[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej [SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym</p>
	<p>[K7_W07] Ma pogłębioną, uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę dotyczącą gospodarki komunalnej, w tym technologii uzdatniania i odnowy wody, oczyszczania różnych rodzajów ścieków, przeróbki osadów ściekowych</p>	<p>Ma pogłębioną, uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę dotyczącą tendencji optymalnych rozwiązań systemów inżynierii sanitarnej.</p>	<p>[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej [SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji</p>
	<p>[K7_U12] Potrafi przeanalizować, ocenić pod względem technicznym, ekonomicznym rozwiązania i funkcjonowanie obiektów oraz systemów inżynierii środowiska</p>	<p>Kryteria optymalnych rozwiązań poszukiwanych przez studenta mają charakter ekonomiczny lub też techniczny czy niezawodnościowy. Wszystkie te aspekty stanowią obszar, w którym student szuka rozwiązania optymalnego.</p>	<p>[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania</p>
Treści przedmiotu	<p>Treści przedmiotu - wykład</p> <p>WYKŁADY: Wprowadzenie; typy zadań matematycznych rozwiązywanych przez inżynierów w odniesieniu do systemów. Projektowanie optymalne. Uporządkowanie metod matematycznych najczęściej stosowanych w optymalizacji. Matematyczne zadanie typu analizy ze szczególnym uwzględnieniem systemów zaopatrzenia w wodę; realizacja i zastosowania zadania w praktyce, w tym w rozwiązywaniu zadań optymalizacyjnych metodą analizy wariantów. Globalne zadanie wielopoziomowej optymalizacji systemu kanalizacyjnego rozwiązywane metodą dekompozycji i koordynacji. Rozwiązywanie zadania na poszczególnych poziomach, zagadnienia szczegółowe. Globalne zadanie wielopoziomowej optymalizacji systemu transportu i dystrybucji wody (STDW) (definicja, zadanie optymalizacji projektowania sieci końcówkowych i pierścieniowych). Zadanie optymalnego sterowania STDW oprogramowanie (modele obliczeniowe, bazy danych, GIS), otoczenie (telemetria, Internet). Zadanie kompleksowego, komputerowo wspomaganego sterowania dyspozytorskiego STDW tryb i schematy postępowania z wykorzystaniem odpowiedniego sprzętu i oprogramowania. Podstawy teorii niezawodności i jej zastosowanie w projektowaniu systemów inżynierskich na przykładach systemów kanalizacyjnych i wodociągowych. Zagadnienia optymalizacyjne i niezawodnościowe w projektowaniu rozmieszczenia przelewów burzowych w kanalizacji ogólnospławnej. Niezawodność w projektowaniu obiektów na sieciach infrastruktury komunalnej (pompowni itp.). Niezawodność w projektowaniu instalacji budowlanych. ĆWICZENIA LABORATORYJNE: Praktyczne zadania z dziedziny optymalizacji i niezawodności rozwiązywane dla instalacji i sieci sanitarnych.</p>		
Wymagania wstępne i dodatkowe	<p>Zaliczony program podstawowy z zakresu wodociągów i kanalizacji. Zaliczony program podstawowy z zakresu organizacji pracy. Podstawowa znajomość metod numerycznych, a w tym ogólna wiedza z zakresu metod rozwiązywania układów równań nieliniowych.</p>		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<p>Sposób oceniania (składowe)</p>	<p>Próg zaliczeniowy</p>	<p>Składowa ocena końcowej</p>
	<p>Uczestniczenie w wykładach i ćwiczeniach laboratoryjnych</p>	<p>60.0%</p>	<p>30.0%</p>
	<p>Egzamin pisemny</p>	<p>60.0%</p>	<p>70.0%</p>

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<p>1. Kowalik P.: Optymalizacja systemów inżynierii sanitarnej. skrypt, Politechnika Gdańska, Gdańsk, 1988r.</p> <p>2. Findeisen Wł.: Teoria i metody obliczeniowe optymalizacji. PWN, W-wa, 1980 r.</p> <p>3. Praca zbiorowa (pod red. Wł. Findeisena): Analiza systemowa podstawy i metodologia. PWN, W-wa, 1980 r.</p> <p>4. Biedugnis S., Miłaszewski R.: Metody optymalizacyjne w wodociągach i kanalizacji. PWN, W-wa, 1993r.</p> <p>5. Biedugnis S., Cholewiński J.: Optymalizacja gospodarki odpadami. PWN, W-wa, 1992 r.</p> <p>6. Wieczysty A.: Niezawodność systemów wodociągowo - kanalizacyjnych. skrypt, Politechnika Krakowska, Kraków, 1990 r.</p>
	Uzupełniająca lista lektur	<p>Szymkiewicz R.: Metody numeryczne w inżynierii wodnej, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk, 2007</p> <p>JAN STUJZISKI, Instytut Badań Systemowych REINHARD STRAUBELREUS GmbH, Berlin OPTYMALIZACJA I STEROWANIE MIEJSKIEJ SIECI WODOCIĄGOWEJ NA PODSTAWIE MODELI MATEMATYCZNYCH</p> <p>Sławczo DENCZEW NIEZAWODNOŚĆ, BEZPIECZEŃSTWO I RYZYKO SYSTEMÓW EKSPLOATACJI WODOCIĄGÓW W ASPEKTCIE INFRASTRUKTURY KRYTYCZNEJ</p> <p>Roman MIELCAREK OPTYMALIZACJA KOSZTÓW PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW</p>
	Adresy eZasobów	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<p>Zadanie optymalizacji globalnej systemu kanalizacyjnego.</p> <p>Zadanie optymalizacji grawitacyjno-tłocznego systemu transportu ścieków.</p> <p>Zadanie optymalizacji globalnej systemu transportu i dystrybucji wody; realizacja zadania dla różnych typów sieci wodociągowych.</p> <p>Optymalne i niezawodne, komputerowo wspomagane sterowanie dyspozytorskie systemem transportu i dystrybucji wody.</p>	
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.