

# Energy efficiency in the building industry - course description

## General information

|                    |                                                                                  |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Course name        | Energy efficiency in the building industry                                       |
| Course ID          | 06.9-WZS-EnP-EEwB                                                                |
| Faculty            | <a href="#">The Branch Faculty of the University of Zielona Góra in Sulechów</a> |
| Field of study     | power engineering                                                                |
| Education profile  | practical                                                                        |
| Level of studies   | First-cycle studies leading to Engineer's degree                                 |
| Beginning semester | winter term 2020/2021                                                            |

## Course information

|                     |                                                                                 |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Semester            | 4                                                                               |
| ECTS credits to win | 4                                                                               |
| Course type         | obligatory                                                                      |
| Teaching language   | polish                                                                          |
| Author of syllabus  | <ul style="list-style-type: none"><li>dr inż. Stanisław Pryputniewicz</li></ul> |

## Classes forms

| The class form | Hours per semester (full-time) | Hours per week (full-time) | Hours per semester (part-time) | Hours per week (part-time) | Form of assignment |
|----------------|--------------------------------|----------------------------|--------------------------------|----------------------------|--------------------|
| Lecture        | 30                             | 2                          | 18                             | 1,2                        | Credit with grade  |
| Class          | 15                             | 1                          | 9                              | 0,6                        | Credit with grade  |
| Project        | 15                             | 1                          | 9                              | 0,6                        | Credit with grade  |

## Aim of the course

Nabycie wiedzy i umiejętności z zakresu efektywnego gospodarowania energią w budownictwie i metod poprawiania efektywności energetycznej obiektów budowlanych.

## Prerequisites

Podstawy fizyki, znajomość przemian energetycznych.

## Scope

### WYKŁADY

Podstawy budownictwa. Przepisy prawa budowlanego – definicje, wymagania dotyczące obiektów budowlanych. Materiały budowlane. Właściwości mechaniczne i fizyczne materiałów budowlanych. Materiały budowlane wykorzystywane do izolacji termicznej. Obciążenia. Sposoby przenoszenia obciążeń. Podstawowe elementy konstrukcyjne. Zasady wykonywania głównych elementów konstrukcyjnych budynku (fundamentów, ścian, stropów, dachów, stropodachów) oraz okien i drzwi. Instalacje w budynku: systemy ogrzewania budynków, systemy oświetlenia, zaopatrzenie w ciepłą wodę, systemy wentylacji i klimatyzacji.

Podstawy fizyki budowli. Transport ciepła przez przegrody budowlane. Obliczanie wartości współczynników przenikania ciepła przegród budowlanych zgodnie z PN EN ISO 6946. Mostki termiczne. Formy występowania wilgoci w materiałach i przegrodach budowlanych i jej wpływ na parametry techniczne budynku.

Wprowadzenie w zagadnienia efektywnego wykorzystania energii. Analiza możliwości oszczędzania energii w budownictwie. Wybrane przedsięwzięcia służące poprawie efektywności energetycznej: termomodernizacja i remonty budynków, wymiana i modernizacja instalacji wewnętrznych, modernizacja i wymiana urządzeń przeznaczonych do użytku domowego, wymiana lub modernizacja lokalnych sieci ciepłowniczych i lokalnych źródeł ciepła. Diagnostyka cieplna istniejących przegród budowlanych. Termografia przegród budowlanych.

Podstawy budownictwa energooszczędnego i pasywnego. Budynek pasywny w strefie klimatu umiarkowanego. Zasady projektowania. Poprawianie izolacyjności przegród budowlanych. Konstruowanie bez mostków termicznych. Szczelna powłoka budynku. Ściany w budynkach energooszczędnych i pasywnych. Systemy ocieplania ścian. Ściany akumulacyjne. Fundamenty, stropy, stropodachy i więźby dachowe w budynkach energooszczędnych i pasywnych. Okna i drzwi w domach pasywnych. Instalacje w domu pasywnym i energooszczędnym. System wentylacji domu pasywnego. Systemy biernego ogrzewania słonecznego. Aktywne słoneczne systemy grzewcze. Systemy grzewcze z pompą ciepła. Systemy i urządzenia niekonwencjonalne.

Audyt efektywności energetycznej. Zakres i sposób sporządzania audytu efektywności energetycznej. Metody obliczania oszczędności energii (bilansowa i uproszczona). Metodologia obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego. Świadectwa charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego. Znaczenie świadectw. Zasady i sposoby sporządzania audytu energetycznego w związku z ubieganiem się o wsparcie przedsięwzięcia termomodernizacyjnego. Zakres i formy audytu energetycznego. Algorytmy oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego. Metody analizy ekonomicznej opłacalności inwestycji służących poprawie efektywności energetycznej. Problemy optymalnego wyboru. Rozwiązania preferowane i zadawalające.

### ĆWICZENIA

Praca z podstawową dokumentacją architektoniczno - budowlaną. Podstawy budowlanego rysunku technicznego. Oznaczenia na rysunkach. Rzuty, przekroje. Odczytywanie rysunków architektoniczno-budowlanych . Obliczanie podstawowych parametrów geometrycznych powierzchni zabudowy, powierzchni użytkowej, kubatury. Odczytywanie podstawowych rysunków instalacji wewnętrznych w budynku: grzewczej, ciepłej wody, wentylacji i klimatyzacji. Schematy.

Prezentacja wybranych materiałów budowlanych, w tym materiałów wykorzystywanych do izolacji termicznej.

