

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

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Komputerowe systemy wspomagania gospodarki mostowej</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Computer systems of bridge maintenance</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>budownictwo</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria Mostowa</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I/ II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany</del> *</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ILB004823</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / <del>NIE</del>*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>		<b>15</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>				
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	<b>X</b>				
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			<b>1,0</b>		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,6</b>		<b>0,6</b>		

\*niepotrzebne skreślić

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

1. Ma podstawową wiedzę z zakresu kształtowania, modelowania, analizy i wymiarowania obiektów infrastruktury mostowej.
2. Ma podstawową wiedzę w zakresie numerycznych metod analizy konstrukcji mostowych.
3. Zna normy, wytyczne i przepisy dotyczące projektowania obiektów mostowych i ich elementów.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zapoznanie studentów z podstawami prawnymi oraz metodyką zarządzania infrastrukturą mostową przy wykorzystaniu wspomagających systemów komputerowych.
- C2. Ukształtowanie umiejętności przygotowywania, wprowadzania i przetwarzania danych wykorzystywanych w zarządzaniu infrastrukturą mostową.
- C3. Wykształcenie umiejętności samodzielnego modelowania, analizy oraz interpretacji i weryfikacji wyników obliczeń konstrukcji mostowych z uszkodzeniami.

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
PEK_W01	Zna i rozumie zasady systemowego zarządzania infrastrukturą transportową, ze szczególnym uwzględnieniem obiektów inżynierskich.
PEK_W02	Zna podstawowe elementy i funkcje systemów wspomagających gospodarowanie obiektami mostowymi w Polsce.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_U01	Poprawnie określa i wprowadza do systemów komputerowych dane obiektów mostowych niezbędne w procesie zarządzania.
PEK_U02	Umiejętnie korzysta z wybranych programów komputerowych wspomagających gospodarowanie obiektami mostowymi, poprawnie interpretuje i potrafi krytycznie ocenić informacje systemowe wykorzystywane w procesach decyzyjnych.
PEK_U03	Potrafi modelować i analizować konstrukcje mostowe z uszkodzeniami oraz oceniać wpływ uszkodzeń na stan techniczny i przydatność użytkową obiektów.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEK_K01	Potrafi pracować nad realizacją zadania samodzielnie lub w zespole projektowym (analiza i rozwiązanie zagadnienia, przygotowanie sprawozdania-raportu).
PEK_K02	Ma świadomość pozatechnicznych skutków działalności inżynierskiej.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Wprowadzenie - zakres tematyczny, literatura oraz www, zasady zaliczeń. Sieć transportowa w Polsce i Europie – informacje ogólne i dane statystyczne. Struktura i organizacja zarządzania siecią transportową w Polsce - podstawy prawne. Klasyfikacja i przykłady drogowych i kolejowych obiektów inżynierskich.	1
Wy2	Komputerowe systemy wspomagania zarządzania infrastrukturą mostową. Podstawowe określenia. Podstawowe i funkcje systemów wspomagających. Systemy zarządzania mostami w Polsce oraz za granicą – historia, stan obecny i kierunki rozwoju.	2
Wy3	Ewidencja obiektów mostowych i jej podstawy prawne. Wytyczne prowadzenia ewidencji, formy. Zakres i struktura danych ewidencyjnych. Systemy referencyjne. Komputerowe systemy ewidencyjne.	2
Wy4	Kondycja obiektów mostowych. Stan techniczny i przydatność użytkowa. Metody i kryteria oceny kondycji obiektów mostowych. Rodzaje przeglądów i badań diagnostycznych obiektów mostowych. Stymulatory, mechanizmy i procesy degradacji a uszkodzenia obiektów. Awarie i katastrofy mostów.	2
Wy5	Modelowanie i analiza eksploatowanych konstrukcji mostowych z uszkodzeniami. Kryteria i zasady doboru modelu obliczeniowego w zależności od rodzaju konstrukcji i typu uszkodzeń. Komputerowa implementacja uszkodzeń, ocena parametrów eksploatacyjnych obiektów mostowych.	2
Wy6	Numeryczne modele obiektów mostowych w zarządzaniu infrastrukturą. Klasyfikacja modeli. Modelowanie procesów degradacji i rehabilitacji obiektów. Model życia obiektu.	2
Wy7	Bazy danych i bazy wiedzy. Akwizycja i reprezentacja wiedzy w systemach komputerowych. Narzędzia ekspertowe w zarządzaniu infrastrukturą mostową – klasyfikacja, technologie, zastosowania. Kierunki rozwoju systemów wspomagających gospodarowanie infrastrukturą mostową.	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

