**Nazwa przedmiotu:**

Technologia betonu

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Galyna Kotsay/ adiunkt

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Budownictwo

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne dla kierunku

**Kod przedmiotu:**

BS1A\_14

**Semestr nominalny:**

4 / rok ak. 2023/2024

**Liczba punktów ECTS:**

2

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

Wykład 30h
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą 10h;
Przygotowanie do egzaminu 10h;
Razem 50h = 2,0 ECTS

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

Wykłady - 30h; Razem 30h = 1,2 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 30h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

**Limit liczby studentów:**

Wykład: min. 15;

**Cel przedmiotu:**

Efektem kształcenia powinno być nabycie przez studentów umiejętności i kompetencji w zakresie: rozumienia roli cementu i żwiru, oraz innych składników w betonie, procesów przygotowania i twardnienia betonu, doboru i kontroli jakości składników mieszanki betonowej oraz betonu zwykłego na poziomie inżynierskim.

**Treści kształcenia:**

W1 - Wprowadzenie. Literatura techniczna. Znaczenie normalizacji. Beton - podstawowe pojęcia.
W2 - Składniki mieszanki betonowej. Kruszywo do betonu wg PN-EN 12620. Właściwości techniczne skał. Krzywa uziarnienia. Krzywe graniczne.
W3 - Składniki mieszanki betonowej. Cementy powszechnego użytku wg PN-EN 197-1. Skład, wymagania, właściwości. Znaczenie stosunku woda/cement.
W4 - Składniki mieszanki betonowej. Dodatki i domieszki chemiczne. Reologia mieszanki betonowej. Kształtowanie właściwości betonu.
W5 - Pojęcia, klasyfikacja, wymagania i specyfikacja wg PN-EN 206-1.
W6 - Kryteria zgodności i kontrola produkcji wg PN-EN 206-1.
W7 - Znormalizowana wytrzymałość betonu na ściskanie a wytrzymałość betonu w konstrukcji. Schemat akceptacji jakości betonu.
W8 - Wymagania normy PN-EN 13670. Technologia robót betonowych. Pielęgnacja i ochrona młodego betonu.
W9 - Ocena wytrzymałości betonu na ściskanie w konstrukcjach i prefabrykowanych wyrobach betonowych wg PN-EN 13791.
W10 - Inne właściwości stwardniałego betonu. Wytrzymałość na rozciąganie, skurcz, pełzanie.
W11 - Podstawy projektowania składu mieszanki betonowej. Analiza ilościowa zarobu próbnego.
W12 - Podstawy projektowania składu mieszanki betonowej. Dobór jakościowy i ilościowy składników. Weryfikacja laboratoryjna.
W13 - Trwałość betonu. Ochrona betonu przed czynnikami atmosferycznymi. Mrozoodporność betonu.
W14 - Trwałość betonu. Ochrona betonu przed czynnikami chemicznymi.
W15 - Podsumowanie. Kierunki rozwoju technologii betonu.

