**Nazwa przedmiotu:**

Projektowanie systemów zaopatrzenia w wodę

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. inż. Marian Kwietniewski

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

Specjalizacyjne

**Kod przedmiotu:**

1110-ISZWS-MSP-1401

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

5

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

Wykład - 30 h, Zajęcia projektowe - 30 h, Przygotowanie do zajęć projektowych - 20 h, Zapoznanie z literaturą - 5 h, Wykonanie i obrona projektu - 30 h, Przygotowanie do egzaminu, obecność na egzaminie - 15 h Razem - 130 h.

**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:**

nie dotyczy

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

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

**Wymagania wstępne:**

Wodociągi, Urządzenia do oczyszczania wody, Mechanika płynów

**Limit liczby studentów:**

brak

**Cel przedmiotu:**

Poznanie zasad projektowania i modernizacji systemów zaopatrzenia w wodę uwzględniających współpracę jego elementów przy wykorzystaniu modeli komputerowych i monitoringu układów dystrybucji wody.

**Treści kształcenia:**

Program wykładu:
Planowanie systemów zaopatrzenia w wodę.
Współpraca elementów systemu zaopatrzenia w wodę.
Ujęcia wód infiltracyjnych – rodzaje, zasady funkcjonowania, podstawy projektowania i modernizacji
Strefy ochronne ujęć wody
Zasady projektowania sieci wodociągowej
Wybrane zagadnienia z projektowania pompowni wodociągowych
Modelowanie sieci wodociągowych – budowa i kalibracja modeli, , problemy i zadania projektowe i eksploatacyjne rozwiązywane przy pomocy modeli, wykorzystanie modeli komputerowych do wspomagania projektowania i modernizacji układów dystrybucji wody
Obliczenia przy zastosowaniu modeli i oporność hydrauliczna przewodów wodociągowych.
Straty wody w sieciach wodociągowych- wskaźniki, ograniczanie, metody poszukiwania wycieków
Wtórne zanieczyszczenie i stabilność wody w sieci wodociągowej
Wodociągi w warunkach specjalnych

Program ćwiczeń projektowych:
Projekt systemu zaopatrzenia w wodę z zastosowaniem modelu komputerowego sieci - Projekt P1

**Metody oceny:**

Egzamin z wykładów, zaliczenie i obrona projektu.
Ocena zintegrowana: 0,4xW + 0,6xP

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. Kwietniewski M., Osuch-Pajdzińska E, Olszewski W. Miszta-Kruk K. Projektowanie elementów systemu zaopatrzenia w wodę, Oficyna Wydawnicza PW, Wyd. 5. Warszawa 2016; 2. Knapik K., Bajer. J. Wodociągi, Wyd. Politechniki Krakowskiej, Kraków 2011 3. Osuch-Pajdzińska E., Roman M.,"Sieci i obiekty wodociągowe" Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2008; 4. Kulbik M.: Komputerowe symulacje i badania terenowe miejskich systemów dystrybucji wody. Politechnika Gdańska. Gdańsk 2004; 5. Kowal A., Świderska –Bróż M.: Oczyszczanie wody. PWN. Warszawa – Wrocław 2008; 6. Kowal A., Mackiewicz J., Świderska –Bróż M.: Podstawy projektowe systemów oczyszczania wód. Wrocław -1998; 7. Wodociągi i kanalizacji. Poradnik. Arkady. Warszawa 1991; 8. Mielcarzewicz E. Obliczanie systemów zaopatrzenia w wodę, Wyd.2 zmienione, Arkady, Warszawa 2000; 9. Nowakowska-Błaszczyk A., Błaszczyk P. Wodociągi i kanalizacja w planowaniu przestrzennym, Arkady, Warszawa 1974

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Ma szczegółową, podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu, modelowania, projektowania, budowy, modernizacji i eksploatacji sieci i obiektów wodociągowych

Weryfikacja:

Egzamin z wykładów, zaliczenie i obrona projektu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_W12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_W, I.P7S\_WG.o, III.P7S\_WG

**Charakterystyka W02:**

Ma szczegółową wiedzę z zakresu możliwości korzystania z pakietów oprogramowania przy wymiarowaniu i eksploatacji sieci wodociągowych.

Weryfikacja:

Egzamin z wykładów, zaliczenie i obrona projektu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_W13

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_W, I.P7S\_WG.o, III.P7S\_WG

**Charakterystyka W03:**

Zna i rozumie aktualne kierunki rozwoju i modernizacji w zakresie systemów zaopatrzenia w wodę

Weryfikacja:

Egzamin z wykładów, zaliczenie i obrona projektu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_W15

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_W, I.P7S\_WG.o

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Potrafi samodzielnie z wykorzystaniem programów wspomagających, modelować układy sieci wodociągowych, potrafi wykorzystać metody analityczne, symulacyjne do rozwiązywania zadań inżynierskich

Weryfikacja:

Egzamin z wykładów, zaliczenie i obrona projektu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_U04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_U, I.P7S\_UW.o, III.P7S\_UW.o

**Charakterystyka U02:**

Potrafi przeprowadzać i przedstawić ocenę techniczną sieci wodociągowej oraz wybranych urządzeń do uzdatniania wody

Weryfikacja:

Egzamin z wykładów, zaliczenie i obrona projektu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_U06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_U, I.P7S\_UW.o, III.P7S\_UW.o

**Charakterystyka U03:**

Potrafi przeanalizować i ocenić działanie oraz obliczyć parametry eksploatacyjne sieci wodociągowych i wybranych urządzeń do uzdatniania wody

Weryfikacja:

Egzamin z wykładów, zaliczenie i obrona projektu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_U08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_U, I.P7S\_UW.o, III.P7S\_UW.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania sie i podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.

Weryfikacja:

Egzamin z wykładów, zaliczenie i obrona projektu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_K01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_KK, P7U\_K

**Charakterystyka K02:**

Ma świadomość potrzeby przestrzegania zasad etyki zawodowej, bioetyki i poszanowania prawa w tym praw autorskich

Weryfikacja:

Egzamin z wykładów, zaliczenie i obrona projektu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_K03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_K, I.P7S\_KR

**Charakterystyka K03:**

Ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje

Weryfikacja:

Egzamin z wykładów, zaliczenie i obrona projektu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_K02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_K, I.P7S\_KK