**Nazwa przedmiotu:**

Materiały budowlane II

**Koordynator przedmiotu:**

Piotr Woyciechowski, Dr hab. inż. Prof.PW; Joanna Sokołowska, Dr inż

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Budownictwo

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1080-BU000-ISP-0412

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

6

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

Razem 152 godz. = 6 ECTS: obecność na wykładach 30 godz., obecność na laboratoriach 45 godz., przygotowanie do laboratoriów 15 godz., zapoznanie się z literaturą przedmiotu 5 godz., opracowanie raportów z badań 25 godz., konsultacje dotyczące poprawności wykonania raportów z ćwiczeń 4 godz., przygotowanie prezentacji multimedialnej 10 godz., przygotowanie do egzaminu łącznego z materiału semestrów 2 i 3 13 godz., powtórzenie materiału przed egzaminem 2 godz., egzamin ustny i pisemny 3 godz.

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

Razem 84 godzin = 3,5 ECTS: obecność na wykładach 30 godz., obecność na laboratoriach 45 godz.,
konsultacje dotyczące poprawności wykonania raportów z ćwiczeń 4 godz., powtórzenie materiału przed egzaminem 2 godz., egzamin ustny i pisemny 3 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

Razem 100 godz. = 4 ECTS: obecność na laboratoriach 45 godz., przygotowanie do laboratoriów 15 godz., opracowanie raportów z badań 25 godz., przygotowanie prezentacji multimedialnej 15 godz.

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 45h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Podstawowa wiedza z zakresu materiałów budowlanych uzyskana w semestrze 2 (1 rok studiów), zaliczone ćwiczenia z przedmiotu Materiały Budowlane 1 (sem. 2).

**Limit liczby studentów:**

bez limitu

**Cel przedmiotu:**

Poznanie właściwości i technologii wytwarzania i wbudowania materiałów budowlanych; znajomość zakresu stosowania materiałów budowlanych i zasad kontroli jakości materiałów i wyrobów budowlanych. Umiejętność badania i oceny wybranych cech użytkowych materiałów i wyrobów budowlanych. Umiejętność projektowania zaprawy cementowej i betonu zwykłego.

**Treści kształcenia:**

Materiały wiążące – klasyfikacje, charakterystyka ogólna. Wapno budowlane. Gips. Cement. Zaczyny i zaprawy budowlane. Podstawowe informacje o normalizacji i klasyfikacji betonów cementowych. Składniki betonów i ich rola w kształtowaniu właściwości mieszanki i betonu. Kruszywa i cementy. Właściwości mieszanki i betonu stwardniałego. Metody projektowania składu betonów zwykłych. Zjawiska fizyko-chemiczne zachodzące w trakcie wiązania i twardnienia betonu w różnych warunkach. Kontrola jakości betonu. Wyroby z zaczynów, zapraw i betonów. Badania charakterystyk normowych cementu (czas wiązania, klasa wytrzymałości, wytrzymałość wczesna), wapna (reaktywność, stopień zmielenia, wytrzymałość, stałość objętości, czas wiązania), gipsu (czas wiązania, wytrzymałość, skład ziarnowy).Badania normowe kruszyw naturalnych i sztucznych oraz dobór doświadczalny stosu okruchowego metodą iteracji. Badanie wpływu domieszek redukujących zawartość wody zarobowej na cechy reologiczne mieszanki betonowej. Projektowanie betonu zwykłego metodami doświadczalno – obliczeniowymi (trzech równań, zaczynu, Paszkowskiego), projektowanie betonu lekkiego, zasady technologiczne wykonywania mieszanki betonowej, formowania i pielęgnacji elementów kontrolnych, badania elementów kontrolnych w zakresie wytrzymałości na ściskanie i gęstości. Badania cech technicznych wyrobów z zapraw i betonów (pustaki, bloczki, prefabrykaty).

**Metody oceny:**

Egzamin pisemny i ustny. Laboratorium: zaliczenie sprawozdania opracowanego po wykonaniu ćwiczenia, kolokwia, prezentacja pracy semestralnej.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

[1] Osiecka E. Materiały budowlane. Właściwości techniczne i zdrowotne. Wyd. Of. Wyd. PW.Warszawa 2002;
[2] Osiecka E. Materiały budowlane. Kamien – Ceramika – Szkło. Wyd. Of. Wyd. PW.Warszawa 2003;
[3] Osiecka E. Materiały Budowlane. Spoiwa mineralne, kruszywa. Wyd.Of.Wyd PW Warszawa 2005;
[4] Gantner E.. i in. – Materiały budowlane z technologią betonu. Ćwiczenia laboratoryjne. Wyd. Of. Wyd. PW Warszawa 2000;
[5] Stefańczyk B. i inni . – Budownictwo ogólne t.1. Materiały i wyroby budowlane Wyd. Arkady Warszawa 2007;
[6] Szymański E. – Materiałoznawstwo budowlane z technologią betonu. T.1 Oficyna Wyd. PW Warszawa 2002, 2003.

**Witryna www przedmiotu:**

www.pele.il.pw.edu.pl

**Uwagi:**

Przedmiot kończy się egzaminem obejmującym łącznie materiał semestrów 2 (Materiały budowlane I) i 3 (Materiały budowlane II).

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W1:**

Posiada wiedzę dotyczącą klasyfikacji, normalizacji, właściwości i produkcji spoiw budowlanych, kamienia budowlanego, tworzyw sztucznych stosowanych w budownictwie, ma podstawową wiedzę o zaprawach budowlanych, ma wiedzę o głównych właściwościach i zastosowaniu betonów zwykłych i lekkich.

Weryfikacja:

Kolokwia, egzamin pisemny i ustny.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_W08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U1:**

Posiada umiejętność przeprowadzania oznaczeń cech technicznych lub identyfikacyjnych na postawie norm i procedur dla: spoiw mineralnych, kruszyw budowlanych, zapraw budowlanych i wyrobów z nich, betonów cementowych zwykłych i lekkich, wybranych wyrobów z tworzyw sztucznych; posiada podstawową umiejętność projektowania i weryfikacji składu zapraw oraz betonów cementowych lekkich i zwykłych; umie ocenić zgodność cech materiałowych z wymaganiami.

Weryfikacja:

Ocena poprawności wykonania raportów z poszczególnych badań laboratoryjnych, badania próbek kontrolnych wykonanych przez studenta w celu oceny prawidłowości przeprowadzenia projektowania materiałowego.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_U12, K1\_U15, K1\_U21

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka U2:**

Jest przygotowany do zespołowego wykonania zadania badawczego związanego z projektowaniem mieszanek betonowych i betonów i zaprezentowania jego wyników w sposób komunikatywny i zgodny z zasadami normowymi.

Weryfikacja:

Ocena zaangażowania i sprawności działania przy zespołowym wykonywaniu działania badawczego, kontrola czy wszyscy członkowie zespołu badawczego wykazują biegłość w zakresie wszystkich elementów zespołowego raportu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_U23

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UO

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K1:**

Rozumie znaczenie i potrafi stosować zasady zrównoważonego rozwoju w projektowaniu zapraw i mieszanek betonowych. Jest wrażliwy na zachowanie naturalnych surowców mineralnych.

Weryfikacja:

Kolokwium i egzamin.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_K04, K1\_K05, K1\_K06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_K, I.P6S\_KO