Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Inżynierii Lądowej

Kierunek studiów: Budownictwo

Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne

Kod kierunku: BUD

Stopień studiów: II

Specjalności: Mosty i budowle podziemne

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Mosty betonowe
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	
Kod przedmiotu	WIL BUD oIIS D9 22/23
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	4.00
Semestry	2

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	Seminarium
2	30	0	0	0	30	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Rozszerzenie zakresu wiedzy z zakresu konstrukcji mostów betonowych: rozwój historyczny, kształtowania i wykonywania współczesnych obiektów.

Cel 2 Poznanie, współczesnych metod montażu i budowy konstrukcji mostów betonowych, prawidłowych rozwiązań kształtowania detali (elementów).

Cel 3 Zapoznanie studentów z nowoczesnymi rozwiązaniami konstrukcyjnymi w zakresie współczesnych mostów betonowych belkowych i łukowych oraz podwieszonych

Cel 4 Poznanie zasad konstruowania i obliczania elementów: podpór, węzłowych i styków mostów prefabrykowanych, betonowych.

Cel 5 Nabycie umiejętności konstruowania i obliczania mostów o przekroju skrzynkowym. Prowadzenie zbrojenia konstrukcyjnego, kabli sprężających. Poszerzenie umiejętności obliczania strat sprężania i strefy zakotwień.

Cel 6 Przygotowanie studenta do rozwiązywania problemów inżynierskich i samodzielnych oraz grupowych badań naukowych. Nabycie umiejętności pracy w grupie.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Matematyka II,

2 Wytrzymałość materiałów II,

3 Mechanika budowli II,

4 Konstrukcje betonowe II

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student objaśnia zaawansowane zasady kształtowania i wykonywania mostów betonowych.

EK2 Wiedza Student potrafi dokonać rozbudowanej klasyfikacji współczesnych metod montażu i budowy konstrukcji mostów betonowych.

EK3 Wiedza Student potrafi przedstawić nowoczesne rozwiązania konstrukcyjne w zakresie współczesnych mostów betonowych belkowych i łukowych.

EK4 Umiejętności Student opisuje i objaśnia zasady konstruowania i obliczania elementów: podpór, pylonów i styków mostów betonowych. Potrafi właściwie zaproponować układ zbrojenia miękkiego i sprężającego w konstrukcji.

EK5 Umiejętności Student nabywa umiejętności w zakresie konstruowania i obliczania mostów o przekroju skrzynkowym. Potrafi właściwie obliczyć straty sprężania i strefę zakotwień.

EK6 Kompetencje społeczne Student potrafi stawiać problemy badawcze, potrafi podjąć się ich rozwiązania indywidualnie i w grupie.

6 Treści programowe

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Omówienie podręczników związanych z przedmiotem. Zapoznanie z celami i zakresem przedmiotu. przedstawienie zasad oceniania studenta.	1
W2	Wprowadzenie: współczesne stale konstrukcyjne i betony stosowane w konstrukcjach mostowych, zakres stosowania. Właściwości tych materiałów w powiązaniu z zachowaniem się konstrukcji jako całości.	2

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W3	Mosty betonowe - współczesne metody budowy, fazy wykonywania, rozwiązania przekrojów poprzecznych, głównie płytowych, płytowo belkowych i skrzynkowych.	2
W4	Mosty betonowe konstrukcji płytowej, w tym ukośne. Zastosowanie rozwiązania płytowego jako konstrukcji belki sztywności w mostach podwieszonych - przykłady.	3
W5	Mosty betonowe o konstrukcji łukowej. Klasyczne i współczesne rozwiązania konstrukcyjne i metody budowy	3
W6	Podpory i poprzecznice w mostach betonowych.	2
W7	Analiza przykładowych rozwiązań mostowych - cześć 1 Realizacje światowe	2
W8	Analiza przykładowych rozwiązań mostowych - cześć 2 Realizacje krajowe	2
W9	Łożyska i styki montażowe stosowane w mostach betonowych. Uciąglenia układów swobodnie podpartych w konstrukcje wieloprzęsłowe ciągłe.	2
W10	Betonowe konstrukcje prefabrykowane mostów.	2
W11	Zagadnienia szczegółowych założeń obliczeniowych i rozwiązania detali konstrukcyjnych w mostach betonowych.	2
W12	Omówienie wybranych zasad, reguł i wzorów zawartych w EC2 - część 1 ogólna Omówienie wybranych zasad, reguł i wzorów zawartych w EC2 - część 2 mostowa	2
W13	Konstrukcje mostów betonowych skrzynkowych, sprężonych - kształtowanie, zasady obliczania.	2
W14	Konstrukcje mostów betonowych sprężonych - wykonywanie, zasady obliczania. Prowadzenie kanałów kablowych. Rozwiązanie technologii sprężania pod kątem właściwego wypełnienia kanałów kablowych.	2
W15	Trendy współczesne związane z zastosowaniem betonów ultrawysokiej wytrzymałości, zbrojonych włóknami rozproszonymi i samozagęszczalnych.	1

