

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

Nazwa w języku polskim:	Teoria konstrukcji mostowych
Nazwa w języku angielskim:	Theory of bridge structures
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	budownictwo
Specjalność (jeśli dotyczy):	Inżynieria Mostowa
Stopień studiów i forma:	I / II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *
Kod przedmiotu:	ILB009122
Grupa kursów:	TAK / NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90		60		
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	3		2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2,0		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1,3		1,3		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Ma podstawową wiedzę z zakresu mechaniki ogólnej, statyki i wytrzymałości materiałów i ogólnych zasad kształtowania konstrukcji mostowych.
2. Ma podstawy teoretyczne i umiejętności w zakresie kształtowania, wymiarowania i konstruowania podstawowych elementów konstrukcji mostowych.
3. Posiada podstawową wiedzę w zakresie numerycznych metod analizy konstrukcji budowlanych.
4. Zna normy, wytyczne i przepisy dotyczące projektowania obiektów budowlanych, w tym obiektów mostowych.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów ze specjalistycznymi metodami oraz narzędziami stosowanych w analizie konstrukcji mostowych.
- C2. Wykształcenie umiejętności efektywnego doboru i skutecznego stosowania narzędzi analizy w zależności od rodzaju konstrukcji mostowych.

- C3. Ukształtowanie umiejętności samodzielnego modelowania i analizy konstrukcji mostowych, a także interpretacji i weryfikacji uzyskiwanych wyników.
- C4. Ugruntowanie umiejętności przedsiębiorczego myślenia i działania.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA	
Z zakresu wiedzy:	
PEK_W01	Zna i rozumie zasady modelowania, analizy i wymiarowania wybranych typów konstrukcji mostowych z wykorzystaniem podstawowych narzędzi analitycznych i numerycznych.
PEK_W02	Posiada wiedzę na temat wpływu stosowanych technologii budowy na metodykę modelowania i analizy konstrukcji mostowych.
Z zakresu umiejętności:	
PEK_U01	Poprawnie definiuje funkcje rozkładu wielkości statycznych wykorzystywane w analizie konstrukcji mostowych.
PEK_U02	Posiada umiejętność wyznaczania funkcji wpływu wielkości statycznych i stosowania ich do określania miarodajnego usytuowania obciążeń w procesie projektowania konstrukcji mostowych.
PEK_U03	Poprawnie wyznacza ekstremalne wartości wielkości statycznych z wykorzystaniem narzędzi analitycznych i numerycznych
PEK_U04	Posiada umiejętność modelowania i analizowania konstrukcji zespolonych, efektów sprzężenia konstrukcji oraz specjalnych konstrukcji mostowych.
Z zakresu kompetencji społecznych:	
PEK_K01	Potrafi samodzielnie rozwiązywać wyznaczone zadania.
PEK_K02	Ma świadomość konieczności systematycznego podnoszenia kompetencji zawodowych.

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do przedmiotu, zakres tematyczny, literatura oraz www, zasady zaliczeń. Metodyka modelowania i analizy konstrukcji mostowych. Klasyfikacja i charakterystyka narzędzi analizy.	2
Wy2	Metoda elementów skończonych w inżynierii mostowej. Podstawowe typy elementów skończonych w modelowaniu konstrukcji mostowych. Postać i sposób interpretacji wyników analiz w zależności od zastosowanego modelu.	2
Wy3	Funkcje rozkładu wielkości statycznych w analizie konstrukcji mostowych. Metodyka tworzenia oraz sposób i zakres wykorzystywania.	2
Wy4	Funkcje wpływu wielkości statycznych w analizie konstrukcji mostowych. Metodyka tworzenia oraz sposób i zakres wykorzystywania.	2
Wy5	Funkcje wpływu rozdziału poprzecznego obciążeń w odniesieniu do przęseł mostowych. Metody tworzenia funkcji wpływu rozdziału poprzecznego obciążeń oraz sposób ich wykorzystywania.	2
Wy6	Obwiednie wielkości statycznych w analizie konstrukcji mostowych. Metodyka tworzenia oraz sposób i zakres wykorzystywania.	2
Wy7	Wyznaczanie charakterystyk dyskretnych modeli konstrukcji mostowych. Sztywność przy zginaniu i przy skręcaniu.	2
Wy8	Modelowanie i analiza mostowych konstrukcji kablobetonowych. Fazy pracy konstrukcji. Straty siły sprzężającej.	2
Wy9	Modelowanie i analiza mostowych konstrukcji strunobetonowych. Fazy pracy konstrukcji. Straty siły sprzężającej.	2
Wy10	Wzbudzone wielkości statyczne w mostowych konstrukcjach sprężonych. Trasa współbieżna cięgien sprzężających. Przykłady.	2
Wy11	Modelowanie i analiza mostowych konstrukcji zespolonych typu stal-beton.	2

