**Nazwa przedmiotu:**

Odwodnienia i nawodnienia

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Paweł Popielski, prof. uczelni

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

Kierunkowe i Specjalizacyjne

**Kod przedmiotu:**

1110-ISISW-ISP-6306

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2023/2024

**Liczba punktów ECTS:**

5

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

wykład - 30 godzin, ćwiczenia projektowe - 30 godzin. Zapoznanie z literaturą 20 godzin. Przygotowanie do zaliczenia pisemnego 30 godzin. Przygotowanie do zajęć projektowych 20 godzin. Razem 130 godzin

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

3

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

2

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

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

**Wymagania wstępne:**

Podstawy geologii i geotechniki
Hydrologia

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie z systemami odwodnień w różnych dziedzinach budownictwa i na terenach zurbanizowanych. Osiągnięcie przez studentów umiejętności doboru i projektowania kompleksowego systemu odwodnienia i nawodnienia dla różnych potrzeb.

**Treści kształcenia:**

1. Zakres działań odwodnieniowych i nawodnieniowych.
2. Charakterystyka zjawisk towarzyszących filtracji wody w gruncie, zjawiska towarzyszące i skutki.
3. Przyczyny podtopień terenów zurbanizowanych (naturalne i sztuczne) i sposób ich usuwania.
4. Przyczyny występowania niedostatków wody w gruncie i sposoby ich usuwania.
5. Powierzchniowe i podziemne sposoby odwodnień i nawodnień.
6. Rodzaje drenaży: lokalizacja, zasady konstrukcji, obliczenia hydrauliczne, spadki, średnice, dobór materiałów, zasady doboru obsypki.
7. Wyposażenie sieci drenażu poziomego.
8. Odprowadzenie ujętych wód: wybór odbiornika, odprowadzenie grawitacyjne, odprowadzenie ciśnieniowe (obliczenia hydrauliczne, dobór pomp).
9. Odwodnienie wykopów budowlanych.
10. Odwodnienie gruntów trudnoprzepuszczalnych.
11. Odwodnienie powierzchni utwardzonych.
12. Zapotrzebowanie na wodę do nawodnień. Rozwiązania techniczne nawodnień.
13. Ujęcia wód do nawodnień.
14. Wymagania formalno-prawne odnoszące się do odwodnień i nawodnień oraz ich wpływ na środowisko.

**Metody oceny:**

Ocena końcowa = 0,5 OW + 0,5 OCP

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. E. Mielcarzewicz (1990): Odwadnianie terenów zurbanizowanych i przemysłowych, Systemy odwadniania. PWN, Warszawa.
2. J. Sokołwski, A. Żbikowski (1993): Odwodnienia budowlane i osiedlowe, Wydawnictwo SGGW
3. A. W. Żuchowicki (2008), Systemy odwadniające do regulacji stosunków wodnych na obszarach zurbanizowanych, Wyd. Politechniki Koszalińskiej, Koszalin.
4. R. Edel (2010, 2017), Odwodnienie dróg, WKŁ, Warszawa.
5. A. Kotowski (2011, 2015), Podstawy bezpiecznego wymiarowania odwodnień terenów, Tom I i II. Wyd. Seidel-Przywecki, Warszawa.
6. www.andrzejkotowski.pl/załączaniki/załącznik\_108.pdf i inne
7. J. Królikowska, A. Królikowski (2019): Wody opadowe. Odprowadzanie, Zagospodarowanie, Podczyszczanie i Wykorzystywanie., Wyd. Seidel-Przywecki, Warszawa
8. Maciej Rokiel (2014): Hydroizolacje podziemnych części budynków i budowli Grupa Medium Warszawa 2013, 150 s.
9. Maciej Rokiel (2019): Hydroizolacje w budownictwie, Grupa Medium Warszawa 2019, 1056 s

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Posiada wiedzę na temat doboru systemów odwadniających i nawadniających

Weryfikacja:

Zaliczenie wykładu i ćwiczeń projektowych

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_W10

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o

**Charakterystyka W02:**

Posiada wiedzę na temat materiałów i urządzeń stosowanych w systemach odwadniająco-nawadniających

Weryfikacja:

Zaliczenie wykładu i ćwiczeń projektowych

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_W12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o, III.P7S\_WG

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Posiada umiejętność opracowania projektu odwodnień i nawodnień na terenach zurbanizowanych

Weryfikacja:

Completion of the lecture and design exercises

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_U04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P6S\_UW.o, P6U\_U, I.P6S\_UW.o

**Charakterystyka U02:**

Posiada umiejętność eksploatacji systemów odwadniająco-nawadniających

Weryfikacja:

Zaliczenie wykładu i ćwiczeń projektowych

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_U06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

Rozumie i ma świadomość ważności aspektów działalności inżynierskiej i jej wpływu na środowisko naturalne

Weryfikacja:

Zaliczenie wykładu i ćwiczeń projektowych

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_K02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_K, I.P6S\_KR

**Charakterystyka K02:**

Posiada umiejętność pracy indywidualnej i odpowiedzialności za wykonywane zadania

Weryfikacja:

Zaliczenie wykładu i ćwiczeń projektowych

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_K01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_K, I.P6S\_KK