

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Stalowe konstrukcje hydrotechniczne</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Steel hydro-engineering constructions</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Budownictwo Hydrotechniczne i Specjalne</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I / II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna *</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / ogólnouczelniany*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>GHB003822</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>			<b>30</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>30</b>			<b>60</b>	
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>			<b>2</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>2,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,7</b>			<b>1,1</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Ma podstawową wiedzę z zakresu budowli wodnych.
2. Potrafi analizować, kształtować i wymiarować złożone konstrukcje metalowe.
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 stalowych zamknięć hydrotechnicznych, zasadami ich stosowania i bezpieczeństwa eksploatacji.
- C2. Wykształcenie studentów w zakresie analizy, podstaw wymiarowania i konstruowania stalowych

zamknąć hydrotechnicznych dźwigarowych i powłokowych oraz umiejętności stosowania odpowiednich przepisów technicznych.
C3. Wykształcenie umiejętności samodzielnego obliczania i kształtowania płaskiej zasuw dźwigarowej lub kłapy soczewkowej.
C4. 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 zamknięć stalowych budowli wodnych, rozumie zasady ich pracy i uwarunkowania realizacji.

PEK\_W02 Zna podstawy teoretyczne wymiarowania i konstruowania zamknięć stalowych o konstrukcji dźwigarowej lub powłokowej.

#### Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 Określa obciążenia działające na stalowe zamknięcia hydrotechniczne.

PEK\_U02 Przeprowadza obliczenia wytrzymałościowe zamknięć o konstrukcji dźwigarowej.

PEK\_U03 Zna i stosuje zasady wymiarowania zamknięć o konstrukcji powłokowej.

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 działać samodzielnie oraz współdziałać w zespole, przy realizacji zadania projektowego (przygotowanie projektu).

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Podstawowe pojęcia i definicje. Rodzaje, znaczenie, ogólny podział, zadania i eksploatacja zamknięć hydrotechnicznych. Rodzaje i układy obciążeń. Przepisy techniczne w zakresie warunków jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne. Obowiązujące normy (Eurokod 3).	2
Wy2	Zamknięcie zasuwowe – ogólna charakterystyka i rozwiązania konstrukcyjne. Zamknięcie o konstrukcji dźwigarowej kratowej, dźwigarowej pełnościennej, powłokowej. Rozmieszczenie elementów konstrukcyjnych – dźwigarów głównych i czołowych, belek i słupów rusztu piętrzącego, stężeń. Rodzaje napędów oraz uszczelnień.	2
Wy3	Wymiarowanie blachy opierającej. Wymiarowanie słupów i belek rusztu piętrzącego.	2
Wy4	Wymiarowanie dźwigarów głównych kratowych oraz pełnościennych i dźwigarów czołowych. Wymiarowanie stężeń. Ogólne zasady wymiarowania zasuw powłokowych.	2
Wy5	Zamknięcia segmentowe – ogólna charakterystyka i rozwiązania konstrukcyjne. Rozmieszczenie elementów konstrukcyjnych – ram, elementów rusztu piętrzącego i stężeń. Schematy obliczeniowe ram dla różnych połączeń rygla z ramionami. Wymiarowanie segmentu o konstrukcji dźwigarowej kratowej i pełnościennej. Rodzaje napędów oraz uszczelnień.	2
Wy6	Zamknięcia powłokowe – ogólna charakterystyka i rozwiązania konstrukcyjne zamknięć sektorowych. Uszczelnienia sektorów. Eksploatacja zamknięć sektorowych. Ogólna charakterystyka i rozwiązania konstrukcyjne zamknięć klapowych. Kształtowanie elementów konstrukcyjnych kłapy soczewkowej – powłok, belek rusztu piętrzącego i stężeń. Wymiarowanie kłapy soczewkowej. Rodzaje napędów oraz uszczelnień kłap. Obciążenia hydrodynamiczne i drgania zamknięć klapowych.	2
Wy7	Zamknięcia remontowe i awaryjne – rodzaje, uwarunkowania eksploatacyjne	2

