



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Optymalizacja systemów inżynierskich, PG_00059943						
Kierunek studiów	Inżynieria środowiska						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2023 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2022/2023		
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	stacjonarne		Sposób realizacji		na uczelni		
Rok studiów	1		Język wykładowy		polski		
Semestr studiów	1		Liczba punktów ECTS		5.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		egzamin		
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Lądowej i Środowiska -> Katedra Inżynierii Sanitarnej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		prof. dr hab. inż. Jacek Mąkinia				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	0.0	30.0	0.0	0.0	60
	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	60		5.0		62.0	127
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest poznanie ogólnych metod optymalizacyjnych w projektowaniu i eksploatacji systemów w inżynierii środowiska, a także zastosowanie symulacji komputerowej do optymalizacji funkcjonowania systemów oczyszczania ścieków.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[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	Student ma zaawansowaną wiedzę dotyczącą stosowanych technologii oczyszczania ścieków komunalnych.	[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[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	Rozwiązuje złożone zadania inżynierskie w inżynierii środowiska przy użyciu metod i algorytmów uwzględniających kryteria optymalizacyjne. Przeprowadza analizę wpływu parametrów technologicznych na wielkość zużycia energii w oczyszczalniach.	[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[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	Wykorzystuje modele matematyczne procesów oczyszczania ścieków do analizy funkcjonalności i optymalizacji systemów oczyszczania ścieków. W oparciu o zbudowany model komputerowy optymalizuje pracę oczyszczalni pod kątem zmniejszenia zużycia energii.	[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K7_U07] potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment lub badanie laboratoryjne, terenowe lub symulacje komputerowe, prowadzące do oceny efektywności zastosowanych rozwiązań w inżynierii środowiska	Formułuje zadanie optymalizacyjne w odniesieniu do prostego systemu w inżynierii środowiska oraz dobiera odpowiednią metodę optymalizacji. Przygotowuje model komputerowy oczyszczalni ścieków.	[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU1] Ocena realizacji zadania [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji
[K7_U12] Potrafi przeanalizować, ocenić pod względem technicznym, ekonomicznym rozwiązania i funkcjonowanie obiektów oraz systemów inżynierii środowiska	Analizuje i ocenia pod względem technicznym i ekonomicznym funkcjonowanie systemów oczyszczania ścieków przy użyciu symulacji komputerowej.	[SU1] Ocena realizacji zadania [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji	
Treści przedmiotu	1. Wprowadzenie do zagadnienia optymalizacji. Pojęcie optymalizacji i rodzaje zadań optymalizacyjnych.2. Optymalizacja w procesie podejmowania decyzji3. Podstawowe pojęcia: system, model, symulacja, eksperyment4. Ogólne sformułowanie zadania optymalizacyjnego5. Wprowadzenie do modeli sieciowych. Przykłady klasycznych zadań optymalizacyjnych.6. Wprowadzenie do programowania liniowego. Przykłady klasycznych zadań optymalizacyjnych.7. Przykłady zadań optymalizacyjnych w systemach inżynierii sanitarnej wodociągi i kanalizacja8. Przykłady zadań optymalizacyjnych w systemach inżynierii sanitarnej oczyszczanie ścieków9. Symulacja jako metoda optymalizacji10. Budowa modelu komputerowego oczyszczalni ścieków. Kryteria ekonomiczne optymalizacji pracyooczyszczalni ścieków.		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Nie dotyczy.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Obecność (i aktywne uczestnictwo) na wykładach i laboratoriach	80.0%	5.0%
	Egzamin pisemny	55.0%	80.0%
	Raport z zadania laboratoryjnego	60.0%	15.0%

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	Kowalik, P. (1988). Optymalizacja systemów inżynierii sanitarnej. Skrypt PG. Biedugnis, S., Miłaszewski, R. (1993). Metody optymalizacyjne w wodociągach i kanalizacji. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa. Stadnicki J.: Teoria i praktyka rozwiązywania zadań optymalizacji z przykładami zastosowań technicznych, Wyd. Naukowo-Techniczne, 2006.
	Uzupełniająca lista lektur	Sieniutycz, S. Szwał, Z. (1982). Praktyka obliczeń optymalizacyjnych. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa.
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	System zakłócenia, sterowania, równania stanu, nieliniowości systemów. Zadanie optymalizacji globalnej systemu kanalizacyjnego. Zadanie optymalizacji grawitacyjno-tłocznego systemu transportu ścieków. Zadanie optymalizacji globalnej systemu transportu i dystrybucji wody realizacja zadania dla różnych typów sieci wodociągowych. Optymalne i niezawodne, komputerowo wspomaganie sterowanie dyspozytorskie systemem transportu i dystrybucji wody. Czynniki wpływające na zużycie energii w oczyszczalniach ścieków.	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	