

WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO**KARTA PRZEDMIOTU**

Nazwa w języku polskim:	Reologia konstrukcji betonowych
Nazwa w języku angielskim:	Rheology of concrete structures
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	budownictwo
Specjalność (jeśli dotyczy):	Konstrukcje Budowlane
Stopień studiów i forma:	II II stopień*, stacjonarna /niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny /ogólnouczelniany*
Kod przedmiotu:	IBB004723
Grupa kursów:	TAK /NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				15
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	120				
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	4				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					1,0
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1,2				0,7

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Ma pogłębioną i rozszerzoną wiedzę z zakresu analizy, konstruowania i wymiarowania konstrukcji budowlanych sprężonych i zespolonych.
2. Potrafi zastosować do modelowania i obliczania złożonych konstrukcji budowlanych zaawansowane techniki obliczeniowe, w tym optymalizacyjne.
3. Zna normy oraz wytyczne i przepisy dotyczące projektowania obiektów budowlanych i ich elementów.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów ze stosowaną metodyką uwzględniania wpływu czasu w projektowaniu konstrukcji betonowych

C2. Wyształcenie umiejętności samodzielnego modelowania, rozwiązywania oraz interpretacji i weryfikacji wyników obliczeń konstrukcji betonowych z uwzględnieniem procesów starzenia i dziedziczności

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

- PEK_W01 Zna i rozumie zasady wspomagane komputerowo modelowania, obliczania i wymiarowania konstrukcji betonowych z uwzględnieniem czasu.
- PEK_W02 Zna podstawy stosowanych teorii pełzania.

Z zakresu umiejętności:

- PEK_U01 Poprawnie definiuje modele obliczeniowe konstrukcji betonowych wzbogacające ich analizę w zakresie rzeczywistego wpływu ich procesów starzenia i dziedziczności.
- PEK_U02 Tworzy własne programy komputerowe w zakresie prognozowania zmian w czasie odkształceń i naprężeń w konstrukcjach betonowych.
- PEK_U03 Potrafi krytycznie ocenić wyniki analizy numerycznej złożonych konstrukcji inżynierskich.

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 Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Geneza reologii betonu, reologiczne równanie stanu	2
Wy2	Teoria sprężystości pełzającego ciała	2
Wy3	Teoria dziedziczności	2
Wy4	Teoria starzenia	2
Wy5	Matematyczny opis zmian w czasie wytrzymałości i modułu sprężystości betonu	2
Wy6	Matematyczny opis zmian w czasie skurczu betonu	2
Wy7	Matematyczny opis zmian w czasie pełzania betonu	2
Wy8	Wpływ temperatury na wytrzymałość betonu	2
Wy9	Wpływ temperatury na odkształcalność betonu	2
Wy10	Sztywność czystego ściskania przekroju żelbetowego	2
Wy11	Sztywność czystego zginania przekroju żelbetowego	2
Wy12	Równania kanoniczne metody sił z uwzględnieniem procesów długotrwałych	2
Wy13	Obliczanie belek żelbetowych z uwzględnieniem procesów długotrwałych	2
Wy14	Obliczanie słupów żelbetowych z uwzględnieniem procesów długotrwałych	2
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe	2
Suma godzin		30

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	Wydanie tematów i omówienie zakresu referatów do samodzielnego opracowania	1
Se2	Wygłoszenie referatów przez wyznaczoną grupę studentów	2
Se3	Wygłoszenie referatów przez wyznaczoną grupę studentów	2
Se4	Wygłoszenie referatów przez wyznaczoną grupę studentów	2
Se5	Wygłoszenie referatów przez wyznaczoną grupę studentów	2
Se6	Wygłoszenie referatów przez wyznaczoną grupę studentów	2
Se7	Wygłoszenie referatów przez wyznaczoną grupę studentów	2
Se8	Wygłoszenie referatów przez wyznaczoną grupę studentów	2
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1.	Wykład: prezentacja treści wykładów w formie tradycyjnej z uzupełniającymi wykład prezentacjami multimedialnymi.
N2.	Seminarium: prezentacje multimedialne, dyskusja wyników.

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_U01	Sprawozdanie pisemne
F2 (seminarium)	PEK_U02	Prezentacja
F3 (wykład)	PEK_U03	Kolokwium zaliczeniowe
$P = 0,25 \times F1 + 0,25 \times F2 + 0,45 \times F3 + 0,05 \times \text{OBECNOŚĆ (seminarium)}$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA	
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>	
[1]	Mitzel A.: Reologia betonu. Arkady, Warszawa 1972.
[2]	Rüsch H., Jungwirth D.: Skurcz i pęcznienie w konstrukcjach betonowych. Arkady, Warszawa 1979.
[3]	PN-EN 1992-1-1: wrzesień 2008. Eurokod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>	
[1]	MacGregor J.G., Wight K.: Reinforced Concrete. Mechanics and Design. Fourth Edition In SI Units. Prentice Hall, Pearson Education 2006.
[2]	Kordina K., Wydra W., Ehm C.: Analysis of the developing damage of concrete due to heating and cooling. ACI SP-92, pp.87-113, 1986.

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)
Czesław BYWALSKI, Zakład Konstrukcji Betonowych, czeslaw.bywalski@pwr.edu.pl
CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
<p>Andrzej KMITA, andrzej.kmita@pwr.edu.pl</p> <p>Ewelina KUSA, ewelina.kusa@pwr.edu.pl</p> <p>Aleksy ŁODO, aleksy.lodo@pwr.edu.pl</p> <p>Marek MAJ, marek.maj@pwr.edu.pl</p> <p>Jarosław MICHĄLEK, jaroslaw.michalek@pwr.edu.pl</p> <p>Maciej MINCH, maciej.minch@pwr.edu.pl</p> <p>Michał MUSIAŁ, michal.musial@pwr.edu.pl</p> <p>Wojciech PAWLAK, wojciech.pawlak@pwr.edu.pl</p> <p>Janusz PĘDZIWIATR, janusz.pedziwiatr@pwr.edu.pl</p> <p>Dariusz STYŚ, dariusz.stys@pwr.edu.pl</p> <p>Tomasz TRAPKO, tomasz.trapko@pwr.edu.pl</p> <p>Andrzej UBYSZ, andrzej.ubysz@pwr.edu.pl</p> <p>Roman WRÓBLEWSKI, roman.wroblewski@pwr.edu.pl</p>

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Reologia 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_W09, K2S_KBU_W16,	C1, C2	Wy1 do W14	N1, N2
PEK_W02	K2_W01, K2_W02, K2_W04, K2_W05, K2_W07, K2S_KBU_W16	C1, C2	Wy1 do Wy14 Se10 do Se15	N1, N2
Umiejętności				
PEK_U01	K2_U07, K2_U11, K2S_KBU_U18, K2S_KBU_U20	C1, C2	Wy1 do W14	N2
PEK_U02	K2_U06, K2_U17, K2S_KBU_U23	C2	Wy1 do Wy12 Se2 do Se15	N2
PEK_U03	K2_U09	C2	Wy11 do Wy14 Se2 do Se15	N2
Kompetencje społeczne				
PEK_K01	K2_K01, K2_K02	C1, C2	Wy1 do Wy14 Se10 do Se15	N2
PEK_K02	K2_K03, K2_K06	C1, C2	Wy1, Wy14 Se15	N2

** - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

*** - z tabeli powyżej