



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Optymalizacja systemów inżynierskich, PG_00042531						
Kierunek studiów	Inżynieria środowiska						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2021 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2021/2022		
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	2	Liczba punktów ECTS			4.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			egzamin		
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Ładowej i Środowiska -> Katedra Inżynierii Sanitarnej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Od odpowiedzialny za przedmiot	dr inż. Ryszard Orłowski					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr inż. Ryszard Orłowski					
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	20.0	0.0	10.0	0.0	0.0	30
	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	30		5.0		65.0	100
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	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K7_U13] potrafi przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań związanych z projektowaniem lub modelowaniem elementów, układów i systemów sanitarnych integrować wiedzę z dziedziny inżynierii sanitarnej, automatyki, elektroniki, informatyki, chemii, biologii i innych dyscyplin, stosując podejście systemowe, z uwzględnieniem aspektów pozatechnicznych (w tym ekonomicznych i prawnych)	Rozwiązując zadania optymalizacji inżynierskich systemów sanitarnych integruje wiedzę z dziedziny inżynierii sanitarnej, automatyki, elektroniki, informatyki i innych dyscyplin, stosując podejście systemowe, z uwzględnieniem aspektów pozatechnicznych (w tym ekonomicznych i prawnych).	[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu
	[K7_U14] potrafi przeanalizować i ocenić pod względem technicznym i ekonomicznym rozwiązania i funkcjonowanie obiektów i systemów branży sanitarnej lub ochrony przeciwpożarowej, ujęć wody oraz infrastruktury wodnej lub stacji uzdatniania wody i oczyszczalni ścieków; potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć w zakresie materiałów, armatury, urządzeń i metodologii do projektowania i modelowania analizowanej infrastruktury technicznej oraz obiektów branżowych, zawierających rozwiązania o charakterze innowacyjnym	Ocena możliwości wykorzystania rozwiązań o charakterze innowacyjnym (w tym nowych osiągnięć w zakresie materiałów i urządzeń) do projektowania optymalnego sieci kanalizacyjnych i wodociągowych i ich wpływ na niezawodność tych systemów.	[SU1] Ocena realizacji zadania [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu
	[K7_U10] umie, zgodnie z zasadami naukowymi, wykorzystując warsztat naukowy sformułować i przeprowadzić wstępne badania problemów inżynierskich, technologicznych i organizacyjnych pojawiających się w inżynierii środowiska	Student rozwiązuje zagadnienia z zakresu niezawodności i optymalizacji systemów, które wymagają niestandardowego podejścia, m.in. w zakresie stosowanych metod analitycznych i numerycznych oraz formułowania kryteriów optymalizacyjnych a także indywidualnego podejścia do kwestii ryzyka.	[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU1] Ocena realizacji zadania [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu
	[K7_W04] zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i systemy automatyki stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich z zakresu modelowania, optymalizacji, sterowania procesami, obiektami i układami w inżynierii środowiska	Projektuje systemy optymalnej regulacji i sterowania wykorzystując nowoczesne metody stosowane aktualnie w tym zakresie.	[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym [SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji
	[K7_W01] ma poszerzoną i pogłębianą wiedzę w zakresie niektórych działów matematyki, obejmujących elementy statystyki oraz metody optymalizacji, w tym metody matematyczne, numerycznych niezbędne do: 1) modelowania i analizy działania systemów wodociągowych, a także zjawisk fizycznych w nich występujących; 2) opisu i analizy działania systemów ochrony przeciwpożarowej; 3) analizy funkcjonalności, optymalizacji i niezawodności sanitarnych systemów inżynierskich; 4) opisu zjawisk związanych z przepływem wody w środowisku, w rurach i kanałach otwartych, filtracją, migracją zanieczyszczeń	W wykonywaniu opracowań projektowych dotyczących konstrukcji i sterowania wodno gospodarczych i sanitarnych systemów inżynierskich wykorzystuje modelowanie komputerowe (symulacje komputerowe) i metody analizy systemowej, optymalizacji i niezawodności.	[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym [SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji

Treści przedmiotu	<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) tryb i schematy postępowania z wykorzystaniem optymalizacji projektowania sieci końcowych 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. <b>ĆWICZENIA LABORATORYJNE:</b> 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	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Egzamin pisemny	60.0%	70.0%
	Uczestniczenie w wykładach i ćwiczeniach laboratoryjnych	60.0%	30.0%
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 STUDZISKI, Instytut Badań Systemowych REINHARD STRAUBELREUS GmbH, Berlin <b>OPTYMALIZACJA I STEROWANIE MIEJSKIEJ SIECI WODOCIĄGOWEJ NA PODSTAWIE MODELI MATEMATYCZNYCH</b></p> <p>Sławczo DENCZEW <b>NIEZAWODNOŚĆ, BEZPIECZEŃSTWO I RYZYKO SYSTEMÓW EKSPLOATACJI WODOCIĄGÓW W ASPEKTCIE INFRASTRUKTURY KRYTYCZNEJ</b></p> <p>Roman MIELCAREK <b>OPTYMALIZACJA KOSZTÓW PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW</b></p>	
	Adresy eZasobów		

Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<p>Zadanie optymalizacji globalnej systemu kanalizacyjnego.</p> <p>Zadanie optymalizacji grawitacyjno-tłoczego 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>
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy