**Nazwa przedmiotu:**

Optymalizacja systemów wodociągowo-kanalizacyjnych

**Koordynator przedmiotu:**

Prof. dr hab. inż. Stanisław Biedugnis

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny dowolnego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Ochrona Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

Podstawowe

**Kod przedmiotu:**

1110-ISIKU-MZP-40390

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2015/2016

**Liczba punktów ECTS:**

3

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

Wykład 15 godzin. Zajęcia projektowe 30 godzin. Przygotowanie do zajęć projektowych 5 godzin. Zapoznanie z literaturą 5 godzin. Przygotowanie i obrona projektu 15 godzin. Przygotowanie do zaliczenia wykładów, obecność na zaliczeniu 15 godzin. Razem 85 godzin.

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

1

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

3

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 15h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 30h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Matematyka, Informatyka, Statystyka, Metody numeryczne

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest zapoznanie słuchaczy z metodami optymalizacji systemów zaopatrzenia w wodę i usuwania ścieków stosowanych w praktyce inżynierskiej ochrony środowiska.

**Treści kształcenia:**

Wiadomości wstępne dotyczące optymalizacji w ochronie i kształtowaniu środowiska m.in. w wodociągach i kanalizacji. Pojęcia podstawowe optymalizacji. Budowa modelu optymalizacyjnego.Rodzaje zadań optymalizacyjnych. Programowanie liniowe. Sformułowanie zadań programowania liniowego. Interpretacja geometryczna zadań programowania liniowego. Przykłady zadań programowania liniowego w wodociągach i kanalizacji. Zadania transportowe i zero jedynkowe. Formułowanie zadania transportowego. Zadanie zero jedynkowe. Programowanie nieliniowe. Metoda mnożników Lagrange’a. Linearyzacja nieliniowej funkcji celu. Przykłady zadań programowania nieliniowego w wodociągach i kanalizacji. Programowanie dynamiczne.Inne rodzaje zadań optymalizacyjnych. Teoria gier. Sieciowe metody optymalizacji. Wykonanie projektu w zakresie rozwiązań optymalizacyjnych wodociągów i kanalizacji

**Metody oceny:**

Wykład (50%). Ćwiczenie projektowe (50%).

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

Biedugnis S., Miłaszewski R.: Metody optymalizacyjne w wodociągach i kanalizacji, PWN, Warszawa, 1993.
Biedugnis S..: Metody informatyczne w wodociągach i kanalizacji, OWPW, Warszawa, 1998
Goliński J.: Metody optymalizacyjne w projektowaniu technicznym. WNT 1974, Warszawa.
Stark R., Nicholss R.: Matematyczne podstawy projektowania inżynierskiego. PWN 1979, Warszawa.
Pogorzelski W.: Optymalizacja układów technicznych w przykładach. WNT 1978, Warszawa.
Urbaniec K.: Optymalizacja w projektowaniu aparatury procesowej. WNT 1979, Warszawa.

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W01:**

Posiada wiedzę z wodociągów i kanalizacji. Posiada wiedzę z zakresu zastosowania i użytkowania zaawansowanych narzędzi numerycznych i statystycznych w dziedzinie naukowej inżynierii środowiska. Uzyskuje umiejętności formułowania i rozwiązywania złożonych zagadnień optymalizacyjnych w wodociągach i kanalizacji wraz z metodyką ich rozwiązywania.

Weryfikacja:

Zaliczenie przedmiotu (50%), zaliczenie projektu (50%)

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W01, K\_W05, K\_W08, K\_W10

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W01, P2A\_W01, P2A\_W02, P2A\_W03, P2A\_W06, T2A\_W04, P2A\_W05, P2A\_W09, T2A\_W07, P2A\_W02, P2A\_W06, P2A\_W07, T2A\_W06

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt W01:**

Potrafi opracować i zaprezentować w odpowiedniej formie projekt z optymalizacji wodociągów i kanalizacji

Weryfikacja:

Zaliczenie z przedmiotu (50%), zaliczenie ćwiczenia projektowego (50%)

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U06, K\_U10

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U07, T2A\_U09, P2A\_U05, P2A\_U06, T2A\_U08, T2A\_U09, P2A\_U05, P2A\_U06

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K01:**

Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i podnoszenia kompetencji inżynierskich, ma świadomość pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej oraz jej wpływu na środowisko

Weryfikacja:

Zaliczenie wykładów (50%), zaliczenie ćwiczenia projektowego (50%)

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K02, K\_K03, K\_K04

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K02, T2A\_K05, P2A\_K04, T2A\_K06, P2A\_K08, T2A\_K07