Obliczanie, na wybranych przykładach, wartości współczynników przenikania ciepła przegród budowlanych zgodnie z PN EN ISO 6946. Analiza porównawcza.

Podstawowe technologie ocieplania ścian i stropodachów w budynkach istniejących (tradycyjnych). Prezentacja rozwiązań stosowanych przez wybrane firmy i ich analiza.

Przykładowe technologie (systemy) wykonywania ścian w budynkach energooszczędnych i pasywnych. Prezentacja i analiza.

Prezentacja nowoczesnych zrealizowanych instalacji wewnętrznych wykorzystujących systemy słoneczne oraz systemy grzewcze z pompą ciepła.

## PROJEKT

Praca indywidualna z programem komputerowym przeznaczonym do sporządzania projektowanej charakterystyki energetycznej, świadectw charakterystyki energetycznej, audytu energetycznego i remontowego oraz do obliczeń zapotrzebowania na ciepło w budynku. Wykonanie porównawczych analiz ekonomicznych dla różnych rozwiązań poprawiających efektywność energetyczną budynku.

## Teaching methods

- Wykład informacyjno - problemowy
- Metoda projektu i ćwiczeń

## Learning outcomes and methods of theirs verification

| Outcome description                                                                                                                                                                                                          | Outcome symbols                                                                                         | Methods of verification                                                                                                 | The class form                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Rozumie zjawiska i procesy fizyczne związane z przenikaniem ciepła i transportem wilgoci w obiektach budowlanych.                                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">K_W02</a></li></ul>                                 | <ul style="list-style-type: none"><li>• an evaluation test</li></ul>                                                    | <ul style="list-style-type: none"><li>• Lecture</li><li>• Project</li><li>• Class</li></ul> |
| Zna metodykę przeprowadzenia audytu energetycznego. Zna uproszczone metody wyznaczania podstawowych parametrów mających wpływ na efektywność energetyczną budynku.                                                           | <ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">K_W02</a></li><li>• <a href="#">K_W04</a></li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• an evaluation test</li><li>• ocena projektu</li></ul>                           | <ul style="list-style-type: none"><li>• Lecture</li><li>• Project</li><li>• Class</li></ul> |
| Potrafi wykonać audyt energetyczny budynku, części budynku. Potrafi zinterpretować wskaźniki opisujące jakość energetyczną budynku i instalacji. Potrafi obliczyć współczynnik przenikania ciepła przez przegrodę budowlaną. | <ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">K_U15</a></li></ul>                                 | <ul style="list-style-type: none"><li>• a quiz</li><li>• activity during the classes</li><li>• ocena projektu</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Lecture</li><li>• Project</li><li>• Class</li></ul> |
| Potrafi zaproponować rozwiązania techniczne poprawiające jakość energetyczną budynku.                                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">K_U16</a></li></ul>                                 | <ul style="list-style-type: none"><li>• a quiz</li><li>• activity during the classes</li><li>• ocena projektu</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Lecture</li><li>• Project</li><li>• Class</li></ul> |
| Rozumie społeczną potrzebę oszczędzania energii. W swoim środowisku jest propagatorem efektywności energetycznej.                                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">K_K07</a></li></ul>                                 | <ul style="list-style-type: none"><li>• an evaluation test</li><li>• aktywność w trakcie zajęć</li></ul>                | <ul style="list-style-type: none"><li>• Lecture</li><li>• Project</li><li>• Class</li></ul> |
| Jest przygotowany do współpracy z konstruktorami i architektami w zakresie wprowadzania energooszczędnych systemów w budownictwie.                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">K_K03</a></li></ul>                                 | <ul style="list-style-type: none"><li>• activity during the classes</li></ul>                                           | <ul style="list-style-type: none"><li>• Lecture</li><li>• Project</li><li>• Class</li></ul> |

## Assignment conditions

**Wykład** - warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium końcowego.

**Projekt** - warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z indywidualnego projektu.

**Ćwiczenia** - warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny ze sprawdzianu i aktywności na ćwiczeniach.

**Ocenę końcową** oblicza się jako średnią arytmetyczną ocen z wykładu, projektu i ćwiczeń.

## Recommended reading

1. Laskowski L., Ochrona cieplna i charakterystyka energetyczna budynku, Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005
2. Ustawa z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej [Dz.U.2016.831]
3. Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 5 października 2017 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii [Dz.U.2017.1912]
4. Ustawa z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków(Dz. U. z dnia 8 września 2014 r.)
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz. U. z dnia 18 marca 2015 r.)

## Further reading

1. Budownictwo ogólne. T2, Fizyka budowli, Praca zbiorowa pod kier. P Klemma, Arkady, Warszawa 2005
2. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane [tekst jednolity Dz.U. z 2018 r. poz. 1202]
3. Ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów [tekst jednolity Dz.U.2014.712]
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 maja 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego,

wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego [Dz.U.2009.43.346]

5. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2018/844/UE z dnia 30 maja 2018 r. zmieniająca dyrektywę 2010/31/UE w sprawie charakterystyki energetycznej budynku i dyrektywę 2012/27/UE w sprawie efektywności energetycznej
6. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2012/27/UE z dnia 25 października 2012 r. w sprawie efektywności energetycznej, zmiany dyrektyw 2009/125/WE i 2010/30/UE oraz uchylecia dyrektyw 2004/8/WE i 2006/32/WE

## Notes

Modified by dr inż. Stanisław Pryputniewicz (last modification: 08-04-2020 18:55)

Generated automatically from SylabUZ computer system