

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

Nazwa w języku polskim:	Budowle piętrzące
Nazwa w języku angielskim:	Hydro-engineering structures
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	<i>budownictwo</i>
Specjalność (jeśli dotyczy):	Geotechnika i Hydrotechnika
Stopień studiów i forma:	I / II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany*
Kod przedmiotu:	BDB020677
Grupa kursów:	TAK / NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	10			10	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	27			54	
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	1			2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2,0	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0,4			0,6	

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Ma wiedzę z zakresu hydrauliki i hydrologii oraz umiejętność obliczania parametrów przepływu w korytach otwartych i przepływu filtracyjnego.
2. Potrafi określić i dokonać zestawienia podstawowych obciążeń działających na obiekty hydrotechniczne.
3. Ma wiedzę z zakresu mechaniki ogólnej, statyki i wytrzymałości materiałów.
4. Posiada umiejętność sporządzenia rysunkowej dokumentacji technicznej z zastosowaniem programów komputerowego wspomaganie projektowania (CAD).

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z różnymi rodzajami budowli piętrzących niskiego spadku, zasadami ich wykonania i eksploatacji.
- C2. Wykształcenie studentów w zakresie analizy i podstaw wymiarowania hydraulicznego jazów z zamknięciami.

- C3. Wyształcenie umiejętności samodzielnego wymiarowania konstruowania jazów z zamknięciami oraz umiejętności stosowania odpowiednich przepisów technicznych.
- C4. Nabycie wiedzy dotyczącej uwarunkowań realizacji obiektów budownictwa wodnego i oceny ich wpływu na środowisko.
- C5. Ugruntowanie umiejętności współpracy w zespole projektowym oraz świadomości konieczności poszukiwania nowych rozwiązań teoretycznych i praktycznych w projektowaniu konstrukcji hydrotechnicznych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

- PEK_W01 Rozpoznaje i analizuje podstawowe rodzaje jazów, rozumie zasady ich pracy i uwarunkowania realizacji.
- PEK_W02 Zna podstawy teoretyczne wymiarowania i konstruowania jazów w zakresie obliczeń hydraulicznych, statycznych i wytrzymałościowych.

Z zakresu umiejętności:

- PEK_U01 Określa obciążenia działające na jaz, w zależności od przyjętego rozwiązania zamknięć stalowych.
- PEK_U02 Przeprowadza obliczenia hydrauliczne jazu w zakresie wyznaczania światła jazu, niecki do rozpraszania energii, natężenia przepływu przez jaz.
- PEK_U03 Zna i stosuje zasady wyznaczania stateczności jazów oraz wymiarowania płyty i filarów.
- PEK_U04 Sporządza dokumentację graficzną konstrukcji hydrotechnicznych

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK_K01 Rozumie konieczność poszerzania wiedzy oraz podnoszenia kompetencji w zakresie budownictwa hydrotechnicznego
- PEK_K02 Potrafi współdziałać przy realizacji zadania projektowego w zespole (przygotowanie projektu).
- PEK_K03 Potrafi przedstawić i wyjaśnić społeczne i środowiskowe aspekty praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Podstawowe pojęcia, klasyfikacja budowli piętrzących, kompozycje stopni wodnych niskiego spad. Jazy z zamknięciami – podstawowe rodzaje jazów, elementy składowe. Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać budowle wodne niskiego spad. Zagadnienia hydrauliczne projektowania jazów ruchomych - wyznaczanie światła jazu ruchomego	2
Wy2	Obliczanie krzywej natężenia przepływu przez jaz dla zamknięć opływanych górą, dołem oraz górą i dołem równocześnie. Rozpraszanie energii w odskoku hydraulicznym, projektowanie wypadu i dodatkowych urządzeń do rozpraszania energii dla różnych wariantów manewrowania zamknięciami.	2
Wy3	Projektowania ubezpieczeń powyżej i poniżej jazu. Podziemny obrys budowli. Stateczność filtracyjna, projektowanie drenażu. Stateczność jazów na obrót z wyparciem gruntu.	2
Wy4	Rozwiązania konstrukcyjne jazów w zależności od rodzaju zamknięcia. Kształtowanie progu, filarów i przyczółków jazu. Wymiarowanie płyty jazu dla konstrukcji z wolo-stojącymi filarami, wymiarowanie jazu o konstrukcji dokowej. Wyposażenie technologiczne jazów, w tym w urządzenia kontrolne i pomiarowe. Warunki eksploatacji jazów, przeglądy okresowe i remonty. Zakres dokumentacji w procesie projektowania jazu. Budowle specjalne – przepławki, windy i podnośnie dla ryb. Wpływ jazu na środowisko i działania kompensujące.	3
Wy5	Kolokwium zaliczeniowe	1

	Suma godzin	10
--	--------------------	-----------

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
...		
	Suma godzin	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
...		
	Suma godzin	

