

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

Nazwa w języku polskim: **Awarie i naprawy konstrukcji betonowych**
Nazwa w języku angielskim: **Failure and repair of concrete structures**
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): *budownictwo*
Specjalność (jeśli dotyczy): **Konstrukcje budowlane**
Stopień studiów i forma: **~~I~~ II stopień*, stacjonarna / ~~niestacjonarna~~***
Rodzaj przedmiotu: **~~obowiązkowy~~ / wybieralny / ~~ogólnouczelniany~~***
Kod przedmiotu: **IBB001923**
Grupa kursów: **TAK / ~~NIE~~***

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15				15
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	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)	X				
Liczba punktów ECTS	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					0,7
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0,6				0,6

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Ma wiedzę z zakresu mechaniki ogólnej, wytrzymałości materiałów i zasad ogólnego kształtowania konstrukcji budowlanych.
2. Zna zasady modelowania, wymiarowania i konstruowania elementów i podstawowych konstrukcji budowlanych żelbetowych.
3. Znając właściwości materiałów potrafi dokonać wyboru i poprawnie zastosować materiały budowlane.
4. Potrafi pracować samodzielnie i współpracować w zespole nad wyznaczonym zadaniem; jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i podlegającego mu zespołu.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z przykładami typowych i najczęstszych awarii, uszkodzeń konstrukcji żelbetowych.

- C2. Zwrócenie uwagi słuchaczy na typowe błędy popełniane podczas projektowania i wykonywania konstrukcji żelbetowych.
- C3. Nauczenie studentów projektowania napraw, wzmocnień - prostych i złożonych konstrukcji inżynierskich.
- C4. Wykształcenie umiejętności dobierania odpowiednich metod i materiałów naprawczych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 Ma szeroką wiedzę na temat awarii i napraw wybranych żelbetowych konstrukcji budowlanych oraz materiałów naprawczych.

PEK_W02 Ma pogłębioną i rozszerzoną wiedzę z zakresu analizy, konstruowania i wymiarowania złożonych, specjalnych i wysokich konstrukcji budowlanych żelbetowych.

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 Potrafi analizować przyczyny awarii konstrukcji budowlanych i projektować ich naprawę z wykorzystaniem współczesnych materiałów i technologii naprawczych.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 Ma świadomość konieczności ustawicznego podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych; w formie kształcenia formalnego lub nieformalnego uzupełnia i poszerza wiedzę w zakresie nowoczesnych procesów i technologii związanych z budownictwem.

PEK_K02 Potrafi pracować samodzielnie i współpracować w zespole nad wyznaczonym zadaniem. Jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i podlegającego mu zespołu.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Przykłady uszkodzeń, awarii i katastrof konstrukcji żelbetowych.	2
Wy2	Przykłady uszkodzeń, awarii i katastrof konstrukcji żelbetowych.	2
Wy3	Diagnostyka konstrukcji betonowych. Wzmacnianie konstrukcji żelbetowej przez konstrukcję żelbetową.	2
Wy4	Wzmacnianie konstrukcji z betonu za pomocą materiałów kompozytowych – wprowadzenie.	2
Wy5	Wzmacnianie zginanych i ścinanych elementów betonowych za pomocą materiałów kompozytowych.	2
Wy6	Wzmacnianie ściskanych elementów betonowych za pomocą materiałów kompozytowych FRP i FRCM.	2
Wy7	Przykłady realizacji wybranych napraw i wzmocnień z wykorzystaniem nowoczesnych systemów naprawczych (wykład realizowany we współpracy z wiodącymi dostawcami tego typu technologii – m.in. SIKa, S&P, Ruredil, McBauchemie)	2
Wy8	Sprawdzian zaliczeniowy	1
Suma godzin		15

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

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		

...		
	Suma godzin	

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

Forma zajęć – seminarium		Liczba godzin
Se1	Wprowadzenie. Omówienie tematyki, formy zajęć, warunków zaliczenia. Podział na grupy, w których będą pracowali studenci. Przydział tematów do opracowania dla grup studenckich.	1
Se2	Prezentacje studenckie i omówienie przygotowanych wystąpień: <i>Systemy zapraw naprawczych do betonu.</i> <i>Systemy iniekcyjne do betonu.</i>	2
Se3	Prezentacje studenckie i omówienie przygotowanych wystąpień: <i>Wzmacnianie konstrukcji inżynierskich poprzez zmianę schematu statycznego.</i> <i>Wzmacnianie płyt żelbetowych ze względu na zginanie.</i>	2
Se4	Prezentacje studenckie i omówienie przygotowanych wystąpień: <i>Wzmacnianie belek żelbetowych ze względu na zginanie.</i> <i>Wzmacnianie belek żelbetowych ze względu na ścinanie.</i>	2
Se5	Prezentacje studenckie i omówienie przygotowanych wystąpień: <i>Wzmacnianie krótkich wsporników.</i> <i>Wzmacnianie płyt żelbetowych ze względu na przebiecie.</i>	2
Se6	Prezentacje studenckie i omówienie przygotowanych wystąpień: <i>Wzmacnianie słupów żelbetowych.</i> <i>Wzmacnianie elementów żelbetowych poprzez sprężanie.</i>	2
Se7	Prezentacje studenckie i omówienie przygotowanych wystąpień: <i>Naprawy i wzmocnienia obiektów inżynierskich (mosty, kładki, silosy, zbiorniki, chłodnie kominowe, kominy itd.).</i> <i>Przykłady awarii i katastrof budowlanych.</i>	2
Se8	Zajęcia pokazowe (warsztatowe) – systemy naprawcze do betonu, system wzmocnień za pomocą materiałów kompozytowych.	2
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1.	<u>Wykład</u> : wykład informacyjny, wykład problemowy, prezentacja multimedialna.
N2.	<u>Seminarium</u> : dyskusja problemowa, praca nad zadanymi zadaniami w zespołach studenckich, prezentacja multimedialna.

