**Nazwa przedmiotu:**

Technologie Energooszczędne

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab.inż.Dorota Bzowska/ profesor PW

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny ograniczonego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne dla kierunku

**Kod przedmiotu:**

IS1A\_34/03

**Semestr nominalny:**

7 / rok ak. 2014/2015

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

Wykłady: liczba godzin według planu studiów - 15, przygotowanie do zajęć - 2, zapoznanie ze wskazaną literaturą - 5, przygotowanie do kolokwium - 3, razem - 25;
Projekty: liczba godzin według planu studiów - 15, przygotowanie do zajęć - 20, przygotowanie pracy projektowej - 15, razem - 50;
Razem - 75 godzin

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

Wykłady - 15 h; Projekty - 15 h;
Razem - 30 h = 1,2 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

Projekty: liczba godzin według planu studiów - 15 h, przygotowanie do zajęć - 20 h, przygotowanie pracy projektowej - 15 h;
Razem - 50 h = 2 ECTS

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

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

**Wymagania wstępne:**

Matematyka, Fizyka, Materiałoznawstwo

**Limit liczby studentów:**

Wykład: min. 15, projekt: 10-15

**Cel przedmiotu:**

Celem wykładu jest edukacja studenta w zakresie technologii energooszczędnych stosowanych w obiektach budowlanych. Wykorzystywanie tych nowatorskich rozwiązań obniża zapotrzebowanie energii w sezonie grzewczym oraz chłodu w okresie letnim. Student potrafi dokonać właściwego doboru technologii energooszczędnej oraz wyznaczyć zapotrzebowanie energii na pokrycie strat cieplnych w budynku lub odprowadzenie ciepła w okresie letnim.

**Treści kształcenia:**

W1 - Budownictwo niskoenergetyczne, termomodernizacja, elementy audytu energetycznego budynku;
W2 - Energia promieniowania słonecznego w kontekście redukcji energochłonności obiektów budowlanych, przegrody przezroczyste – selektywne pozyskiwanie energii promieniowania słonecznego;
W3 - Bierne systemy słoneczne – bezpośredniego i pośredniego wykorzystywania energii promieniowania słonecznego, ściana Tromb’a;
W4 - Helioaktywne systemy słoneczne – konwersja fototermiczna - kolektory słoneczne w systemach cwu;
W5 - Izolacje transparentne, materiały budowlane nowej generacji;
W6 - Wymienniki gruntowe ciepła w instalacjach wentylacyjnych z wysokosprawnym wymiennikiem ciepła;
W7 - Schemat działania zaawansowanych systemów wentylacji naturalnej, ANV;
W8 - Termowizja – detekcja wad ciepnych w obudowie budynku;
W9 - BSP – komercyjne programy symulacji procesów cieplno-przepływowych zachodzących w budynkach;
W10 - Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii w budownictwie.
P1 - Udział energii ze źródeł niekonwencjonalnych w zapotrzebowaniu energii w budynkach;
P2 - Wyznaczanie elementów charakterystyki energetycznej budynku;
P3 - Kolektory słoneczne w systemach cwu – wyznaczanie: mocy kolektora, strumienia masowego wody, energii potrzebnej do przygotowania cwu, także w układzie hybrydowym;
P4 - Wstęp do oblicznia wymienników ciepła;
P5 - Prezentacje projektów wykonywanych indywidualnie przez studentów a dotyczących nowatorskich technologii energooszczędnych stosowanych w obiektach budowlanych.