	Wyznaczanie charakterystyk elementów modelu. Fazy pracy konstrukcji w zależności od technologii wykonania.	
Wy12	Modelowanie i analiza mostowych konstrukcji zespolonych typu beton-beton. Wyznaczanie charakterystyk elementów modelu. Fazy pracy konstrukcji w zależności od technologii wykonania.	2
Wy13	Modelowanie i analiza mostowych konstrukcji murowanych, gruntowo-powłokowych oraz ciągnowych.	2
Wy14	Zagadnienia specjalne w modelowaniu i analizie konstrukcji mostowych.	2
Wy15	Najczęstsze błędy w modelowaniu i analizie konstrukcji mostowych. Metody weryfikacji wyników.	2
	Suma godzin	30

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

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie: Omówienie zasad zaliczania. Ustalenie harmonogramu zajęć. Ogólne wprowadzenie do tematyki związanej z przedmiotem.	2
La2	Wydanie karty ćwiczenia 1. Omówienie zakresu ćwiczenia. Generacja modelu rusztowego z wykorzystaniem programu MES.	2
La3	Wyznaczenie linii wpływu rozdziału poprzecznego obciążenia z wykorzystaniem stworzonego modelu numerycznego. Wyznaczenie LWRPO metodą Fritza Leonhardta. Porównanie wyników. Dyskusja	2
La4	Przykład liczbowy nr 1 do ćwiczenia nr 1w zakresie wyznaczania wartości ekstremalnych wielkości statycznych. Dyskusja	2
La5	Przykład liczbowy nr 2 do ćwiczenia nr 1w zakresie wyznaczania wartości ekstremalnych wielkości statycznych. Dyskusja	2
La6	Opracowanie przez studentów wyników analiz numerycznych związanych z ćwiczeniem 1, weryfikacja wyników	2
La7	Wydanie karty ćwiczenia nr 2. Omówienie zakresu ćwiczenia. Modelowanie efektów sprężenia konstrukcji mostowych z wykorzystaniem obciążeń zastępczych w modelach prętowych.	2
La8	Przykład liczbowy nr 1 do ćwiczenia nr 2. Obciążenia zastępcze. Dyskusja	2
La9	Kontynuacja przykładu liczbowego nr 1 do ćwiczenia nr 2. Modyfikacje trasy sprężenia. Dyskusja	2
La10	Przykład liczbowy nr 2 do ćwiczenia nr 2. Obciążenia zastępcze. Dyskusja	2
La11	Kontynuacja przykładu liczbowego nr 2 do ćwiczenia nr 2. Modyfikacje trasy sprężenia. Dyskusja	2
La12	Stworzenie przez studentów modelu obliczeniowego, wyznaczenie obciążeń zastępczych.	2
La13	Przeprowadzenie przez studentów modyfikacji trasy sprężenia określonej w karcie tematu ćwiczenia	2
La14	Opracowanie wyników do ćwiczenia nr 2, weryfikacja wyników	2
La15	Kolokwium zaliczeniowe	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
...		
	Suma godzin	

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

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1.	Wykład: prezentacje klasyczne i multimedialne treści wykładu.
N2.	Laboratorium: prezentacje multimedialne, definiowanie i rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem oprogramowania, dyskusja wyników.
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 (laboratorium)	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	ćwiczenie nr 1: sprawozdanie-raport
F2 (laboratorium)	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U04	ćwiczenie nr 2: sprawozdanie-raport
F3 (laboratorium)	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_U04	kolokwium zaliczeniowe
P = 0,2 x F1 + 0,3 x F2 + 0,5 x F3 (laboratorium)		
P (wykład)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_U04, PEK_K01	egzamin

