

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

**Nazwa w języku angielskim:** Bridges  
**Nazwa w języku polskim:** Mosty  
**Kierunek studiów (jeśli dotyczy):** *budownictwo*  
**Specjalność (jeśli dotyczy):** Civil Engineering  
**Stopień studiów i forma:** I/ II stopień\*, stacjonarna / ~~niestacjonarna~~\*  
**Rodzaj przedmiotu:** obowiązkowy / ~~wybieralny~~ / ~~ogólnouczelniany~~\*  
**Kod przedmiotu:** CEB008062  
**Grupa kursów:** ~~TAK~~ / NIE\*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>30</b>			<b>30</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</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>2</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>1,1</b>			<b>1,3</b>	

\*niepotrzebne skreślić

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

1. Rozpoznaje elementy konstrukcji budowlanych.
2. Identyfikuje parametry opisujące konstrukcję budowlaną.
3. Rozróżnia wielkości fizyczne stosowane w mechanice.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami z obszaru mostownictwa.
- C2. Zapoznanie studentów z współczesnymi technologiami stosowanymi w mostownictwie.
- C3. Zapoznanie studentów z metodami analizy statycznej i wymiarowania mostów.
- C4. Ugruntowanie umiejętności pracy w zespole.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
PEK_W01	Zna i rozumie podstawowe pojęcia z zakresu inżynierii mostowej.
PEK_W02	Zna zasady kształtowania elementów konstrukcyjnych i wyposażenia mostów.
PEK_W03	Zna metody analizy i modelowania konstrukcji mostowych.
PEK_W04	Zna współczesne technologie budowy mostów.
PEK_W05	Zna wybrane metody badań mostów.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_U01	Poprawnie wyróżnia elementy budowli mostowej.
PEK_U02	Potrafi opisać wybrane technologie budowy mostów.
PEK_U03	Poprawnie opisuje metody wybranych badań mostów i modelowania konstrukcji.
PEK_U04	Potrafi przeprowadzić podstawową analizę statyczną konstrukcji.
PEK_U05	Tworzy rysunki konstrukcji mostowych zgodnie z obowiązującymi zasadami.
PEK_U06	Potrafi zaprojektować ustrój nośny mostu belkowego w zakresie zwymiarowania dźwigara głównego i płyty pomostowej.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEK_K01	Potrafi pracować nad realizacją zadania samodzielnie lub w zespole.
PEK_K02	Ma świadomość konieczności aktualizacji wiedzy z obszaru badań mostów.

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie – podstawowa terminologia.	2
Wy2	Klasyfikacja mostów. Schematy statyczne mostów.	2
Wy3	Podpory mostów, wyposażenie, łożyska.	2
Wy4	Analiza statyczna i wymiarowanie konstrukcji mostowych.	2
Wy5	Modele numeryczne i narzędzia komputerowe w analizie konstrukcji.	2
Wy6	Mosty betonowe – klasyfikacja, szczegóły konstrukcyjne.	2
Wy7	Mosty betonowe – analiza konstrukcji.	2
Wy8	Mosty stalowe i zespolone – klasyfikacja, szczegóły konstrukcyjne.	2
Wy9	Mosty stalowe i zespolone – analiza konstrukcji.	2
Wy10	Mosty murowane – klasyfikacja, szczegóły konstrukcyjne, analiza.	2
Wy11	Metody budowy mostów.	2
Wy12	Metody badań mostów.	2
Wy13	Uszkodzenia mostów.	2
Wy14	Problemy eksploatacji i utrzymania mostów.	2
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

