**Nazwa przedmiotu:**

Optymalizacja systemów wodociągowo-kanalizacyjnych

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. inż. Stanisław Biedugnis

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Ochrona Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

Podstawowe

**Kod przedmiotu:**

1110-ISIKU-MZP-40390

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

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

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

**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 używanych w praktyce inżynierskiej.

**Treści kształcenia:**

Wiadomości wstępne dotyczące optymalizacji 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:**

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

**Egzamin:**

**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 szczegółową wiedzę z wodociągów, kanalizacji, statystyki, metod numerycznych.

Weryfikacja:

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

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W01, K\_W05, K\_W10, K\_W11

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W01, P2A\_W01, P2A\_W02, P2A\_W03, P2A\_W06, T2A\_W04, P2A\_W05, P2A\_W09, T2A\_W06, T2A\_W08, T2A\_W09, T2A\_W11, P2A\_W11

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U01:**

Potrafi opracować i zaprezentować w odpowiedniej formie projekt w zakresie optymalizacji wodociągów i kanalizacji dla ochrony i kształtowania środowiska

Weryfikacja:

Zaliczenie z przedmiotu (50%), zaliczenie
cwiczenia projektowego z optymalizacji (50%)

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U06, K\_U10, K\_U19

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U07, T2A\_U09, P2A\_U05, P2A\_U06, T2A\_U08, T2A\_U09, P2A\_U05, P2A\_U06, T2A\_U15, T2A\_U16, T2A\_U18

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K01:**

Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i agregacji różnych obszarów wiedzy i jej wpływu
na środowisko naturalne człowieka

Weryfikacja:

Zaliczenie z przedmiotu (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