	i zasada działania. Rozwiązania konstrukcyjne zamknięć remontowych (belki zakładane, zamknięcia koźłowo-iglicowe, zastawkowe itp.). Zamknięcia służ żeglugowych –wrota wsporcze, segmentowe, kłapy. Eksploatacja, konserwacja i remont zamknięć stalowych.	
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Zakres ćwiczeń projektowych, zasady zaliczenia, wydanie ćwiczenia projektowego – konstrukcja zamknięcia jazowego, głównego	2
Pr2	Przyjęcie rodzaju stali konstrukcyjnej. Ustalenie wymiarów obliczeniowych zamknięcia o konstrukcji dźwigarowej (zasuwa, segment) lub zamknięcia o konstrukcji powłokowej (klapa sektor).	2
Pr3	Zebranie obciążeń, ustalenie układu obciążeń najbardziej niekorzystnych dla danego elementu konstrukcji.	2
Pr4	Wstępne przyjęcie wymiarów i rozmieszczenia głównych elementów konstrukcyjnych – dźwigarów lub powłok. Konsultacje	2
Pr5	Wstępne przyjęcie wymiarów i rozmieszczenia elementów konstrukcyjnych drugorzędnych – rusztu piętrzącego, stężeń. Konsultacje	2
Pr6	Wymiarowanie blachy opierającej. Konsultacje	2
Pr7	Wymiarowanie elementów rusztu piętrzącego. Konsultacje	2
Pr8	Wymiarowanie dźwigarów głównych pełnościennych i kratowych dla zasuw płaskich. Konsultacje	2
Pr9	Wymiarowanie dźwigarów czołowych dla zasuw płaskich. Konsultacje	2
Pr10	Wymiarowanie ramy pełnościennej i kratowej dla zamknięć segmentowych. Konsultacje	2
Pr11	Wymiarowanie powłoki dla zamknięć sektorowych i kłapowych. Konsultacje	2
Pr12	Opracowanie szczegółów konstrukcyjnych – mocowania napędów, stężeń podłużnych, wózków lub łożysk	2
Pr13	Opracowanie szczegółów konstrukcyjnych – uszczelnień Konsultacje	2
Pr14	Omówienie zasad sporządzania części graficznej projektu – rysunków budowlanych zaprojektowanego zamknięcia. Konsultacje	2
Pr15	Odbiór ćwiczenia projektowego	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1.	Wykład: uzupełniające prezentacje multimedialne
N2.	Projekt: wyjaśnienia celów i zadań projektu na tablicy oraz w postaci prezentacji multimedialnych
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
F1 (projekt)	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 PEK_U04 PEK_W02 PEK_K02	Na podstawie kompletnego projektu oraz kontroli przez prowadzącego wiedzy i umiejętności studenta podczas konsultacji i zaliczenia.
P = F1 (projekt)		
P (wykład)	PEK_W01 PEK_W02	kolokwium zaliczeniowe

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] Fant K. i inni: Budowle piętrzące, Arkady, Warszawa 1972.
[2] Pałkowski Sz. Konstrukcje stalowe. Wybrane zagadnienia obliczania i projektowania, PWN, Warszawa 2010.
[3] Rykaluk K.: Konstrukcje stalowe. Podstawy i elementy, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, 2009.
[4] Boretti Z., i inni: Przykłady obliczeń konstrukcji stalowych, Arkady 1979.
[5] Kozłowski A. (red.), Konstrukcje stalowe. Przykłady obliczeń według PN-EN 1993-1. Część 1. Wybrane elementy i połączenia, Rzeszów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej 2009
[6] Normy związane z projektowaniem konstrukcji stalowych (Eurokod 3, PN-B-03203).
[7] Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie, z dnia 20 kwietnia 2007 r.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[1] Lewin J.:Hydraulic Gates and Valves in Free Surface Flow and Submerged Outlets, Thomas Telford Ltd, 1995.
[2] Paulo C.F. Erbisti, Design of Hydraulic Gates, Taylor & Francis; 2 edition (November 15, 2003
[3] Łubiński M., Żółtowski W.: Konstrukcje metalowe cz. 2 Obiekty budowlane, Arkady 2004.
[4] Boretti Z.: Konstrukcje stalowe w budownictwie wodnym, Arkady 1968.

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU:</b>
STANISŁAW KOSTECKI, Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego, Pracownia Budownictwa Wodnego, Geodezji i Geologii Inżynierskiej, Stanislaw.Kosteci@pwr.edu.pl
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>

JERZY MACHAJSKI, Jerzy.Machajski@pwr.edu.pl ANDRZEJ POPOW, Andrzej.Popow@pwr.edu.pl
----------------------------------------------------------------------------------------

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Stalowe konstrukcje hydrotechniczne**  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
I SPECJALNOŚCI **Budownictwo Hydrotechniczne i Specjalne**

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***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2S_BHS_W21	C1	Wy1, Wy2, Wy7	N1
<b>PEK_W02</b>	K2_W03, K2_W04, K2S_BHS_W16, K2S_BHS_W18	C2, C3	Wy3 do Wy6	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U05, K2S_BHS_U22	C1	Pr2 do Pr6, Pr7	N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2_U06, K2_U07, K2S_BHS_U18, K2S_BHS_U19, K2S_BHS_U21	C2, C3	Pr4 do Pr6	N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K2_U06, K2_U07, K2S_BHS_U18, K2S_BHS_U19, K2S_BHS_U21	C2, C3, C4	Pr5, Pr6	N2, N3
<b>PEK_U04</b>	K2_U12	C3	P8	N2, N3
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01	C4	Pr1 do Pr8	N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K03	C4	Pr2 do Pr7	N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej