**Nazwa przedmiotu:**

Inżynieria materiałów budowlanych

**Koordynator przedmiotu:**

Andrzej Garbacz, Prof. nzw. dr hab. inż.

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Budownictwo

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

INZMAB

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2013/2014

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

wykład - 15h
ćwiczenia - 15h
zdobycie danych literaturowych dotyczących wybranego tematu pracy semestralnej - 20h
przygotowanie prezentacji ppt pracy semestralnej i jej prezentacja - 10h
przygotowanie raportu - 10
przygotowanie do egzaminu i egzamin - 20h
RAZEM 90h - 3 ECTS

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

wykład - 15h
ćwiczenia - 15h
konsultacje i egzamin 4h
RAZEM 34h - 1,5 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

ćwiczenia - 15h
przygotowanie prezentacji ppt dotyczącej pracy semestralnej w oparciu o pozyskane dane literaturowe - 30h;
przygotowanie raportu zgodnie z wytycznymi - 10
RAZEM 55h - 2 ECTS

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 225h |
| Ćwiczenia:  | 225h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Wiedza z zakresu chemii materiałów budowlanych oraz znajomość ogólnej charakterystyki różnych grup materiałów budowlanych Specyfikacja innych przedmiotów lub programów, które należy zaliczyć wcześniej: Chemia budowlana, Materiały budowlane, Konstrukcje betonowe, metalowe.

**Limit liczby studentów:**

bez limitu

**Cel przedmiotu:**

Wyjaśnienie zagadnień związanych relacją skład - struktura-właściwości- zastosowanie, wyrobienie u słuchacza nawyku szukania rozwiązań materiałowo-technologicznych uwzględniających relację „mikrostruktura – właściwości” i jej wykorzystanie do projektowania, modyfikacji i optymalizacji, oraz doboru materiałów budowlanych do danego zastosowania.

**Treści kształcenia:**

Główne treści przedmiotu obejmują: zdefiniowanie pojęć związanych z Inżynierią Materiałów Budowlanych - IMB, z uwzględnieniem roli i zadań IMB oraz cech wyróżniających IMB spośród innych inżynierii materiałowych. Sprzężenie człowiek - materiał - technologia - budowla - ekologia jako wyznacznik tematyki IMB. Zasada zrównoważonego rozwoju w budownictwie. Model Materiałowy: skład - struktura - właściwości - zastosowanie. E3 = energia - ekologia - ekonomia jako warunki brzegowe działalności inżynierskiej. Sterowanie właściwościami kompozytów budowlanych. Funkcje uŜyteczności materiałowej w zastosowaniu do materiałów budowlanych. Ocena przydatności materiałów budowlanych: materiały tradycyjne i modyfikowane, nowe materiały. Metody projektowania eksperymentu i opracowywania wyników. Metody projektowania materiałów i optymalizacji materiałowej. Metody opisu struktury materiałów budowlanych; wykorzystanie mikroskopii elektronowej i analizy obrazu, stereologia i fraktografia. Trwałość i niezawodność rozwiązań materiałowych. Banki i bazy danych, systemy eksperckie.

**Metody oceny:**

• Prezentacja PowerPoint oraz raport na wybrany temat z zakresu nowych rozwiązań materiałowych oraz materiałowo-strukturalnych uwarunkowań kształtowania właściwości kompozytów budowlanych • Egzamin pisemny z wybranych zagadnień prezentowanych podczas wykładów