Projekty		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P1	Opracowanie koncepcji łukowego mostu drogowego wariantowo w wersji z jazdą górą/pośrednią/dołem. Opracowanie rozwiązania przekroju poprzecznego i podłużnego oparte o szacunkowe obliczenia wstępne. Opracowanie koncepcji konstrukcyjnej węzła podporowego - wezgłowia łuku. Opracowanie koncepcji konstrukcyjnej węzła stężenia poprzecznego łuku.	30

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Dyskusja

N3 Prezentacje multimedialne

N4 Konsultacje

N5 Filmy dydaktyczne

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	1
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
zaliczenie projektu	1
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	18
Opracowanie wyników	20
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	20
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**120**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Ocena za prezentację wykładową

F2 Ocena z projektu

Ocena podsumowująca

P2 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Pozytywne obie oceny formujące

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 W ramach pierwszej oceny formującej

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Student nie posiada opisanej umiejetności.
Na ocenę 3.0	Student potrafi objaśnić podstawowe zasady kształtowania i wykonywania mostów betonowych w jednej z wybranych kategorii.
Na ocenę 3.5	Student potrafi objaśnić podstawowe zasady kształtowania i wykonywania mostów betonowych we wskazanej kategorii w podstawowym zakresie.
Na ocenę 4.0	Jak wyżej w dowolnej kategorii mostów betonowych.
Na ocenę 4.5	Jak wyżej z umiejętnością przywołania kilka przykładowych realizacji.
Na ocenę 5.0	Jak wyżej oraz potrafi w przekonywujący sposób dokonać oceny zalet i wad przedstawianych rozwiązań.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Student nie ma opisanej wiedzy.
Na ocenę 3.0	Student potrafi w bardzo wąskim zakresie dokonać klasyfikacji współczesnych metod montażu i budowy konstrukcji mostów betonowych.
Na ocenę 3.5	Student potrafi w dostatecznym zakresie dokonać klasyfikacji współczesnych metod montażu i budowy konstrukcji mostów betonowych.
Na ocenę 4.0	Student potrafi w dokonać klasyfikacji współczesnych metod montażu i budowy konstrukcji mostów betonowych.
Na ocenę 4.5	Jak wyżej z podaniem kilku przykładów zrealizowanych konstrukcji.
Na ocenę 5.0	Jak wyżej z umiejętnością oceny zalet, wad stopnia trudności poszczególnych metod.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Student nie posiada opisanej wiedzy.
Na ocenę 3.0	Student potrafi w minimalnym stopniu przedstawić nowoczesne rozwiązania konstrukcyjne w zakresie współczesnych mostów betonowych belkowych i łukowych.
Na ocenę 3.5	Student potrafi w podstawowym stopniu przedstawić nowoczesne rozwiązania konstrukcyjne w zakresie współczesnych mostów betonowych belkowych i łukowych.
Na ocenę 4.0	Student potrafi przedstawić kompleksowo nowoczesne rozwiązania konstrukcyjne w zakresie współczesnych mostów betonowych belkowych i łukowych.

