**Nazwa przedmiotu:**

Zrównoważone materiały budowlane

**Koordynator przedmiotu:**

 Piotr Woyciechowski, prof. dr hab. inż.; Karol Kowalski, Prof. dr hab. inż.

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Budownictwo

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1080-BUBZR-MSP-0403

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

Razem 73 godz. = 3 ECTS:
obecność na wykładach (w tym wizytacje techniczne w specjalistycznych placówkach naukowych) 38 godzin,
obecność na laboratoriach 6 godzin,
obecność na ćwiczeniach projektowych 9 godzin,
opracowanie raportów z badań 5 godzin.
Konsultacje raportów 5 godzin i przygotowanie do zaliczenia 10 godzin

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

Razem 58 godz. = 2,5 ECTS:
obecność na wykładach i wizytacjach technicznych 38 godzin,
obecność na laboratoriach 6 godzin,
obecność na ćwiczeniach projektowych 9 godzin.
Konsultacje raportów 5

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

Razem 30 godz. = 1,5 ECTS:
wizytacje techniczne w specjalistycznych placówkach naukowych 10 godzin,
obecność na laboratoriach 6 godzin,
obecność na ćwiczeniach projektowych 9 godzin,
opracowanie raportów z badań 5 godzin.

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 6h |
| Projekt:  | 9h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

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

**Limit liczby studentów:**

bez limitu

**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 pojęci; termodynamiczne podstawy zrównoważonego obiektu budowlanego 3. Pojęcie exergii, sposoby jej wyrażania 4. Analiza exergetyczna jako element oszacowania cyklu życia obiektu 5. Przykłady obliczeń wskaźnika exergii 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:**

nie

**Literatura:**

Czarnecki L., Kaproń M. Zrównoważone budownictwo jako zadanie badawcze. Materiały Konferencji KILIW PAN i PZITB Krynica 2008 Wierzbicki S. Budownictwo zgodne z zasadami zrównowaŜonego rozwoju. Materiały Konferencji KILIW PAN i PZITB Krynica 2008 Cywiński Z. Zrównoważony rozwój a historia i dziedzictwo budownictwa Pisma PG 7/2007 Panek A. Metody oceny oddziaływania na środowisko obiektów budowlanych Biblioteka Monitoring Środowiska, Warszawa 2002 Trinius E. Sustainability of Construction Works, CEN TC 350 Piasecki M., Prejzner H. Ograniczenie negatywnego oddziaływania budynku na środowisko w świetle postanowień europejskich. Materiały Konferencji KILIW PAN i PZITB Krynica 2008 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:**

Zna zasady zrównoważonego rozwoju i ich znaczenie dla doboru materiałów i rozwiązań technicznych obiektu budowlanego;

Weryfikacja:

egzamin pisemny.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_W14\_BZ, K2\_W08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_W, I.P7S\_WK, I.P7S\_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.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_U09, K2\_U16\_BZ

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_U, I.P7S\_UW.o, III.P7S\_UW.o

**Charakterystyka U2:**

potrafi samodzielnie i w zespole przygotować i przeprowadzić zadanie badawcze związane ze zrównoważonymi materiałami budowlanymi

Weryfikacja:

ocena pracy w laboratorium, ocena sprawozdania z przeprowadzonego zadania badawczego

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_U16\_BZ, K2\_U04, K2\_U06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P7S\_UW.o, P7U\_U, I.P7S\_UO, I.P7S\_UW.o

### 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:** K2\_K05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_K, I.P7S\_KO

**Charakterystyka K2:**

potrafi sfomułować opinię związaną ze zrównoważonymi materiałami budowlanymi w oparciu o wiedzę pozyskaną z różnych źródeł

Weryfikacja:

praca pisemna, ocena raportu z zajęć laboratoryjnych

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_K04, K2\_K06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_K, I.P7S\_KK