**Metody oceny:**

Zaliczenie przedmiotu następuje po uzyskaniu przez studenta punktów z ćwiczeń laboratoryjnych (L) oraz punktów z wykładów (W). W przypadku zaliczenia obu cząstek ocenę końcową (OK), w wyrażeniu punktowym, stanowi suma cząstkowych obliczona według formuły: OK = L+W. W przypadku nie zaliczenia jednej z cząstek oceną końcową jest 2,0.
Student uzyskuje punkty na wykładach za: a) obecność na wykładach (15 × 1 = 15 p.); b) wiedzę wykazaną na dwóch pisemnych testowych sprawdzianach (2 × 25 = 50 p.). Sprawdzian składa się z : 7 pytań testu wyboru - punktacja za pytanie: 2,0 p. - poprawna odpowiedź; 0 p. – błędna odpowiedź; 2 pytań opisowych - punktacja za pytanie: 5,5 p. - pełna odpowiedź; od 2,0 do 5,0 p. – niepełna odpowiedź; 0 p. – brak odpowiedzi. Maksymalna liczba punktów za wykłady: 65 p.
Student może pisać egzamin. Na egzaminie pisemnym student odpowiada na 5 pytań. Za odpowiedź na każde pytanie student otrzymuje od 0 p. do 4 p. Maksymalna suma uzyskanych punktów z egzaminu stanowi 20 p. Za egzamin student może dodatkowo uzyskać maksimum 0,5 do oceny końcowej.Punkty z przedmiotu przeliczane są na ocenę końcową OK w następujący sposób: od 0 p. do 50 p. - ocena 2,0 bez możliwości poprawy; od 51 p. do 70 p. - ocena 3,0 z możliwością poprawy jednego sprawdzianu; od 71 p. do 80 p. - ocena 3,5; od 81 p. do 88 p. - ocena 4,0; od 89 p. do 95 p. - ocena 4,5; od 96 p. do 100 p. - ocena 5,0.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. Neville A.M.: Właściwości betonu, Polski Cement, Kraków, 2000;
2. Jamroży Z.: Beton i jego technologie, PWN, Warszawa, 2008;
3. Praca zbiorowa pod kier. Czarneckiego L.: Beton według normy PN-EN 206-1, Polski Cement, Kraków, 2004;
Wybrane normy
1. PN-EN 12620: Kruszywa do betonu;
2. PN-EN 197-1 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku;
3. PN-EN 206-1: Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność;
4. PN-EN 12350-1,-2. Badania mieszanki betonowej;
5. PN-EN 12390-1,-2,... Badania betonu;
6. PN-EN 13670: Wykonywanie konstrukcji z betonu;
7. PN-EN 13791: Ocena wytrzymałości betonu na ściskanie; w konstrukcjach i prefabrykowanych wyrobach betonowych;

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

Program studiów dostosowany do potrzeb społeczno-gospodarczych w ramach zadania 8 projektu NERW PW

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01\_03 :**

Ma podstawową wiedzę z technologii betonu, rozumie podstawowe pojęcia i procesy związane z doborem właściwości betonu do wymagań konstrukcyjnych i środowiskowych, doborem składników do betonu, produkcją betonu, technologią robót betonowych i kontrolą jakości betonu

Weryfikacja:

Pisemny egzamin opisowy (W1-W15), Sprawdziany (W1-W6, W8-W14)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B1A\_W01\_03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG.o

**Charakterystyka W07\_01 :**

Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich z zakresu technologii betonu, zna podstawowy sprzęt do kontroli właściwości technicznych mieszanki betonowej i betonu, rozumie otrzymywane wyniki liczbowe z badań laboratoryjnych

Weryfikacja:

Pisemny egzamin opisowy (W1-W15), Sprawdziany (W1-W6, W8-W14)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B1A\_W07\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG.o

**Charakterystyka W12\_01:**

Zna nowoczesne technologie produkcji materiałów budowlanych, nowoczesne technologie realizacji inwestycji budowlanych, technologie posadowień głębokich oraz modyfikacji słabego podłoża gruntowego, zna nowe rozwiązania materiałowe i technologiczne stosowanych w instalacjach sanitarnych.

Weryfikacja:

Pisemny egzamin opisowy (W1-W15), Sprawdziany (W1-W6, W8-W14)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B1A\_W12\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P6S\_WG

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01\_01 :**

Potrafi pozyskiwać informacje z norm technicznych, dotyczących składników mieszanki betonowej i betonu, integrować je, dokonywać ich interpretacji, wyciągać wnioski i formułować opinie

Weryfikacja:

Pisemny egzamin opisowy (W1-W15), Sprawdziany (W1-W6, W8-W14)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B1A\_U01\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U

**Charakterystyka U16\_01 :**

Potrafi zaprojektować i nadzorować wykonanie betonu zwykłego powszechnego zastosowania

Weryfikacja:

Pisemny egzamin opisowy (W1-W15), Sprawdziany (W1-W6, W8-W14)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B1A\_U16\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P6S\_UW.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K02\_02 :**

Rozumie potrzebę "projektowania i wykonawstwa betonu ze względu na trwałość"

Weryfikacja:

Pisemny egzamin opisowy (W5-W6, W11-W14), Sprawdziany (L1-L6, L8-L14).

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B1A\_K02\_02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_KR