Na ocenę 4.5	Jak wyżej i dodatkowo potrafi przytoczyć znane mu przykłady realizacji konkretnych obiektów.
Na ocenę 5.0	Jak wyżej i dodatkowo przy pytaniach szczegółowych oceniać zalety, wady szczegółowych rozwiązań.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Student nie posiada opisanej umiejętności.
Na ocenę 3.0	Student potrafi opisać jedynie niektóre znane mu zasady konstruowania i obliczania elementów: podpór, węzłowych i styków mostów prefabrykowanych, betonowych.
Na ocenę 3.5	Jak wyżej z uzasadnieniem merytorycznym.
Na ocenę 4.0	Student potrafi opisać wiele zasad konstruowania i obliczania elementów: podpór, węzłowych i styków mostów prefabrykowanych, betonowych. Posiada dobre umiejętności dotyczące zbrojenia i sprężania konstrukcji mostów betonowych.
Na ocenę 4.5	Jak wyżej i dodatkowo potrafi podać zasadnicze wzory służące do ich analizy. Posiada ponad dobre umiejętności dotyczące zbrojenia i sprężania konstrukcji mostów betonowych.
Na ocenę 5.0	Jak wyżej i dodatkowo potrafi poddać poszczególne rozwiązania krytycznej ocenie przedstawiając możliwe rozwiązania wariantowe. Posiada bardzo dobre umiejętności dotyczące zbrojenia i sprężania konstrukcji mostów betonowych.
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 2.0	Student nie posiada opisanej umiejętności.
Na ocenę 3.0	Student w minimalnym stopniu posiada umiejętności w zakresie konstruowania i obliczania mostów o przekroju skrzynkowym.
Na ocenę 3.5	Student w dostatecznym stopniu posiada umiejętności w zakresie konstruowania i obliczania mostów o przekroju skrzynkowym.
Na ocenę 4.0	Student w dobrym stopniu posiada umiejętności w zakresie konstruowania i obliczania mostów o przekroju skrzynkowym. Posiada dobre umiejętności obliczania strat sprężania w konstrukcjach mostowych i konstruowania stref zakotwienia.
Na ocenę 4.5	Jak wyżej i dodatkowo potrafi podać zasadnicze wzory służące do ich analizy. Posiada ponad dobre umiejętności obliczania strat sprężania w konstrukcjach mostowych i konstruowania stref zakotwienia.
Na ocenę 5.0	Jak wyżej i dodatkowo potrafi poddać poszczególne rozwiązania krytycznej ocenie przedstawiając możliwe rozwiązania wariantowe. Posiada bardzo dobre umiejętności obliczania strat sprężania w konstrukcjach mostowych i konstruowania stref zakotwienia.
Efekt kształcenia 6	
Na ocenę 2.0	Student nie posiada opisanej kompetencji.

Na ocenę 3.0	Potrafi w dostatecznym stopniu przedstawić zasady pracy nauko-badawczej na przykładzie wybranego zagadnienia. Właściwie argumentuje własne stanowisko i potrafi merytorycznie dyskutować w grupie. Potrafi efektywnie pracować w grupie przy finalnym synergicznym efekcie pracy członków zespołu projektowego.
Na ocenę 3.5	Potrafi w dość dobrym stopniu przedstawić zasady pracy nauko-badawczej na przykładzie wybranego zagadnienia. Właściwie argumentuje własne stanowisko i potrafi merytorycznie dyskutować w grupie. Potrafi efektywnie pracować w grupie przy finalnym synergicznym efekcie pracy członków zespołu projektowego.
Na ocenę 4.0	Potrafi w dobrym stopniu przedstawić zasady pracy nauko-badawczej na przykładzie wybranego zagadnienia. Właściwie argumentuje własne stanowisko i potrafi merytorycznie dyskutować w grupie. Potrafi efektywnie pracować w grupie przy finalnym synergicznym efekcie pracy członków zespołu projektowego.
Na ocenę 4.5	Potrafi w ponad dobrym stopniu przedstawić zasady pracy nauko-badawczej na przykładzie wybranego zagadnienia. Właściwie argumentuje własne stanowisko i potrafi merytorycznie dyskutować w grupie. Potrafi efektywnie pracować w grupie przy finalnym synergicznym efekcie pracy członków zespołu projektowego.
Na ocenę 5.0	Potrafi w bardzo dobrym stopniu przedstawić zasady pracy nauko-badawczej na przykładzie wybranego zagadnienia. Właściwie argumentuje własne stanowisko i potrafi merytorycznie dyskutować w grupie. Potrafi efektywnie pracować w grupie przy finalnym synergicznym efekcie pracy członków zespołu projektowego.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	K_W02 K_W14 K_W16	Cel 1	w1 w2 w3 w4 w5 w6 p1	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P2
EK2	K_W02 K_W14 K_W16	Cel 2	w3 w4 w5 w6 w7 w8 w9 w10 w11 w12 w13 p1	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P2
EK3	K_W02 K_W14 K_W16 K_W19	Cel 3	w5 w6 w7 w8 w9 w10 w11 w12 w13 w14 p1	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P2