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

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie: informacje organizacyjne, wprowadzenie do przedmiotu, wydanie tematów, przedstawienie zakresu ćwiczenia, podanie wykazu źródeł informacji (literatura, www),	1
La2	Wstępna prezentacja stosowanych w Polsce programów do zarządzania obiektami mostowymi. Określenie wymaganego zakresu definiowanych danych. Wstępne użytkowanie programów przez studentów.	2
La3	Szczegółowe omówienie i prezentacja programu wspomagającego zarządzanie drogowymi obiektami mostowymi. Ćwiczenie 1a: wprowadzanie danych drogowego obiektu mostowego do systemu komputerowego.	2
La4	Szczegółowe omówienie i prezentacja programu wspomagającego zarządzanie kolejowymi obiektami mostowymi. Ćwiczenie 1b: wprowadzanie danych kolejowego obiektu mostowego do systemu komputerowego.	2
La5	Wprowadzenie do modelowania uszkodzeń konstrukcji mostowych w modelach MES. Przykłady modelowania konstrukcji z uszkodzeniami. Ćwiczenie 2a: definiowanie modelu MES konstrukcji mostowej z uszkodzeniami.	2
La6	Analiza wpływu uszkodzeń na redystrybucję sił wewnętrznych w konstrukcji. Omówienie zasad analizy konstrukcji uszkodzonych i oceny ich wpływu na przydatność użytkową obiektu. Ćwiczenie 2b: analiza parametryczna wpływu uszkodzeń na stan konstrukcji	2
La7	Analiza wpływu uszkodzeń na cechy modalne konstrukcji. Ćwiczenie 2c: analiza parametryczna wpływu uszkodzeń na cechy modalne konstrukcji.	2
La8	Podsumowanie. Końcowa weryfikacja sprawozdań. Zaliczanie.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

