**Nazwa przedmiotu:**

Ocena stanu materiałów w budowli

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Andrzej Garbacz, prof PW, dr inż. Tomasz Piotrowski, mgr inż. Kamil Załęgowski

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny dowolnego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Budownictwo

**Grupa przedmiotów:**

Przedmioty do wyboru

**Kod przedmiotu:**

OSMwB

**Semestr nominalny:**

7 / rok ak. 2016/2017

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

wykład - 10h
ćwiczenia - 20h
przygotowanie do ćwiczeń - 5h
zapoznanie z literaturą - 5h
przygotowanie sprawozdania z ćwiczeń - 5h
przygotowanie i przedstawienie pracy semestralnej (referat, prezentacja) - 5h
przygotowanie do zaliczenia - 5h
Razem 55 h = 2 ECTS

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

wykład - 10h
ćwiczenia - 20h
RAZEM 30h = 1 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

ćwiczenia - 20h
przygotowanie do ćwiczeń - 5h
przygotowanie sprawozdania z ćwiczeń - 5h
Razem 30 h = 1 ECTS

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 150h |
| Ćwiczenia: | 300h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Student przed rozpoczęciem nauki przedmiotu powinien opanować: metodykę badań wytrzymałościowych, podstawy technologii betonu, analizę statystyczną zbioru danych.
Specyfikacja innych przedmiotów lub programów, które należy zaliczyć wcześniej: Chemia Budowlana, Materiały Budowlane, Technologia Kompozytów Budowlanych.

**Limit liczby studentów:**

Grupa max 30 osób

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie studentów ze współczesnymi metodami stosowanymi w diagnostyce konstrukcji budowlanych i ocenie skuteczności napraw, zasadami doboru metod badawczych i analizy wyników uzyskanych tymi metodami.
Szacowanie niepewności wyników badań.
Opanowanie umiejętności badań cech technicznych wyrobów budowlanych za pomocą wybranych metod niszczących i nieniszczących.

**Treści kształcenia:**

`Zdefiniowanie pojęć związanych z oceną materiału.
Charakterystyka metod badawczych - metody niszczące i nieniszczące.
Diagnostyka stanu materiałów w budowli w świetle norm i innych dokumentów technicznych.
Zasady statystycznego opracowanie wyników badań.
Ocena cech wytrzymałościowych materiału w konstrukcji.
Monitorowanie narastania wytrzymałości betonu.
Ocena stopnia jednorodności materiałów.
Zastosowanie metody impact-echo do oceny grubości i jednorodności elementów betonowych - zasady pomiaru i analiza widm częstotliwości.
Wykrywanie defektów strukturalnych.
Ocena stopnia zagrożenia korozją zbrojenia w żelbecie.
Ocena jakości podkładu betonowego przed naprawą - wpływ jakości podkładu na przyczepność.
Ocena skuteczności napraw.
Ocena przydatności dla budownictwa wyrobów powłokowych do ochronny powierzchniowej konstrukcji betonowych - oznaczenie wybranych cech technicznych powłok polimerowych/polimerowo-cementowych.
Zastosowanie analiz instrumentalnych w zagadnieniach budowlanych

**Metody oceny:**

Wykłady: ocena zawartości merytorycznej sprawozdania z ćwiczeń
Ćwiczenia: Ocenianie ciągłe – obecność i czynny udział w ćwiczeniach, ocena sprawozdania z ćwiczeń, ocena pracy semestralnej

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

[1] Czarnecki L., Łukowski P., Garbacz A., Chmielewska B., Ćwiczenia laboratoryjne z chemii budowlanej – dodatek A, Oficyna Wyd. PW, Warszawa 2001;<br>
[2] Czarnecki L., Emmons P., Naprawa i ochrona konstrukcji betonowych, Wyd. Polski Cement, Kraków, 2002;
[3] EN1504-1 ÷ 10. Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności;
[4] Instrukcja ITB nr 361/99 Zasady oceny bezpieczeństwa konstrukcji żelbetowych;
[5] Zalecenia dotyczące jakości betonu „in-situ” w istniejących konstrukcjach obiektów mostowych, IBDiM,1998;
[6] Malhorta V.M., Carino N.J. Handbook on nondestructive testing of concrete, CRC Press, 2004 (Biblioteka Główna PW; E-bazy, CRC Press, Engineering Handbooks online).

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

brak

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt OSMwBW1:**

Ma wiedzę z zakresu metod wykorzystywanych w diagnostyce materiałów w budowlach

Weryfikacja:

Ocena zawartości merytorycznej pracy semestralnej

**Powiązane efekty kierunkowe:** K1\_W11, K1\_W20, K1\_W24

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W02, T1A\_W05, T1A\_W08, T1A\_W06, T1A\_W04, T1A\_W05

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt OSMwBU1:**

Potrafi przygotować sprawozdanie z ćwiczeń zawierające część teoretyczna i praktyczną. Potrafi przygotować w formie referatu i przedstawić w formie prezentacji zespołową pracę semestralną na wybrany temat z zakresu oceny stanu materiałów w budowli

Weryfikacja:

Ocena zaangażowania i sprawności działania na ćwiczeniach, ocena sprawozdania z ćwiczeń, ocena przygotowania i przedstawienia zespołowej pracy semestralnej

**Powiązane efekty kierunkowe:** K1\_U20, K1\_U02, K1\_U26

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U07, T1A\_U11, T1A\_U15, T1A\_U16, T1A\_U08, T1A\_U13, T1A\_U01, T1A\_U03, T1A\_U04, T1A\_U05, T1A\_U07

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt OSMwBK1:**

Potrafi współpracować w zespole podczas wykonania zadania badawczego w trakcie ćwiczeń. Potrafi przygotować i sprawozdanie z ćwiczeń. Jest przygotowany do zespołowego opracowania wybranego tematu w ramach pracy semestralnej i zaprezentowania jego wyników w sposób komunikatywny i zgodny z wyznaczonymi zasadami

Weryfikacja:

Ocena zaangażowania i sprawności działania w zespołowej pracy na ćwiczeniach; kontrola czy wszyscy członkowie zespołu wykazują biegłość w zakresie wszystkich elementów badania; ocena przygotowania sprawozdania z ćwiczeń, ocena przygotowania i przedstawienia pracy semestralej

**Powiązane efekty kierunkowe:** K1\_K01, K1\_K02, K1\_K03, K1\_K06

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K03, T1A\_K02, T1A\_K05, T1A\_K07, T1A\_K01, T1A\_K05, T1A\_K06, T1A\_K01, T1A\_K07