**Nazwa przedmiotu:**

Laboratorium z fizyki budowli

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Agnieszka Kaliszuk-Wietecka, dr inż. Piotr Narloch, dr inż. Artur Miszczuk

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny dowolnego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Budownictwo

**Grupa przedmiotów:**

Przedmioty do wyboru

**Kod przedmiotu:**

1080-BU000-ISP-0661

**Semestr nominalny:**

7 / rok ak. 2019/2020

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

Razem 50 godz.= 2 ECTS: ćwiczenia laboratoryjne 30h, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych 10, przygotowanie do zaliczenia przedmiotu 10.

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

Razem 30 godz.= 1 ECTS: ćwiczenia laboratoryjne 30.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

Razem 40 godz.= 1,5 ECTS: obecność w laboratorium 30, przygotowanie do laboratorium 10.

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

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

**Wymagania wstępne:**

Przedmiot prowadzony jest przy założeniu, że studenci posiadają wiedzę z przedmiotów Budownictwo Ogólne, Materiały Budowlane i Fizyka Budowli (sem.5).

**Limit liczby studentów:**

1 grupa 12 osobowa

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z metodami badań kluczowych właściwości fizycznych materiałów budowlanych (współczynnik przenikania ciepła λ, współczynnik paroprzepuszczalności δ), parametrów komfortu cieplnego pomieszczeń, szczelności budynku oraz badań termowizyjnych. Uzyskana wiedza pomoże w przygotowaniu doświadczalnych prac dyplomowych oraz prac związanymi z projektowaniem budynków energoefektywnych, a także termomodernizacji budynków istniejących na specjalizacji Budownictwo Zrównoważone.

**Treści kształcenia:**

1. Właściwości cieplne materiałów. Metody badania współczynnika przewodzenia ciepła
Wyznaczanie obliczeniowej wartości współczynnika przewodzenia ciepła. Wyznaczanie ekwiwalentnej wartości współczynnika przewodzenia ciepła materiałów niehomogenicznych.
2. Wymiana ciepła przez przegrody budowlane. Pomiar współczynnika przenikania ciepła U metodą ustalonego strumienia cieplnego. Analiza mostków termicznych przegród budowlanych w podczerwieni.
3.Właściwości wilgotnościowe materiałów budowlanych: badanie wilgotności materiałów, badanie nasiąkliwości materiałów, badanie sorpcji materiałów, badanie kapilarnego podciągania materiałów, badanie paroprzepuszczalności materiałów (metoda suchego i mokrego kubka), przeliczanie wartości δ na współczynnik oporu dyfuzyjnego μ.
4. Zmiany właściwości mechanicznych materiałów w zależności od podstawowych właściwości fizycznych (gęstości, wilgotności)
5. Szczelność przegród i elementów budowlanych
6. Badanie czynników wpływających na komfort cieplny pomieszczeń
7. Analiza parametrów cieplnych przy pomocy dostępnych narzędzi komputerowych.

**Metody oceny:**

Wykonanie sprawozdań z prac laboratoryjnych. Interpretacja uzyskanych wartości właściwości fizycznych materiałów budowlanych w formie obrony.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

[1] Królak E. Fizyka cieplna budowli. Ćwiczenia laboratoryjne, Kraków 1998;
[2] Pogorzelski J. Fizyka cieplna budowli, Warszawa 1976.
[3] Fizyka cieplna budowli w praktyce. A. Dyla PWN

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

Przedmiot dla studentów specjalności KBI, IPB, BZ.

Materiały dydaktyczne do przedmiotu zostały przygotowane w Projekcie współfinansowanym przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego Program Operacyjny Wiedza Edukacja Rozwój 2014-2020, Oś priorytetowa III Szkolnictwo Wyższe dla gospodarki i rozwoju, Działanie 3.5 Kompleksowe programy szkół wyższych „NERW PW Nauka – Edukacja – Rozwój - Współpraca”

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W1:**

Ma wiedzę dotyczącą współczesnych materiałów i elementów budowlanych, obejmującą ich klasyfikację, właściwości, produkcję, stosowanie i użytkowanie, w tym oddziaływanie na środowisko i organizm ludzki.
Zna podstawy fizyki budowli dotyczące przepływu ciepła i wilgoci oraz akustyki w obiektach budowlanych.

Weryfikacja:

Oddanie sprawozdania, obrona.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K1\_W12, K1\_W24

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01, T1A\_W02, T1A\_W04, T1A\_W06, T1A\_W04, T1A\_W05

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U1:**

Potrafi opisać obserwowane zjawisko, wykonać i zinterpretować wyniki prostego eksperymentu. Potrafi przeprowadzić podstawowe badania w celu identyfikacji lub oceny jakości materiału budowlanego.
Potrafi dobrać materiał budowlany odpowiedni do danego, typowego zastosowania oraz ocenić przydatność typowych materiałów budowlanych do różnych zastosowań. Potrafi zaprojektować wybrane materiały budowlane z uwzględnieniem wymagań sformułowanych w odpowiednich normach i przepisach.

Weryfikacja:

Oddanie sprawozdania, obrona.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K1\_U11, K1\_U18

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U03, T1A\_U04, T1A\_U08, T1A\_U09, T1A\_U15, T1A\_U03, T1A\_U13, T1A\_U14, T1A\_U15, T1A\_U16

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K1:**

Potrafi pracować samodzielnie i współpracować w zespole nad wyznaczonym zadaniem, określać priorytety służące realizacji zadań
Formułuje wnioski i opisuje wyniki prac własnych. Jest komunikatywny w prezentacjach medialnych.

Weryfikacja:

Wykonanie badania laboratoryjnego.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K1\_K01, K1\_K02, K1\_K06, K1\_K08, K1\_K09

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K03, T1A\_K02, T1A\_K05, T1A\_K07, T1A\_K01, T1A\_K07, T1A\_K02, T1A\_K05, T1A\_K01, T1A\_K02