**Nazwa przedmiotu:**

Projektowanie budynków wg zasad zrównoważonego rozwoju

**Koordynator przedmiotu:**

Dr inż. Arkadiusz Węglarz, Dr inż. Szymon Firląg

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Budownictwo

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1080-BUBZR-MSP-0404

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

Razem 110 godz. = 4 ECTS: wykłady 30 godz., ćwiczenia audytoryjne 15 godz., Wykonanie projektu 30 h, konsultacje projektu 25 godz. Przygotowanie do obrony projektu i egzaminu 10 h

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

Razem 70 h. godz. = 3 ECTS: wykłady 30 godz., ćwiczenia audytoryjne 15 godz. Konsultacje projektu 25 h.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

Razem 60 godz. = 2.0 ECTS: ćwiczenia audytoryjne 15 godz., Wykonanie projektu 30 h, konsultacje projektu 15 godz.

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 30h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 15h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Znajomość zagadnień omawianych na przedmiocie Fizyka Budowli II.

**Limit liczby studentów:**

15

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z metodami oceny i projektowania budynków według zasad zrównoważonego rozwoju.

**Treści kształcenia:**

1. Zagadnienia zrównoważonego rozwoju gospodarki światowej. Definicja zrównoważonego rozwoju. Odmaterializowanie produkcji i konsumpcji (Factor 4 i Factor 10). Recykling materiałów. Ograniczenie cyrkulacji węgla w przyrodzie.
2. Przegląd uregulowań prawnych dotyczących zrównoważonego rozwoju w Budownictwie w Polsce i w Unii Europejskiej.
3. Metody oceny oddziaływania budynku na środowisko. Zostaną omówione: Metoda LCA (Life Cycle Assessmnet), GBC 2000 (Green Building Challenge), Metoda E-audit.
4. Wskaźniki zrównoważonego rozwoju w budownictwie. Analiza otoczenia budynku. System transportu i media.
5. Przegląd technologii stosowanych w budownictwie w aspekcie oddziaływania na środowisko. Zostaną omówione i ocenione technologię stosowane w budownictwie w Polsce Jako kryteria oceny przyjęto: Trwałość , Energooszczędność, Ognioodporność, Akustyka, Czas budowy, Bezpieczeństwo zdrowotne – obiektów wznoszonych w danej technologii
6. Analiza porównawcza, stopień wdrożenia energooszczędnych i ekologicznych rozwiązań materiałowych i technologicznych w Polsce.
7. Zasady projektowania energooszczędnych budynków. Zasada ciągłości tradycji i nowoczesności, Zasada integracji objętości brył budowlanych i minimalnej powierzchni chłodzącej, Zasada racjonalnego wykorzystania energii.
8. Zasady projektowania ekologicznych budynków. Zasada racjonalnego wykorzystania w projektowaniu budynków energii odnawialnej i naturalnych systemów energetycznych, Zasada harmonii z naturą, czyli maksymalnego wykorzystania otoczenia naturalnego i wkomponowania w nie projektowanego budynku, Zasada minimalnej szkodliwości dla zdrowia ludzkiego i otoczenia.
9. Wytyczne projektowania budynków zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju.
10. Polioptymalna metoda projektowania budynków według kryteriów minimalnego oddziaływania na środowisko.
11. Zasady projektowania budynków pasywnych.
12, Usytuowanie budynku i wpływ otoczenia, możliwości zastosowania rozwiązań architektonicznych i technicznych umożliwiające pasywne ogrzewanie i ochronę przez przegrzewaniem pomieszczeń latem.
13. Minimalizacja strat ciepła przez przenikanie przez przegrody: zewnętrzne ściany, stropy, połacie dachowe, okna i drzwi oraz połączenia wymienionych przegród budynku (izolacje cieplne, wyroby o podwyższonej izolacyjności cieplnej np. energooszczędne elementy murowe, okna, szyby).
14. Wentylacja i przygotowanie ciepłej wody użytkowej.
15. Przykłady budynków energooszczędnych i pasywnych w krajach europejskich.

**Metody oceny:**

Student wykonuje projekt budynku użyteczności publicznej z wykorzystaniem optymalizacji wielokryterialnej, który musi obronić.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

[1] Panek A., Suchecka M. Environmental friendly buildings and assessment methods, 50 Executive Committee Meeting of Energy Conservation in Buildings and Community Systems IEA, Technical Presentations, Kraków, November 2001;
[2] Panek A., Budynek a środowisko w świetle Green Building Challenge 2002, Konferencja ITB Energooszczędne Budownictwo Mieszkaniowe, Mrągowo 2002;
[3] Panek A., Górzyński J., Wymagania stawiane budownictwu przyjaznemu dla środowiska na przykładzie konkursu Green Building Challange, Gospodarka Paliwami i Energią, marzec 1999;
[4] Pogorzelski J. A., Przewodnik po PN-EN ochrony cieplnej budynków, Wydawnictwa ITB.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W1:**

Ma wiedzę pozwalającą na projektowanie budynków według zasad zrównoważonego rozwoju.

Weryfikacja:

Egzamin i wykonanie projektu budynku z wykorzystaniem technik optymalnego wyboru wariantowych rozwiązań techniczno-materiałowych .

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_W14\_BZ, K2\_W15\_BZ

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

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U1:**

Posiada umiejętności projektowania budynków według zasad zrównoważonego rozwoju.

Weryfikacja:

Ocena wykonania projektu w czasie obrony.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_U21\_BZ, K2\_U22\_BZ, K2\_U16\_BZ, K2\_U17\_BZ

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

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K1:**

Ma świadomość konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.

Weryfikacja:

Rozmowa w czasie obrony projektu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K2\_K05, K2\_K06

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