

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 MICHAŁEK, 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