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 (seminarium)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_U01, PEK_K02,	przygotowanie, przedstawienie i obrona prezentacji multimedialnej
P (wykład)	PEK_W01, PEK_W02, PEK_U01	kolokwium zaliczeniowe
P=0,45xF1+0,5xP+0,05xOBECNOŚĆ		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA	
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>	
[1]	Czarnecki L., Emmons P.H., Naprawa i ochrona konstrukcji betonowych, Wydawnictwo Polski Cement, Kraków 2002.
[2]	Mitzel A., Stachurski W., Suwalski J., Awarie konstrukcji betonowych i murowych, Arkady, Warszawa 1972.
[3]	Kobiak J., Błędy w konstrukcjach żelbetowych – doświadczenia z ekspertyz, Arkady, Warszawa 1973.
[4]	Masłowski E., Spiżewska D., Wzmacnianie konstrukcji budowlanych, Arkady, Warszawa 2002.
[5]	Drobiec Ł., Jasiński R., Piekarczyk A., Diagnostyka konstrukcji żelbetowych, PWN, Warszawa 2010 (tom I).
[6]	Zybura A., Jaśniok M., Jaśniok T., Diagnostyka konstrukcji żelbetowych, PWN, Warszawa 2011 (tom II).
[7]	Urban T., Wzmacnianie konstrukcji żelbetowych metodami tradycyjnymi, PWN, Warszawa 2015.
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>	
[1]	Ściślewski Z., Ochrona konstrukcji żelbetowych, Arkady, Warszawa 1999.
[2]	Fagerlund G., Trwałość konstrukcji betonowych, Arkady, Warszawa 1997.
[3]	Materiały konferencyjne – Awarie Konstrukcji Budowlanych - Szczecin-Międzyzdroje (różne lata).
[4]	Materiały konferencyjne – The International Institute for FRP in Construction – CICE, APFIS (różne lata).
[5]	Materiały informacyjne – witryny internetowe dystrybutorów systemów naprawczych i systemów wzmocnień dedykowanych do konstrukcji betonowych.

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, KATEDRA, INSTYTUT, ADRES E-MAIL)
Tomasz TRAPKO, Katedra Konstrukcji Budowlanych W-2/K-5, tomasz.trapko@pwr.edu.pl
CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
Czesław BYWALSKI, czeslaw.bywalski@pwr.edu.pl
Andrzej KMITA, andrzej.kmita@pwr.edu.pl
Ewelina KUSA, ewelina.kusa@pwr.edu.pl
Marek MAJ, marek.maj@pwr.edu.pl
Dorota MARCINCZAK, dorota.marcinczak@pwr.edu.pl
Jarosław MICHĄLEK, jaroslaw.michalek@pwr.edu.pl
Michał MUSIAŁ, michal.musial@pwr.edu.pl
Wojciech PAWLAK, wojciech.pawlak@pwr.edu.pl
Janusz PĘDZIWIATR, janusz.pedziwiatr@pwr.edu.pl
Dariusz STYŚ, dariusz.stys@pwr.edu.pl
Andrzej UBYSZ, andrzej.ubysz@pwr.edu.pl
Roman WRÓBLEWSKI, roman.wroblewski@pwr.edu.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Awarie i naprawy konstrukcji betonowych
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*
I SPECJALNOŚCI Konstrukcje Budowlane

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_W10, K2_W13, K2_W14, K2S_KBU_W16, K2S_KBU_W21	C1, C2, C3, C4	Wy1, Wy7 Se2 do Se7	N1, N2
PEK_W02	K2_W07, K2S_KBU_W21	C2, C3, C4	Wy1, Wy4 do Wy7 Se2 do Se7	N1, N2
Umiejętności				
PEK_U01	K2_U04, K2_U05, K2_U11, K2S_KBU_U18, K2S_KBU_U24	C1, C2, C3, C4	Wy1 do Wy7 Se2 do Se7	N1, N2
Kompetencje społeczne				
PEK_K01	K2_K01	C4	Wy1 do Wy7 Se2 do Se7	N1, N2
PEK_K02	K2_K03	C3	Se1, Se3 do Se7	N2

** - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

*** - z tabeli powyżej