**Nazwa przedmiotu:**

Budowle i urządzenia hydrotechniczne 2

**Koordynator przedmiotu:**

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

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

Kierunkowe i Specjalizacyjne

**Kod przedmiotu:**

1110-ISISW-ISP-6305

**Semestr nominalny:**

7 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

5

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

ćwiczenia projektowe - 30 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:**

1

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

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

**Wymagania wstępne:**

Mechanika płynów, Podstawy geologii i geotechniki,
Wytrzymałość materiałów i mechanika budowli, Statyka budowli, Budowle i urządzenia hydrotechniczne I

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Celem zajęć jest zapoznanie studiujących z podstawowymi rodzajami budowli hydrotechnicznych, ich charakterystycznymi elementami oraz wybranymi warunkami technicznymi jakim powinny odpowiadać te obiekty i ich usytuowanie, a także wprowadzenie w podstawy projektowania wybranych elementów budowli
i urządzeń hydrotechnicznych, ich wykonawstwa i eksploatacji.

**Treści kształcenia:**

Program ćwiczeń projektowych:
Założenia wstępne i materiały wyjściowe do projektu. Studia hydrologiczne. Materiały topograficzne. Studia geologiczne i geotechniczne. Ustalenie klasy budowli oraz przepływów: miarodajnego, kontrolnego i budowlanego
Obliczenia całkowitego światła jazu dla przepływu miarodajnego, ustalenie kształtów progu, przyjęcie ilości przęseł i obliczenie grubości warstwy wody przelewającej się przez próg.
Obliczenie nadpiętrzenia podczas remontu jednego przęsła przy przepływie miarodajnym oraz nadpiętrzenia przy przepływie kontrolnym.
Przyjęcie schematu statycznego jazu i rodzaju zamknięć wraz z napędem. Ustalenie wymiarów i kształtów przekroju poprzecznego zapory ziemnej
Wymiarowanie niecki do rozpraszania energii
Obliczenie wymaganej drogi filtracji metodą Bligh’a Lane’a. Obliczenie wyporu hydrodynamicznego metodą Bligh’a i Lane’a oraz obliczenie wyporu hydrostatycznego
Obliczenie stateczności progu w przypadku eksploatacyjnym
Obliczenie stateczności niecki wypadowej.
Omówienie założeń koncepcyjnych dotyczące lokalizacji ujęcia lub przepławki dla ryb. Wymiarowanie.
Omówienie programu i obliczenia za pomocą oprogramowania MES dotyczące zapory ziemnej (osiadania stateczność i filtracja) oraz betonowej konstrukcji jazu (osiadania, filtracja pod jazem).
Omówienie zakresu rysunków: plan zawierający kompozycję wszystkich elementów stopnia w skali 1:500 lub 1:1000, plan jazu w skali 1:50 lub 1:100, przekrój pionowy jazu wraz z umocnieniami od WG i WD w skali 1:50 lub 1:100, przekrój pionowy jazu wzdłuż osi zapory w skali 1:50 lub 1:100. Wykonanie rysunków. Obrona projektu

**Metody oceny:**

Wykonanie projektu zawierającego obliczenia, wyniki modelowania MES i rysunki w formie sprecyzowanej pierwszych zajęciach. Poszczególne elementy projektu zaliczane w trakcie zajęć.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

[1] Arkuszewski A., Kiciński T., Romańczyk Cz., Żbikowski A.: Budownictwo Wodne tom 1- 3, WSiP, Warszawa 1991
[2] Balcerski W. i in.: Budowle wodne śródlądowe. Budownictwo betonowe. T 17 Arkady Warszawa 1969
[3] Czyżewski K., Wolski W., Wójcicki S., Żbikowski A.: Zapory ziemne. Arkady Warszawa 1973
[4] Depczyński W., Szamowski A.: Budowle i zbiorniki wodne, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 1999, wydanie II –XI 2001
[5] Fanti K., Fiedler K., Kowalewski J., Wójcicki S.: Budowle piętrzące. Arkady Warszawa 1972
[6] Kledyński Z.: Remonty budowli wodnych, OWPW 2006
[7] Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 20.04.2007r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać obiekty budowlane gospodarki wodnej i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 86 z 2007r., poz. 579)

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W01:**

Posiada podstawową wiedzę z zakresu projektowania, budowy, modernizacji i eksploatacji obiektów budowlanych i urządzeń gospodarki wodnej.
Posiada szczegółową, jakkolwiek ograniczoną co do zakresu, wiedzę o korzystaniu z pakietów inżynierskiego oprogramowania do analizy i projektowania wybranych obiektów inżynierii wodnej
Posiada podstawową wiedzę o aktualnych kierunkach rozwoju i modernizacji w zakresie inżynierii wodnej.

Weryfikacja:

wykonanie i obrona projektu

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_W12, IS\_W13, IS\_W15

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W04, T1A\_W07, T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W11, T1A\_W04, T1A\_W05, T1A\_W11

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U01:**

Potrafi opracować i zaprezentować w odpowiedniej formie projekt jazu ruchomego.
Posługuje się poprawnie terminologią i nomenklaturą stosowaną w zakresie budowli i urządzeń hydrotechnicznych.

Potrafi - z wykorzystaniem programów wspomagających - analizować i projektować elementy konstrukcji i urządzeń wodnych.

Weryfikacja:

wykonanie i obrona projektu

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_U04, IS\_U13, IS\_U21

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U09, T1A\_U02, T1A\_U03, T1A\_U05, T1A\_U09, T1A\_U14, T1A\_U02, T1A\_U03, T1A\_U04, T1A\_U06, T1A\_U07

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K01:**

Rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu informacji o środowiskowych aspektach działalności inżynierskiej w zakresie hydrotechniki oraz potrafi przekazać takie informacje w sposób powszechnie zrozumiały

Weryfikacja:

rozmowa w trakcie zajęć

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_K06

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K07