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

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1.	Wykład: prezentacje klasyczne i multimedialne treści wykładu oraz prezentacje działania wybranych programów komputerowych wspomagających gospodarowanie obiektami mostowymi.
N2.	Laboratorium: pokazy multimedialne, prezentacja oprogramowania, przygotowanie, wprowadzanie i przetwarzanie danych, analiza i dyskusja wyników.
N3.	Konsultacje.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (laboratorium)	PEK_U01, PEK_U02	sprawozdanie-raport
F2 (laboratorium)	PEK_U03, PEK_K01	sprawozdanie-raport
F3 (wykład)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_U01, PEK_U03 PEK_K02	kolokwium zaliczeniowe
$P = 0,25 \times F1 + 0,25 \times F2 + 0,5 \times F3$		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] Bień J., Modelowanie obiektów mostowych w procesie ich eksploatacji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej. Wrocław 2002 r.
[2] Bień J., Uszkodzenia i diagnostyka obiektów mostowych, WKŁ. Warszawa 2010 r.
[3] Bień J., Cichoń J., Łęgosz A., Rawa P., Rewiński S., Wierzejewski J., Przewodnik po programie EGM, KPOM, Wykaz, KPP i AKPP wraz z instrukcją obsługi użytkownika. Wersja instalacyjna 2.0, Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych, Wydawnictwo POLIGRAF, Wrocław, 1994.
[4] Bień J., Król D., Rawa P., Rewiński S., Komputerowa ewidencja obiektów inżynierskich, Seria wydawnicza: System Zarządzania Mostami Kolejowymi SMOK, Dyrekcja Generalna PKP, Warszawa, 1997.
[5] Madaj A., Wołowicki W., Elementy diagnostyki i utrzymania mostów, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 1991.
[6] Normy i przepisy związane z utrzymaniem i eksploatacją obiektów infrastruktury mostowej.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[1] Bień J., Kmita J., Machelski Cz., Komputerowe wspomaganie projektowania mostów, WKiŁ, Warszawa 1989.
[2] Biliszczyk J., Bień J., Maliszewicz P., Mistewicz M., Onysyk J., Rabiega J., Podręcznik inspektora mostowego. Cz. 1 i 2, Politechnika Wrocławska, Instytut Inżynierii Lądowej, Wrocław, 1995.
[3] Mulawka J.J., Systemy ekspertowe, WNT, Warszawa, 1996.
[4] Czudek H., Wysokowski A.: Trwałość mostów drogowych, WKŁ, 2004.
[5] Furtak K., Śliwiński J., Materiały budowlane w mostownictwie, WKŁ, Warszawa, 2004.
[6] Jarominiak A., Rosset A., Katastrofy i awarie mostów, WKŁ, Warszawa, 1986.
[7] Jarominiak A., Przeglądy obiektów mostowych, WKŁ, Warszawa, 1991.
[8] Zobel H. Naturalne zjawiska termiczne w mostach, WKŁ, Warszawa, 2002.

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>
prof. dr hab. inż. Jan Bień, Katedra Mostów i Kolei, <a href="mailto:jan.bien@pwr.edu.pl">jan.bien@pwr.edu.pl</a> dr inż. Mieszko Kużawa, <a href="mailto:mieszko.kuzawa@pwr.edu.pl">mieszko.kuzawa@pwr.edu.pl</a>
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
prof. dr hab. inż. Jan Bień, <a href="mailto:jan.bien@pwr.edu.pl">jan.bien@pwr.edu.pl</a> prof. dr hab. inż. Czesław Machelski, <a href="mailto:czeslaw.machelski@pwr.edu.pl">czeslaw.machelski@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 Kużawa, <a href="mailto:mieszko.kuzawa@pwr.edu.pl">mieszko.kuzawa@pwr.edu.pl</a> dr inż. Krzysztof Sadowski, <a href="mailto:krzysztof.sadowski@pwr.edu.pl">krzysztof.sadowski@pwr.edu.pl</a> dr inż. Jarosław Zwolski, <a href="mailto:jaroslaw.zwolski@pwr.edu.pl">jaroslaw.zwolski@pwr.edu.pl</a>

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Komputerowe systemy wspomagania gospodarki mostowej**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo***  
**I SPECJALNOŚCI Inżynieria Mostowa**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W11, K2_W12, K2S_IMO_W19, K2S_IMO_W22	C1, C2	Wy1 do Wy7	N1, N3
<b>PEK_W02</b>	K2_W13, K2S_IMO_W20, K2S_IMO_W21	C1, C2, C3	Wy1 do Wy7 La1 do La8	N1, N2, N3
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U04, K2_U12, K2S_IMO_U19	C2, C3	Wy1 do Wy7, La1 do La8	N1, N2, N3
<b>PEK_U02</b>	K2_U07, K2_U09, K2S_IMO_U21	C2, C3	La1 do La8	N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K2_U07, K2_U08, K2S_IMO_U20	C2, C3	Wy4 do Wy8, La1 do La8	N1, N2, N3
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K01, K2_K03	C3	Wy8, La1 do La 8	N1, N2, N3
<b>PEK_K02</b>	K2_K02	C3	Wy1, Wy8, La1 do La8	N1, N2, N3

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

\*\*\* - z tabeli powyżej