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

Literatura podstawowa: 1. Grabski M.W. Kozubowski J, „Istota Inżynierii Materiałowej, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa, 1995 2. Czarnecki L., Emmons P., „Naprawa i ochrona konstrukcji betonowych”, Polski Cement, Kraków, (2002) 3. Czarnecki L., Broniewski T., Henning O., „Chemia w budownictwie”, Arkady, 1994 4. Czarnecki L., „Betony Żywiczne”, Arkady, 1982 5. Czarnecki L. (ed), The International Journal for Restoration of Buildings and Monuments, Vol. 13 (3), 2007, 141-151 6. Czarnecki L., Nanotechnologia – wyzwaniem inżynierii materiałów budowlanych, Inżynieria i Budownictwo, R.62, 9 (2006), 465-469 7. Czarnecki L., Garbacz A. (eds), Adhesion in Interfaces of Building Materials: a Multi-scale Approach, seria Advances in Materials Science and Restoration AMSR No. 2, Aedificatio Publishers, 2007 8. Czarnecki L., Łukowski P., Betony i zaprawy samonaprawialne – krok ku inteligentnym materiałom naprawczym, Materiały Budowlane, 2008 (2), 1-3 9. Garbacz A. Nieniszczące badania betonopodobnych kompozytów polimerowych za pomocą fal sprężystych – ocena skuteczności napraw, Prace Naukowe, Budownictwo, z.147, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2007, stron 208 10. Łukowski P., Rola polimerów w kształtowaniu właściwości spoiw i kompozytów polimerowocementowych, Prace Naukowe, Budownictwo, z.148, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2008, stron 159 11. Neville AM., Właściwości betonu, Polski Cement, 2004 12. Ryś J., “Stereologia ilościowa” , Fotobit Design, Kraków, 1995 Literatura uzupełniająca: 1. Czarnecki L., Założenia systemu rozpoznawania kierunków rozwojowych inżynierii materiałów budowlanych, Prace Instytutu Techniki Budowlanej, 2 (2005) 2. Kurzydłowski K.J., Ralph B. „Quantitative description of material microstructure” 3. Garbacz A. i in., Inżynieria powierzchni betonu, Materiały Budowlane, 9 (2006), 3-7; 12(2006), 8-11; 2(2007), 6,7

**Witryna www przedmiotu:**

http://pele.il.pw.edu.pl/moodle/

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt INZMABW1:**

potrafi wymienić podstawowe elementy mikrostruktury podstawowych typów kompozytów budowlanych i analizować wpływ składu i mikrostryktury na ich właściwości techniczne ze szczegolnym uwzględniniem zasad zrównoważonego rozwoju

Weryfikacja:

egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K2\_W17\_IPB

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W02, T2A\_W03, T2A\_W04, T2A\_W05, T2A\_W07

**Efekt INZMABW2:**

potrafi dobrać metody analizy mikrostruktury podstawowych typów kompozytów budowlanych.

Weryfikacja:

egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K2\_W17\_IPB

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W02, T2A\_W03, T2A\_W04, T2A\_W05, T2A\_W07

**Efekt INZMABW3:**

potrafi wymienić podstawowe przyczyny korozji kompozytów budowalnych i analizować ich wpływ na trwalość obiektów budowlanych. Zna podstawowe metody oceny stanu materiałów w konstrukcji budowlanej.

Weryfikacja:

egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K2\_W06

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W02, T2A\_W04, T2A\_W05, T2A\_W06, T2A\_W07

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt INZMABU1:**

potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w danej dyscyplinie inżynierskiej; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie. potrafi przygotować opracowanie naukowe w języku polskim oraz streszczenie w języku obcym.

Weryfikacja:

Zawartość merytoryczna przentacji ppt oraz raportu na wybrany temat. Sposób prezentacji na ćwiczeniachta

**Powiązane efekty kierunkowe:** K2\_U05, K2\_U06, K2\_U08, K2\_U17\_KBI, K2\_U25\_KBI

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U02, T2A\_U03, T2A\_U11, T2A\_U15, T2A\_U16, T2A\_U04, T2A\_U01, T2A\_U02, T2A\_U05, T2A\_U10, T2A\_U11, T2A\_U12, T2A\_U16, T2A\_U10, T2A\_U12, T2A\_U14, T2A\_U16

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt INZMABK1:**

potrafi pracować w grupie przy zbieraniu danych i przygotowywaniu prezentacji i raportu dotyczącego wybranego zagadnienia. Ma świadomość ważności i zrozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje. Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.

Weryfikacja:

Zawartość merytoryczna przentacji ppt oraz raportu na wybrany temat. Sposób prezentacji na ćwiczeniach.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K2\_K01, K2\_K02, K2\_K05

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K03, T2A\_K04, T2A\_K01, T2A\_K06, T2A\_K02