**Nazwa przedmiotu:**

Zrównoważone materiały budowlane

**Koordynator przedmiotu:**

Piotr Woyciechowski, Dr hab. inż. Prof. PW, Karol Kowalski, Dr hab. inż. Prof. PW

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Budownictwo

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1080-BUBZR-ISP-0003

**Semestr nominalny:**

7 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

Razem 50 godz. = 2 ECTS:
obecność na wykładach (w tym wizytacje techniczne w specjalistycznych placówkach naukowych)15 godz., obecność na laboratoriach 6 godz., obecność na ćwiczeniach projektowych 9 godz., opracowanie raportów z badań 5 godz., przygotowania zadania projektowego i jego prezentacji 15 godz.

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

Razem 30 godz. = 1 ECTS: obecność na wykładach 15 godz., obecność na laboratoriach 6 godz., obecność na ćwiczeniach projektowych 9 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

Razem 35 godz. = 1,5 ECTS: obecność na laboratoriach 6 godz., obecność na ćwiczeniach projektowych 9 godz., opracowanie raportów z badań 5 godz., przygotowanie zadania projektowego i jego prezentacji 15 godz.

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 15h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 15h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Wiedza z zakresu Chemii Budowlanej, Materiałów budowlanych 1 i 2, Fizyki Budowli.

**Limit liczby studentów:**

30

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest zaznajomienie studentów z rolą materiałów budowlanych w kształtowaniu energoefektywności obiektu budowlanego; student nabywa umiejętności szacowania efektywności energetycznej w cyklu życia obiektu i poznaje zasady stosowania materiałów zrównoważonych.

**Treści kształcenia:**

WYKŁADY:
1.Zrównoważone budownictwo- przesłanki i potrzeby materiałowe.
2. Podstawowe pojęcia; termodynamiczne podstawy zrównoważonego obiektu budowlanego.
3. Pojęcie exergii, sposoby jej wyrażania.
4. Analiza exergetyczna jako element oszacowania cyklu życia obiektu.
5. Przykłady obliczeń wskaźnika energii.
6. Wpływ materiałów budowlanych na człowieka i budownictwo.
7. Zasady minimalizacji obciążenia środowiska w procesie budowlanym.
8. Zagospodarowanie odpadów przemysłowych na cele budowlane, recyklizacja, powtórne użycie.
9. Użyteczność materiałowa; kryteria doboru materiału zrównoważonego.
10. Kompatybilność materiałowa; trwałość materiału i obiektu.
11. materiały do napraw i utrzymania budowli.
12/13. Materiały termoizolacyjne tradycyjne i specjalne.
14. Projektowania materiałowe kompozytów budowlanych w aspekcie energoefektywności.
15. Kierunki rozwoju budowlanych materiałów zrównoważonych; rozwiązania specjalne.
LABORATORIA:
1. Wizytacja stanowisk badawczych do oceny użyteczności elementów termoizolacyjnych w ITB.
2.Wizytacja stanowisk badawczych emisji substancji szkodliwych, m.in. zagrożenia azbestem.
ĆWICZENIA:
1. Szacowanie energii i exergii różnych wyrobów budowlanych – szacowanie efektywności energetycznej.
2. Prezentacje studentów na zadane tematy.

**Metody oceny:**

Zajęcia kończą się egzaminem testowym. Końcową ocenę z przedmiotu studenci otrzymują na podstawie wyniku egzaminu testowego i prezentacji semestralnej.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

[1] Czarnecki L., Kaproń M. Zrównoważone budownictwo jako zadanie badawcze. Materiały Konferencji KILIW PAN i PZITB Krynica 2008
[2] Wierzbicki S. Budownictwo zgodne z zasadami zrównoważonego rozwoju. Materiały Konferencji KILIW PAN i PZITB Krynica 2008
[3] Cywiński Z. Zrównoważony rozwój a historia i dziedzictwo budownictwa Pisma PG 7/2007
[4] Panek A. Metody oceny oddziaływania na środowisko obiektów budowlanych Biblioteka Monitoring Środowiska, Warszawa 2002
[5] Trinius E. Sustainability of Construction Works, CEN TC 350
[6] Piasecki M., Prejzner H. Ograniczenie negatywnego oddziaływania budynku na środowisko w świetle postanowień europejskich. Materiały Konferencji KILIW PAN i PZITB Krynica 2008
[7] Osiecka E. Materiały budowlane. Właściwości techniczne i zdrowotne. Wyd. Of. Wyd. PW, Warszawa 2002

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W1:**

Ma wiedzę dotyczącą współczesnych materiałów i elementów budowlanych oddziaływanie na środowisko i organizm ludzki.

Weryfikacja:

egzamin pisemny.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_W08

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

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U1:**

Umie ocenić materiał budowlany z punktu widzenia zasad zrównoważonego rozwoju, potrafi dobrać materiał optymalny dla danego zastosowania.

Weryfikacja:

sprawdzenie prawidłowości wykonania badań laboratoryjnych, ocena prezentacji problemowej przedstawionej na ćwiczeniach.

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

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

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K1:**

Rozumie znaczenie budownictwa w zrównoważonym rozwoju, w tym w poszanowaniu zasobów i środowiska naturalnego.

Weryfikacja:

sprawdzenie rozumienia pojęć z zakresu zrównoważonego rozwoju i ich odniesienia do materiałów budowlanych.

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

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