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Obliczenia światła jazu ruchomego, dla zadanych wartości przepływów maksymalnych do projektowania. Obliczenia hydrauliczne przepływu wody przez jaz i wyznaczenie krzywej wydatku jazu ruchomego dla zamknięcia opływającego dołem (zasuwa, segment) lub górą (klapa, sektor).	3
Pr2	Wymiarowanie niecki do rozpraszania energii wody, dla przyjętego sposobu manewrowania zamknięciami – obliczenia parametrów odskoku przestrzennego). Wizualizacja odskoku w programie Flow 3D.	2
Pr3	Sprawdzenie warunku stateczności filtracyjnej dla przyjętych długości ścian szczelnych oraz drenazu jazu metodą numeryczną lub metodą przybliżoną, przy założeniu stałej prędkości wzdłuż drogi filtracji. Wyznaczenie głębokości rozmycia za jazem. Projekt ubezpieczeń przed i za jazem.	2
Pr4	Wymiarowanie płyty jazu z wolnostojącymi filarami lub konstrukcji dokowej jazu. Przyjęcie rodzaju przepławki dla ryb i obliczenie jej parametrów dla zadanych gatunków ryb.	2
Pr5	Wykonanie rysunków budowlanych zaprojektowanego jazu stałego z ujęciem wody.	1
	Suma godzin	10

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
...		
	Suma godzin	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1.	Wykład: uzupełniające prezentacje multimedialne
N2.	Projekt: wyjaśnienia celów i zadań projektu na tablicy oraz w postaci prezentacji multimedialnych z wykorzystaniem nowoczesnego oprogramowania komputerowego do mechaniki płynów i projektowania
N3.	Konsultacje w postaci bezpośrednich spotkań oraz za pomocą poczty elektronicznej

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F (projekt)	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03	Na podstawie kompletnego projektu, zawierającego obliczenia, opis techniczny,

	PEK_U04 PEK_K01 PEK_W02	rysunki budowlane oraz oceny znajomości prezentowanego rozwiązania technicznego w bezpośredniej rozmowie i dyskusji.
P = F (projekt)		
P (wykład)	PEK_W01, PEK_W02	kolokwium zaliczeniowe

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA	
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>	
[1] Fanti K. i inni: Budowle piętrzące, Arkady, Warszawa 1971. [2] Czyżewski K., Fanti K., Fiedler K., Kowalewski J.: Zapory ziemne. Arkady, Warszawa 1973. [3] Bednarczyk T.: Jazy. Podstawy projektowania, Wydawnictwo AR Kraków 2004 [4] Kisiel J.: Hydrauliczne podstawy wymiarowania typowych wypadów budowli hydrotechnicznych. Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2005 [5] Depczyński W., Szamowski A.: Budowle i zbiorniki wodne. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1997. [6] Rogala R., Machajski J., Rędownicz W.: Hydraulika stosowana. Przykłady obliczeń. Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1991. [7] Normy związane z projektowaniem konstrukcji budowlanych. [8] Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie, z dnia 20 kwietnia 2007 r.	
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>	
[1] Strzelecki T., Kostecki S., Żak S.: Modelowanie przepływu przez ośrodki porowate, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, 2008 r. [2] Morawska D., Rosołowicz S.: <i>Zarządzanie Zasobami Wodnymi</i> . Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego Warszawa 2008. [3] Baban R.: <i>Design of diversion weirs</i> . John Wiley & Sons. Chichester 1995. [4] Herzog M. A. M.: <i>Practical Dam Analysis</i> . Thomas Telford Publishing. London 1999 [5] Kledyński Z.: Remonty budowli wodnych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2006. [6] Żbikowski A., Żelazo J.: Ochrona środowiska w budownictwie wodnym, MOŚZNiL, Warszawa 1993.	

OPIEKUN PRZEDMIOTU:
STANISŁAW KOSTECKI, Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego, Pracownia Budownictwa Wodnego, Geodezji i Geologii Inżynierskiej, Stanisław.Kostecki@pwr.edu.pl
CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
JERZY MACHAJSKI, Jerzy.Machajski@pwr.edu.pl LECH PAWLIK, Lech.Pawlik@pwr.edu.pl ANDRZEJ POPOW, Andrzej.Popow@pwr.edu.pl OSCAR HERRERA, Oscar.Herrera@pwr.edu.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Budownictwo wodne - podstawy
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*
I SPECJALNOŚCI *Geotechnika i Hydrotechnika*

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
Wiedza				
PEK_W01	K1_W09, K1S_GIH_W23, K1S_GIH_W25	C1	Wy1, Wy4	N1
PEK_W02	K1_W14, K1S_GIH_W23, K1S_GIH_W24	C2, C3	Wy1 do Wy3	N1
Umiejętności				
PEK_U01	K1_U03, K_U04	C1, C2, C4	Pr1, Pr2	N2, N3
PEK_U02	K1_U19, K1S_GIH_U28	C2, C4	Pr1 do Pr4	N2, N3
PEK_U03	K1_U14	C2, C4	Pr3	N2, N3
PEK_U04	K1S_GIH_U29	C4	Pr5	N2, N3
Kompetencje społeczne				
PEK_K01	K1_K01	C5	Pr1 do Pr5	N2
PEK_K02	K1_K02, K1_K03	C5	Pr1 do Pr4	N2
PEK_K03	K1_K04	C3	Wy1, Wy4	N1

** - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

*** - z tabeli powyżej