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

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

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Wprowadzenie do zajęć, informacje organizacyjne, wydanie tematów, omówienie zakresu ćwiczenia.	2
Pr2	Omówienie rodzajów konstrukcji przęseł i podpór, zasad kształtowania podpór i terenu w otoczeniu obiektu (wymiary podpór i przyczółków wg Katalogu Detali Mostowych).	2
Pr3	Zasady kształtowania przęseł mostów betonowych, dobór wysokości dźwigarów głównych (h/L), wymiary i rozstawy elementów (płyta pomostowa, poprzecznice) wymiary gabarytowe elementów konstrukcji, szczegóły konstrukcyjne (wyposażenie wg KDM: nawierzchnie, bariery, poręcze, wpusty, dylatacje), przykłady.	2
Pr4	Omówienie rysunków koncepcyjnych – zasady tworzenia, opisywania, skale, grubości linii, warianty koncepcji.	2
Pr5	Obliczenia wstępne – omówienie zakresu, założeń i metod analizy, zestawienie obciążeń.	2
Pr6	Obliczenia wstępne – określenie wielkości statycznych przy wykorzystaniu linii wpływu.	2
Pr7	Obliczenia wstępne – wymiarowanie dźwigara przy zginaniu. Podstawowe zasady zbrojenia (grubości otuliny, odległości prętów).	2
Pr8	Obliczenia szczegółowe – modelowanie przęseł mostowych w MES (model geometrii i materiału, warunki brzegowe), prezentacja przykładów modeli numerycznych.	2
Pr9	Obliczenia szczegółowe – analiza numeryczna w MES: zbieranie i definiowanie obciążeń mostowych, wyznaczanie sił wewnętrznych.	2
Pr10	Obliczenia szczegółowe – tworzenie obwiedni sił wewnętrznych; scenariusze i kombinacje obciążeń.	2
Pr11	Obliczenia szczegółowe – wymiarowanie dźwigara głównego przy zginaniu i ścinaniu; obwiednie nośności.	2
Pr12	Rysunki techniczne dźwigara głównego i pomostu - omówienie zasad tworzenia i zakresu. Szczegółowe zasady zbrojenia (długości zakotwienia, promienie zagięcia, haki, zakłady, połączenia).	2
Pr13	Omówienie opisu technicznego projektowanych konstrukcji.	2
Pr14	Indywidualne konsultacje projektów studentów.	2
Pr15	Składanie sprawozdań, zaliczania.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

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

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: prezentacje, wyświetlanie zdjęć, rysowanie schematów na tablicy.
N2.	Projekt: prezentacje multimedialne, wyświetlanie zdjęć, pisanie i rysowanie schematów na tablicy, prezentacja przykładów obliczeń.
N3.	Konsultacje.

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_U04	Etap Ćwiczenia - rysunki koncepcyjne
F2 (projekt)	PEK_U05	Etap Ćwiczenia - obliczenia wstępne
F3 (projekt)	PEK_U06 PEK_K01	Etap Ćwiczenia - projekt szczegółowy
$P=0,2 \times F1 + 0,1 \times F2 + 0,7 \times F3$		
P (wykład)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03 PEK_W04 PEK_W05 PEK_K02	Kolokwium zaliczeniowe

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
<p>[1] Parke G., Hewson N., <i>ICE manual of bridge engineering</i>, Thomas Telford Limited, 2008.</p> <p>[2] Tonias D. E., Zhao J. J., <i>Bridge Engineering: Rehabilitation, and Maintenance of Modern Highway Bridges</i>. McGraw-Hill Professional. 2006.</p> <p>[3] <i>Bridge engineering handbook</i> / ed. by Wai-Fah Chen and Lian Duan. 2000.</p> <p>[4] Mondorf P., <i>Concrete Bridges</i>, Routledge, 2006.</p> <p>[5] Ghosh U.K., <i>Design and Construction of Steel Bridges</i>, Taylor &amp; Francis; 2006.</p> <p>[6] Collings D., <i>Steel-Concrete Composite Bridges</i>, Thomas Telford, 2005.</p> <p>[7] Hirt M., Lebet J.P. <i>Steel Bridges: Conceptual and Structural Design of Steel and Steel-Concrete Composite Bridges</i>, CRC Press, 2013.</p> <p>[8] Hendy C.R., Smith D.A., <i>Designers' Guide to EN 1992 Eurocode 2: Design of Concrete Structures: Concrete bridges</i>, Thomas Telford, 2007.</p> <p>[9] Hendy C. R., Murphy C. J., <i>Designers' Guide to EN 1993-2 Eurocode 3: Design of Steel Structures: Steel Bridges</i>, Thomas Telford, 2007.</p> <p>[10] Hendy C.R., Johnson R.P., <i>Designers' Guide to EN 1994-2 Eurocode 4 : Design of Steel and Composite Structures: General Rules and Rules for Bridges</i>. Taylor &amp; Francis; 2006.</p>
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
<p>[1] David J. Brown, <i>Bridges – Three thousand Years of defying Nature</i>, Mitchell Beazley, Octopus Publishing Group, London 1993 -2005</p>