**Metody oceny:**

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest zaliczenie dwóch kolokwiów oraz indywidualnego projektu przedstawianego w formie prezentacji. Kolokwia oceniane są punktowo w skali od 0 do 100. Przeliczanie punktów na oceny przebiega wg. schematu:
5,0 – 91-100%, 4,5 – 81-90%, 4,0 – 71-80%, 3,5 – 61-70%, 3,0 – 51-60%, 2,0 – 0-50%
Wyznaczane są konsultacje w uzgodnionych wcześniej terminach. Prowadzący ma kontakt mailowy ze studentami.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Klemm P. i In., Budownictwo ogólne, T. II Fizyka budowli, Arkady, Warszawa 2005
2. Koczyk H., Podstawy projektowania cieplnego i termomodernizacji budynków. Wyd. Politechniki Poznańskiej, 2000
3. Grabarczyk S., Fizyka budowli. Komputerowe wspomaganie projektowania budownictwa energooszczędnego. OWPW, Warszawa 2005
4. Pluta Z., Podstawy teoretyczne fototermicznej konwersji energii słonecznej, P.W., 2000
5. Pluta Z., Słoneczne instalacje energetyczne, P.W., 2003
6. Wnuk R., Instalacje w Domu Pasywnym i Energooszczędnym, Przewodnik Budowlany, 2007
7. Wnuk R., Budowa Domu Pasywnego w Praktyce, Przewodnik Budowlany, 2007
8. Recknagel, Sprenger, Schramek, Ogrzewnictwo, Klimatyzacja, Ciepła Woda, Chłodnictwo, Omini Scala, Wrocław 2008

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

Program studiów opracowany na podstawie programu nauczania zmodyfikowanego w ramach Zadania 38 Programu Rozwojowego Politechniki Warszawskiej

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W01\_01:**

Potrafii wyznaczyć zapotrzebowanie energii w obiekcie budowlanym oraz ma przyswojoną metodologię obliczania kolektorów

Weryfikacja:

Kolokwia

**Powiązane efekty kierunkowe:** I1A\_W01\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01

**Efekt W03\_01:**

Ma uporządkowaną wiedzę z zakresu ochrony cieplnej budynków oraz użytkowania energii ze źródeł niekonwencjonalnych

Weryfikacja:

Kolokwia i projekt

**Powiązane efekty kierunkowe:** I1A\_W03\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03

**Efekt W03\_02:**

Ma podłębioną wiedzę z zakresu fizyki budowli

Weryfikacja:

Kolokwia i projekt

**Powiązane efekty kierunkowe:** I1A\_W03\_02

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03

**Efekt W04\_02:**

Ma ogólną wiedzę nt. charakterystyki energetycznej budynku

Weryfikacja:

Kolokwia i projekt

**Powiązane efekty kierunkowe:** I1A\_W04\_02

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W04

**Efekt W05\_01:**

Ma podstawową wiedzę o tendencjach rozwojowych z zakresu nowoczesnych technologii w inwestycjiach budowlanych z uwzględnieniem ich energooszczędności

Weryfikacja:

Kolokwia i projekt

**Powiązane efekty kierunkowe:** I1A\_W05\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W05

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U01\_01:**

Potrafi posługiwać się Normami i Rozporządzeniami w zakresie fizyki budowli i wykorzystywać metody obliczeniowe w nich zawarte. Umie pozyskiwać informacje z literatury przedmiotu

Weryfikacja:

Kolokwia i praca domowa

**Powiązane efekty kierunkowe:** I1A\_U01\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U01

**Efekt U09\_04:**

Potrafii wykorzystać odpowiednie narzędzia matematyczne do rozwiązywania typowych zadań inżynierskich

Weryfikacja:

Projekt

**Powiązane efekty kierunkowe:** I1A\_U09\_04

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U09

**Efekt U13\_03:**

Potrafi dokonać krytycznej analizy instalacji z zakresu technologii energoeszczędnych

Weryfikacja:

Projekt

**Powiązane efekty kierunkowe:** I1A\_U13\_03

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U13

**Efekt U16\_01:**

Potrafi zaproponować usprawnienia istniejących rozwiązań technicznych w zakresie energooszczędności budynku

Weryfikacja:

Ocena studenta podczas zajęć z projektowania

**Powiązane efekty kierunkowe:** I1A\_U16\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U16