**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. 2016/2017

**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 - 5 h, Zapoznanie z literaturą - 5 h, Przygotowanie i
obrona projektu - 15 h, Przygotowanie do egzaminu, obecność na egzaminie - 15 h Razem - 100 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:**

3

**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. Mielcarzewicz E. Obliczanie systemów zaopatrzenia w wodę, Wyd.2 zmienione, Arkady, Warszawa 2000
2. Osuch-Pajdzińska E., Roman M.,"Sieci i obiekty wodociągowe" Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2008
3. Kwietniewski M., Osuch-Pajdzińska E, Olszewski W. Projektowanie elementów systemu zaopatrzenia w wodę, Oficyna Wydawnicza PW, Wyd.
4. Warszawa 2009 4. Kwietniewski M., Gębski W., Wronowski N. Monitorowanie sieci wodociągowych i kanalizacyjnych, Wyd. Polskie Zrzeszenie Inżynierów i Techników Sanitarnych, Warszawa 2005
5. Nowakowska-Błaszczyk A., Błaszczyk P. Wodociągi i kanalizacja w planowaniu przestrzennym, Arkady, Warszawa 1974
6. Petrozolin W. Projektowanie sieci wodociągowych, Arkady, Warszawa 1974
7. Kulbik M.: Komputerowe symulacje i badania terenowe miejskich systemów dystrybucji wody. Politechnika Gdańska. Gdańsk 2004
8. Glinicki Z., Heidrich Z., Roman M., Tabernacki J.: Obliczanie urządzeń do uzdatniania wody. Skrypt. Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej. Warszawa.
9. Heidrich Z., Roman M., Tabernacki J., Zakrzewski J.: Urządzenia do uzdatniania wody. Zasady projektowania i przykłady obliczeń. Arkady. Warszawa.
10. Kowal A., Świderska –Bróż M.: Oczyszczanie wody. PWN. Warszawa – Wrocław.2008
11. Kowal A., Mackiewicz J., Świderska –Bróż M.: Podstawy projektowe systemów oczyszczania wód. Wrocław -1998.
12. Wodociągi i kanalizacji. Poradnik. Arkady. Warszawa 1991.

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt 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 efekty kierunkowe:** IS\_W12

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W03, T2A\_W05, T2A\_W07

**Efekt 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 efekty kierunkowe:** IS\_W13

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W04, T2A\_W05, T2A\_W07, T2A\_W11

**Efekt W03:**

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

Weryfikacja:

Egzamin z wykładów, zaliczenie i obrona projektu.

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_W15

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W04, T2A\_W05, T2A\_W07, T2A\_W11

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt 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 efekty kierunkowe:** IS\_U04

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U08, T2A\_U09

**Efekt U02:**

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

Weryfikacja:

Egzamin z wykładów, zaliczenie i obrona projektu.

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_U06

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U17, T2A\_U19

**Efekt 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 efekty kierunkowe:** IS\_U08

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U10, T2A\_U15, T2A\_U18

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K01:**

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

Weryfikacja:

Egzamin z wykładów, zaliczenie i obrona projektu.

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_K01

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K01

**Efekt 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 efekty kierunkowe:** IS\_K03

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K03

**Efekt 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 efekty kierunkowe:** IS\_K02

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K02