**Nazwa przedmiotu:**

Optymalizacja systemów wodociągowo - kanalizacyjnych

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. inż. Stanisław Biedugnis

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

Obieralne

**Kod przedmiotu:**

1110-ISZWS-MSP-3504

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2018/2019

**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 -15 godzin. Zapoznanie z literaturą -10 godzin. Przygotowanie i obrona projektu -25 godzin. Przygotowanie i zaliczenie wykładów, obecność na zaliczeniu -10 godzin. Razem -105 godzin.

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

2

**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:**

Wymagane przedmioty poprzedzające: Matematyka, Informatyka, Statystyka, Metody numeryczne, Wodociągi i Kanalizacja.

**Limit liczby studentów:**

brak

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest zapoznanie słuchaczy z metodami optymalizacji systemów zaopatrzenia w wodę, usuwania ścieków i optymalizacji systemów wodociągowo - kanalizacyjnych używanych w praktyce inżynierskiej.

**Treści kształcenia:**

Wiadomości wstępne dotyczące optymalizacji w wodociągach, 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 z przedmiotu (50%), zaliczenie ćwiczenia projektowego (50%)

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

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

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

brak

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W01:**

Posiada szczegółową wiedzę z wodociągów, kanalizacji, ciepłownictwa, metod numerycznych.

Weryfikacja:

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

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_W01, IS\_W03, IS\_W02

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W01, T2A\_W01, T2A\_W02, T2A\_W02, T2A\_W03

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U01:**

Potrafi opracować i zaprezentować w odpowiedniej formie projekt w zakresie
optymalizacji wodociągów i kanalizacji lub ciepłownictwa

Weryfikacja:

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

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_U10, IS\_U11, IS\_U12

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U09, T2A\_U10, T2A\_U12, T2A\_U15, T2A\_U08, T2A\_U09, T2A\_U09, T2A\_U13, T2A\_U17

### 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:** IS\_K01, IS\_K03, IS\_K05

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K01, T2A\_K03, T2A\_K06