**Nazwa przedmiotu:**

Monitoring i bezpieczeństwo budowli hydrotechnicznych

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż Paweł Popielski, profPW; dr hab. inż. Jan Winter, prof. PW

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

Specjalizacyjne

**Kod przedmiotu:**

1110-ISIWO -MSP-3402

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

wykład – 15 godzin, ćwiczenia projektowe - 15 godzin; przygotowanie projektu – 10 godzin, przygotowanie do zaliczenia wykładu – 10 godzin

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

1

**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: | 15h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 15h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Mechanika płynów, Hydraulika stosowana,
Mechanika gruntów i fundamentowanie,
Budowle i zbiorniki wodne

**Limit liczby studentów:**

brak

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie studentów ze skutkami awarii budowli wodnych oraz zakresem obowiązków wynikających z prawa wodnego dotyczącego monitoringu i bezpieczeństwa obiektów hydrotechnicznych. Określenia prawdopodobnych przyczyn i miejsc wystąpienia awarii lub katastrofy, analizy skutków awarii lub katastrofy dla terenów przyległych i środowiska, koncepcję rozmieszczenia urządzeń pomiarowo-kontrolnych w obiekcie hydrotechnicznym.

**Treści kształcenia:**

Program wykładu:
Państwowa Służba do spraw Bezpieczeństwa Budowli Piętrzących zakres działania/obowiązków wynikających z prawa wodnego
Skutki awarii i katastrof budowli hydrotechnicznych
Analiza przyczyn i przebieg katastrof betonowych budowli piętrzących
Analiza przyczyn i przebieg katastrof ziemnych budowli piętrzących
Scenariusze zagrożeń budowli hydrotechnicznych
Bezpieczne przepuszczanie wód przez budowle piętrzące
Zapobieganie negatywnym skutkom filtracji
Starzenie się budowli hydrotechnicznych
Środki zaradcze przedłużające żywotność budowli hydrotechnicznych
Zasady prowadzenia obserwacji i pomiarów kontrolnych
Obserwacje i pomiary zachowania się budowli
Analiza i interpretacja wyników pomiarów i obserwacji
Ocena stanu technicznego budowli hydrotechnicznych
Systemy ostrzegania przed niebezpieczeństwem katastrofy
Program ćwiczeń projektowych:
Opracowanie wstępnych scenariuszy zagrożeń stopnia wodnego obejmujący:
1. określenie prawdopodobnych przyczyn i miejsc wystąpienia awarii lub katastrofy,
2. analiza skutków awarii lub katastrofy dla terenów przyległych oraz środowiska,
3. opis środków zaradczych zmniejszających skutki awarii lub katastrofy budowli
4. koncepcję rozmieszczenia urządzeń pomiarowo-kontrolnych.
Projekt należy opracować dla elementów stopnia zaprojektowanych w ramach innych przedmiotów

**Metody oceny:**

Średnia ważona z zaliczenia wykładu (waga 0,66) i oceny z ćwiczeń (waga 0,34)
wykład: kolokwium zaliczeniowe ocenione na min 5,5 p. w skali 10 p.
ćwiczenia: prawidłowo i kompletnie wykonane ćwiczenie projektowe w zakresie podanym w temacie.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

[1] Awarie i katastrofy zapór. Praca zbiorowa pod red. K. Fiedlera. IMGW Warszawa 2007;
[2] Budownictwo betonowe. t. XVII, Warszawa, Arkady 1966;
[3] Czyżewski K, Wolski W., Wójcicki S., Żbikowski A. „Zapory ziemne” Arkady, Warszawa 1973;
[4] Depczyński W., Szamowski A. Budowle i zbiorniki wodne. OWPW, Warszawa 1997;
[5] Fanti K., Fiedler K., Kowalewski J., Wójcicki S. Budowle piętrzące. Arkady Warszawa 1972;
[6] Instrukcja opracowania Mapy osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi. Państwowy Instytut Wydawniczy, Warszawa 2008;
[7] Jankowski W. Wytyczne kontroli bezpieczeństwa budowli piętrzących wodę. IMGW Warszawa 2008;
[8] Katastrofy zapór analiza statystyczna, Tłumaczenie biuletynu 99 ICOLD (1995), POLCOLD, IMGW, Warszawa 2000;
[9] Naprawy i modernizacja zapór oraz budowli towarzyszących. Tłumaczenie biuletynu 119 ICOLD (2000), POLCOLD, IMGW, Warszawa 2005;
[10] Ocena ryzyka w zarządzaniu bezpieczeństwem zapór. Tłumaczenie biuletynu 130 ICOLD (2005), POLCOLD, IMGW, Warszawa 2007;
[11] Osuwiska zboczy zbiorników. Badania i zapobieganie. Wytyczne i przykłady. Tłumaczenie biuletynu 124 ICOLD (2002), POLCOLD, IMGW, Warszawa 2003;
[12] Pomiary kontrolne zapór i ich podłoża, Tłumaczenie biuletynu 68 ICOLD, POLCOLD, IMGW, Warszawa 1993;
[13] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 kwietnia 2007r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 86 z 2007r., poz. 579);
[14] Ustawa Prawo wodne;
[15] Zapory a powodzie. Tłumaczenie biuletynu 125 ICOLD (2003), POLCOLD, IMGW, Warszawa 2005;

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

brak

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Zna zasady projektowania monitoringu obiektów hydrotechnicznych

Weryfikacja:

kolokwium pisemne, 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 monitoringu konstrukcji hydrotechnicznej

Weryfikacja:

kolokwium pisemne, 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\_K01, IS\_K02

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