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK4	K_U01 K_U02 K_U03 K_U07 K_U13	Cel 4	w5 w6 w7 w8 w9 w10 w11 w12 w13 w14 p1	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P2
EK5	K_U01 K_U02 K_U03 K_U07 K_U13	Cel 5	w8 w9 w10 w11 w12 w13 w14 p1	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P2
EK6	K_U18 K_K01 K_K02 K_K03 K_K06 K_K07	Cel 6	w7 w8 w9 w10 w11 w12 w13 w14 w15 p1	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P2

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Ajdukiewicz Andrzej, Mames Jakub — *Betonowe konstrukcje sprężone*, Gliwice, 2001, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej

[2] BBR Polska — *Budowa mostów betonowych metodą nawisową*, Warszawa, 2003, KPRM SKANSKA S.A. ZMRP

[3] Bień Jan - Redakcja — *Rzecz o moście autostradowym przez rzekę Wisłę koło Torunia*, Toruń, 1999, Wydawnictwo AKCES

[4] Furtak Kazimierz — *Mosty zintegrowane*, Warszawa, 2005, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności

[5] Furtak Kazimierz, Wołowicki Witold — *Rusztowania mostowe*, Warszawa, 2005, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności

[6] Jamroży Zygmunt — *Beton i jego technologie*, Warszawa - Kraków, 2000, Wydawnictwo Naukowe PWN

[8] Machelski Czesław, Lewandowski Marcin — *Nawisowy most przez rzekę Odrę w ciągu południowej obwodnicy Kędzierzyna-Koźla*, Wrocław, 2011, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne

[9] Machelski Czesław — *Obliczanie mostów z betonowych belek prefabrykowanych*, Wrocław, 2008, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne

[10] Madaj Arkadiusz, Wołowicki Witold — *Podstawy projektowania budowli mostowych*, Warszawa, 2007, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności

Literatura uzupełniająca

[1] Fritz Leonhardt — *Vorlesungen ber Massivbau*, Berlin - Heidelberg - New York, 1979, Springer-Verlag

Literatura dodatkowa

[1] Czasopisma polskie i zagraniczne związane z mostownictwem i ich odpowiedniki internetowe: Inżynieria i Budownictwo, Mosty, Obiekty inżynierskie, Drogi, Drogownictwo, Geoinżynieria - drogi mosty tunele, Inżynier Budownictwa, Nowoczesne Budownictwo Inżynieryjne, Structural Engineering International

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Wojciech Średniawa (kontakt: wsrednia@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 Dr inż. Wojciech Średniawa (kontakt: wsrednia@pk.edu.pl)

2 Mgr inż. Kazimierz Piwowarczyk (kontakt: kpiwowarczyk@pk.edu.pl)

3 Dr inż. Krzysztof Ostrowski (kontakt: krzysztof.ostrowski.1@pk.edu.pl)

4 Dr inż. Bogusław Jarek (kontakt: bjarek@pk.edu.pl)

5 Dr inż. Marek Pańtak (kontakt: mpantak@pk.edu.pl)

6 Dr inż. Mariusz Hebda (kontakt: mahebda@pk.edu.pl)

7 Prof. dr hab. inż. Kazimierz Furtak (kontakt: kfurtak@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .