**Nazwa przedmiotu:**

Racjonalizacja użytkowania energii (IS1A\_33/02)

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż./ Jan Ircha/ docent

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny ograniczonego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne dla kierunku

**Kod przedmiotu:**

IS1A\_72

**Semestr nominalny:**

7 / rok ak. 2017/2018

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

Wykłady: liczba godzin według planu studiów - 30, przygotowanie do zajęć - 10, przygotowanie do egzaminu - 10, razem - 50;
Projekty: liczba godzin według planu studiów - 15, przygotowanie do zaliczenia - 15, przygotowanie pracy projektowej - 20, razem - 50;
Razem - 100 godzin = 4 ECTS

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

Wykłady - 30 h; Projekty - 15 h;
Razem - 45 h = 1,8 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

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

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

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

**Wymagania wstępne:**

Mechanika płynów, Termodynamika techniczna, , Fizyka budowli, Ogrzewnictwo i ciepłownictwo

**Limit liczby studentów:**

Wykład: min. 15, projekt: 10-15

**Cel przedmiotu:**

Celem nauczania przedmiotu jest edukacja studenta w zakresie problemów racjonalizacji użytkowania energii pierwotnej w pełnym cyklu istnienia obiektu budowlanego.

**Treści kształcenia:**

W1 - Wprowadzenie do przedmiotu i podstawowe określenia. Nośniki energii w obiektach budowlanych i ich funkcje
W2 - Sposoby zasilania w nośniki energii: kotłownie, ciep[łownie, elektrociepłownie
W3 - Aktualne kierunki proekologicznej racjonalizacji wyrobów, urządzeń i instalacji, strategia zrównoważonego rozwoju i narzędzia proekologicznej racjonalizacji w pełnym cyklu istnienia obiektów
W4 - Charakterystyka zużycia energii w obiektach budowlanych. Podstawy prawne i normy z zakresu zużycia energii
W5 -Obiekt budowlany w systemie gospodarczym, zasady okreslania zużycia energii pierwotnej
W6 - Problem zużycia energii pierwotnej w obiektach budowlanych i możliwości racjonalizacji w cyklu istnienia
W7 - Użytkowanie energii w obiektach budowlanych i możliwości racjonanlizacji w systemach ogrzewania, wentylacji i klimatyzacji
W8 - Użytkowanie energii w źródłach ciepła, w sieciach przesyłania i dostarczania ciepła
W9 - Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii w obiektach budowlanych
W10 – Wykorzystanie pomp cieopła w racjonalizacji użytkowania energii
W11 - Zasady termomodernizacji obiektów budowlanych i przedsięwizięcia termomodernizacyjne
W12 - Metody oceny efektywności efektywności ekonomicznej przedsięwzięć modenizacyjnych
W13 - Audyting energetyczny i zasady jego wykonywnaia w budynkach, istalacjach i sieciach cieplnych
W14 - Ekologiczne aspekty racjonalizacji użytkowania i

P1 - Obliczanie kosztów przedsięwzięcia modernizacyjnego i analiza efektywności ekonomicznej
P2 - Audyt energetyczny wybranego budynku mieszkalnego
P3 - Obliczanie zużycia energii pierwotnej w budynku użyteczności publicznej w pełnym cyklu jego istnienia
P4 - Opracowanie bilansu cieplnego źródła ciepła i obliczanie oszczędności energii
P5 - Obliczanie oszczędności energii przy rekuperacji ciepła odpadowego wentylacji i klimatyzacji

**Metody oceny:**

Zaliczenie przedmiotu odbywa się na podstawie pozytywnej oceny z egzaminu końcowego. warunkiem przystąpienia do egzaminu jest uzyskanie pozytywnych ocen z zajęć projektowych. Łączna ocena przedmiotu stanowi średnią ważoną: egzamin 75%, zajęcia projektowe 25%. zaliczenie ćwiczeń projektowych uzyskuje się na podstawie wykonanych prace przedstawionych prowadzącemu w postaci opracowania w formie elektronicznej i wydruku oraz zreferowania przez studenta i udzielenia odpowiedzi na związane z pracami pytania. Wykazanie,że praca nie została wykonana samodzielnie- student otrzymuje ocenę niedostateczną, co skutkuje niezaliczeniem zajęć i koniecznością uzyskania nowych założeń projektowych. Przy zaliczeniu poszczególnych prac stosowana jest skala ocen przyporządkowana do określonej procentowo przyswojonej wiedzy:
5,0 – 91%-100%
4,5 – 80%- 91%
4,0 – 71%-80%
3,5 – 61%-70%
3,0 – 51%-60%
2,0 – 0%-50%.
 Obecność na ćwiczeniach projektowych jest obowiązkowa. W uzasadnionych sytuacjach dopuszcza się nieobecność na maksymalnie dwóch zajęciach przy czym wymagane jest usprawiedliwienie nieobecności.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. Górzyński J.: Audyting energetyczny. Biblioteka Fundacji Poszanowania Energii, Warszawa 2000
2. Szewczyk B: Termomodernizacja instalacji w budownictwie. OI "Technika Instalacyjna w Budownictwie, Warszwa 1999
3. Grabarczyk S.: Fizyka budowli. Komputerowe wspomaganie projektowania budownictwa energooszczędnego. Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2005
4. Górzyński J.: Podstawy analizy środowiskowej wyrobów i obiektów. WNT, Warszawa 2007; 5. Górzyński J.: Podstawy analizy energetycznej obiektów budowlanych. Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2012

**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 W02\_01:**

Ma wiedzę w zakresie mmożliwości usprawnienia gospodarki energetycznej w budynkach niezbędną do formułowania i rozwiązywania typowych zadań z zakresu użytkowania energii

Weryfikacja:

Sprawdzian (W1, W3,W7,W8,W9)

**Powiązane efekty kierunkowe:** I1A\_W02\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W02

**Efekt W05\_01:**

Ma wiedzę w zakresie tendencji rozwoju budownictwa energooszczędnego w zakresie instalacji budowlanych

Weryfikacja:

Sprawdzian (W1-W12), obserwacje podczas uczestnictwa w ćwiczeniach projektowych

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

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W05

**Efekt W06\_01:**

Ma podstawową wiedzę o poszczególnych fazach cyklu istnienia budynku, zużyciu energii pierwotnej oraz o oddziaływnaiu na środowisko

Weryfikacja:

Sprawdzian (W4, W5)

**Powiązane efekty kierunkowe:** I1A\_W06\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W06

**Efekt W07\_01:**

Zna podstawowe metody stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich z zakresu racjonalnego użytkowania enegii w instalacjach budowlanych

Weryfikacja:

Sprawdzian (W10-W14) zaliczenie (P1-P5)

**Powiązane efekty kierunkowe:** I1A\_W07\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W07

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U01\_01:**

Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, integrować je, dokonywać ich interpretacji oraz wyciągać wnioski i formułować opinie.

Weryfikacja:

Zaliczenie (P1-P5)

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

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U01

**Efekt U07\_01:**

Potrafi wykorzystać dostępne oprogramowanie (pakiet Microsoft Office oraz AutoCad) do opracowania i prezentacji zadań opisowo-obliczeniowych.

Weryfikacja:

Obserwacje podczas uczestnictwa w ćwiczeniach projektowych

**Powiązane efekty kierunkowe:** I1A\_U07\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U07

**Efekt U12\_01:**

Potrafi wykonać przedprojektową analizę efektywności ekonomicznej podejmowanych działań w obszarze użytkowania energii

Weryfikacja:

Sprawdzian (W12,W13)

**Powiązane efekty kierunkowe:** I1A\_U12\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U12

**Efekt U12\_02:**

Potrafi dokonać analizy kosztów związanych z wyborem odpowiednich przedsięwzięć zmniejszających zapotrzebowanie na ciepło obiektów budowlanych

Weryfikacja:

Wpisz opis

**Powiązane efekty kierunkowe:** I1A\_U12\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U12

**Efekt U14\_01:**

Potrafi sformułować specyfikację niezbędnych działań inżynierskich koniecznych do wykonania zadania w zakresie oceny energetycznej budynku.

Weryfikacja:

Sprawdzian (W1-W14), zaliczenie (P1-P5)

**Powiązane efekty kierunkowe:** I1A\_U14\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U14

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K02\_01:**

Ma świadomość ważności i rozumie środowiskowe skutki działalności inżynierskiej w ogrzewnictwie i ciepłownictwie

Weryfikacja:

Sprawdzian (W1,W12,W3,W14)

**Powiązane efekty kierunkowe:** I1A\_K02\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K02