**Nazwa przedmiotu:**

Ziemne konstrukcje hydrotechniczne

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. nż. Paweł Popielski, prof. PW

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

Specjalizacyjne

**Kod przedmiotu:**

1110-ISIWO-MSP-2403

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2023/2024

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

wykłady - 30 godzin, ćwiczenia projektowe - 30 godzin, przygotowanie projektu – 20 godzin, przygotowanie do egzaminu – 20 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:**

nie dotyczy

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

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

**Wymagania wstępne:**

Podstawy geologii i geotechniki, Mechanika gruntów i fundamentowanie, Mechanika płynów

**Limit liczby studentów:**

brak

**Cel przedmiotu:**

Wstępne przygotowanie do projektowania, realizacji i nadzoru nad ziemnymi konstrukcjami hydrotechnicznymi.

**Treści kształcenia:**

Program wykładu:
Wiadomości wstępne
Rodzaj i typ konstrukcji ziemnych
Ogólna charakterystyka ziemnych konstrukcji hydrotechnicznych (ZKH)
Podstawy i zasady konstruowania, wymiarowania i analizy obliczeniowej ZKH
Współpraca konstrukcji ziemnej z podłożem
Procesy filtracyjne i infiltracyjne w ZKH
Naprężenia i deformacje w ZKH
Stateczność ZKH
Technologia i sposób realizacji ZKH
Konstruowanie i wymiarowanie filtrów odwrotnych, warstw ochronnych, drenaży i rowów podskarpowych
Kontrola wykonawstwa i stanu istniejącego ZKH
Zastosowanie geosyntetyków w ZKH
Instrukcja eksploatacji i kontroli ZKH
Awarie i katastrofy ZKH
Konserwacja, remonty i modernizacja ZKH

Program ćwiczeń:
Projekt zapory ziemnej z elementami uszczelniającymi, drenażem i rowem podskarpowym.
Informacje wstępne – program i zasady zaliczenia ćwiczeń
Koncepcja rozwiązania technicznego zapory ziemnej w określonych warunkach lokalizacji
Obliczenia sprawdzające – nachylenia skarp, stateczności, osiadania i filtracji przez zaporę i podłoże
Dobór wymiarów, konstrukcji drenażu i rowu podskarpowego
Dobór wymiarów i konstrukcji elementów uszczelniających
Technologia budowy i kontroli wykonawstwa
Urządzenia kontrolno-pomiarowe
Instrukcja eksploatacji i kontroli

**Metody oceny:**

Średnia arytmetyczna z oceny z egzaminu i ćwiczeń projektowych.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

[1] Czyżewski K., Wolski W., Wójcicki S., Żbikowski A. Zapory ziemne, Arkady Warszawa 1973;
[2] Fanti K., Fiedler K., Kowalewski J., Wójcicki S. Budowle piętrzące. Arkady Warszawa 1972;
[3] S. Pisarczyk – Gruntoznawstwo inżynierskie, PWN, Wa-wa 2001;
[4] S. Pisarczyk – Mechanika gruntów, Oficyna Wyd. PW, Wa-wa 1999;
[5] Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 20.04.2007r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 86 z 2007r., poz. 579)
[6] Pomiary kontrolne zapór i ich podłoża, Tłumaczenie biuletynu 68 ICOLD, POLCOLD, IMGW, Warszawa 1993;
[7] Naprawy i modernizacja zapór oraz budowli towarzyszących. Tłumaczenie biuletynu 119 ICOLD (2000), POLCOLD, IMGW, Warszawa 2005;
[8] European Working Group on Internal Erosion of Existing Dams, Levees and Dikes, and their Foundations, Biuletyn 164, International Commission on Large Dams, 2015.

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

brak

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Zna zasady projektowania ziemnych konstrukcji hydrotechnicznych

Weryfikacja:

egzamin pisemny, kolokwium, wykonanie i obrona projektu

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_W01, IS\_W02, IS\_W12

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

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Potrafi przeprowadzić studia przedprojektowe i opracować projekt ziemnej konstrukcji hydrotechnicznej

Weryfikacja:

egzamin pisemny, kolokwium, wykonanie i obrona projektu

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_U01, IS\_U08, IS\_U12

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

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

Potrafi postępować zgodnie z zasadami etyki zawodowej i krytycznie oceniać wszystkie negatywne zagrożenia i skutki

Weryfikacja:

rozmowa

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_K02, IS\_K01

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