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, INSTYTUT, ADRES E-MAIL)
Tomasz Kamiński, Katedra Mostów i Kolei, <a href="mailto:tomasz.kaminski@pwr.edu.pl">tomasz.kaminski@pwr.edu.pl</a> Mieszko Kuźawa, Katedra Mostów i Kolei, <a href="mailto:mieszko.kuzawa@pwr.edu.pl">mieszko.kuzawa@pwr.edu.pl</a>
CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
prof. dr hab. inż. Jan Bień, <a href="mailto:jan.bien@pwr.edu.pl">jan.bien@pwr.edu.pl</a> dr inż. Paweł Hawryszków, <a href="mailto:pawel.hawryszkow@pwr.edu.pl">pawel.hawryszkow@pwr.edu.pl</a> dr inż. Maciej Hildebrand, <a href="mailto:maciej.hildebrand@pwr.edu.pl">maciej.hildebrand@pwr.edu.pl</a> dr inż. Tomasz Kamiński, <a href="mailto:tomasz.kaminski@pwr.edu.pl">tomasz.kaminski@pwr.edu.pl</a> dr inż. Mieszko Kuźawa, <a href="mailto:mieszko.kuzawa@pwr.edu.pl">mieszko.kuzawa@pwr.edu.pl</a> dr inż. Jarosław Zwolski, <a href="mailto:jaroslaw.zwolski@pwr.edu.pl">jaroslaw.zwolski@pwr.edu.pl</a> doktoranci Katedry Mostów i Kolei

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Bridges**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo***  
**I SPECJALNOŚCI Civil Engineering**

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>	K2_W07, K2S_CEB_W19	C1	Wy1 ÷ Wy14	N1, N3
<b>PEK_W02</b>	K2_W04, K2_W06, K2_W07, K2S_CEB_W19	C1, C2, C3	Wy1 ÷ Wy14	N1, N3
<b>PEK_W03</b>	K2_W03, K2_W05, K2S_CEB_W19	C1, C3	Wy1 ÷ Wy14	N1, N3
<b>PEK_W04</b>	K2_W10, K2S_CEB_W21	C1, C2	Wy1 ÷ Wy14	N1, N3
<b>PEK_W05</b>	K2S_CEB_W19	C1, C2	Wy1 ÷ Wy14	N1, N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U02, K2_U04, K2S_CEB_U22	C1	Wy1 ÷ Wy14	N1, N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2S_CEB_U22	C1, C2	Wy11	N1, N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K2_U11, K2S_CEB_U22	C2, C3	Wy5, Wy12	N1, N2, N3
<b>PEK_U04</b>	K2_U05, K2_U07, K2_U08, K2S_CEB_U22	C3	Pr2 ÷ Pr7	N2, N3
<b>PEK_U05</b>	K2_U12, K2S_CEB_U22	C1, C3	Pr4, Pr13	N2, N3
<b>PEK_U06</b>	K2_U11, K2S_CEB_U19, K2S_CEB_U22	C1, C2, C3	Pr2 ÷ Pr14	N2, N3
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01, K2_K03	C4	Wy1 ÷ Wy15	N2, N3
<b>PEK_K02</b>	K2_K02	C1, C2, C3	Pr2 ÷ Pr15	N2, N3

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

\*\*\* - z tabeli powyżej