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA	
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>	
[1]	Bień J., Kmita J., Machelski Cz., Komputerowe wspomaganie projektowania mostów, WKiŁ, Warszawa 1989.
[2]	Czudek H.: Podstawy mostownictwa metalowego, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1997.
[3]	Furtak K.: Mosty zespolone. Wyd. Naukowe PWN. 1999.
[4]	Machelski Cz.: Obliczanie mostów z betonowych belek prefabrykowanych. DWE. Wrocław, 2006.
[5]	Machelski Cz., Modelowanie sprężenia mostów, DWE, Wrocław, 2010.
[6]	Madaj A., Wołowicki W.: Mosty betonowe – wymiarowanie i konstruowanie, WKŁ, Warszawa, 1998.
[7]	Starosolski W., Wybrane zagadnienia komputerowego modelowania konstrukcji inżynierskich. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2003.
[8]	Instrukcje programów obliczeniowych.
[9]	Normy i przepisy związane z projektowaniem konstrukcji mostowych.
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>	
[1]	Bień J., Modelowanie obiektów mostowych w procesie ich eksploatacji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej. Wrocław 2002.
[2]	Biliszczyk J. i in., Projektowanie stalowych kładek dla pieszych. DWE. Wrocław 2004.
[3]	Biliszczyk J., Mosty podwieszone – projektowanie i realizacja, Arkady, Warszawa, 2005.
[4]	Szczygieł J., Mosty z betonu zbrojonego i sprężonego. WKŁ, Warszawa, 1972.

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)
prof. dr hab. inż. Jan Bień, Katedra Mostów i Kolei, jan.bien@pwr.edu.pl dr inż. Krzysztof Sadowski, Katedra Mostów i Kolei, krzysztof.sadowski@pwr.edu.pl
CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
prof. dr hab. inż. Jan Bień, jan.bien@pwr.edu.pl prof. dr hab. inż. Czesław Machelski, czeslaw.machelski@pwr.edu.pl dr inż. Paweł Hawryszków, pawel.hawryszkow@pwr.edu.pl dr inż. Maciej Hildebrand, maciej.hildebrand@pwr.edu.pl dr inż. Tomasz Kamiński, tomasz.kaminski@pwr.edu.pl dr inż. Mieszko Kużawa, mieszko.kuzawa@pwr.edu.pl dr inż. Jerzy Onysyk, jerzy.onysyk@pwr.edu.pl dr inż. Krzysztof Sadowski, krzysztof.sadowski@pwr.edu.pl dr inż. Jarosław Zwolski, jaroslaw.zwolski@pwr.edu.pl doktoranci Katedry Mostów i Kolei

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Teoria konstrukcji mostowych
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*
I SPECJALNOŚCI **Inżynieria Mostowa**

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	K2_W02, K2_W03, K2_W04, K2S_IMO_W17	C1, C2	Wy1 do Wy15	N1, N3
PEK_W02	K2_W10, K2S_IMO_W20	C1, C2	Wy1 do Wy15	N1, N3
Umiejętności				
PEK_U01	K2_U06, K2S_IMO_U19	C1 do C4	Wy1 do Wy7, La1 do La6	N1, N2, N3
PEK_U02	K2_U06, K2S_IMO_U19	C1 do C4	Wy1 do Wy7, La1 do La6	N1, N2, N3
PEK_U03	K2_U08, K2S_IMO_U20	C1 do C4	Wy1 do Wy7, La1 do La6	N1, N2, N3
PEK_U04	K2_U07, K2S_IMO_U21	C1 do C4	Wy8 do Wy15, La7 do La14	N1, N2, N3
Kompetencje społeczne				
PEK_K01	K2_K03, K2_K05	C3, C4	La1 do La15	N2, N3
PEK_K02	K2_K01, K2_K02	C4	Wy1 do Wy15, La1 do La15	N1, N2, N3

** - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

*** - z tabeli powyżej