**Nazwa przedmiotu:**

Fizyka budowli

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż./ Dorota Bzowska/ starszy wykładowca

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Budownictwo

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne dla kierunku

**Kod przedmiotu:**

BN1A\_17

**Semestr nominalny:**

5 / rok ak. 2016/2017

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

Wykład i ćwiczenia 20h; Laboratorium 10h; Przygotowanie do zajęć (wykład i ćwiczenia) 12h; Zapoznanie się ze wskazaną literaturą 12h; Opracowanie wyników laboratoryjnych 10h; Napisanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych 10h; Przygotowanie do kolokwium 12h; Przygotowanie do egzaminu 14h Razem 100h = 4 ECTS

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

Wykłady - 10h; Ćwiczenia 10h, Laboratoria - 10h; Razem 30h = 1,2 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

Laboratorium 10h;
Przygotowanie się do zajęć 10h
Opracowanie wyników 10h
Napisanie sprawozdania 10h
Przygotowanie do zaliczenia 10h
Razem 50 h = 2 ECTS

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 150h |
| Ćwiczenia:  | 150h |
| Laboratorium:  | 150h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Fizyka

**Limit liczby studentów:**

Wykład: min. 15; Ćwiczenia 15-30; Laboratoria: 8 - 12

**Cel przedmiotu:**

Dostarczenie wiedzy dotyczącej procesów cieplno-przepływowych zachodzących w obiektach budowlanych do poprawnego projektowania przegród budowlanych. Poprawnego z punktu widzenia ochrony cieplnej budynków w tym także procesów kondensacji. Przewidziany, w programie nauczania Fizyki Budowli, zakres zagadnień pozwoli także studentom swobodnie szacować straty ciepła z budynku. Celem nauczania jest także wykształcenie umiejętności posługiwania się Normami i Rozporządzeniami w zakresie Fizyki Budowli i wykorzystywania metod obliczeniowych w nich zawartych a także pozyskiwania informacji z literatury przedmiotu

**Treści kształcenia:**

W1. Wybrane akty prawne, przepisy oraz normy dotyczące fizyki budowli i ochrony cieplnej obiektów budowlanych.
W3, W4. Identyfikacja ustalonych procesów wymiany ciepła pomiędzy obiektem budowlanym a otoczeniem zewnętrznym - procesy cieplne, dane pogodowe
W5. Złożone przypadki wymiany ciepła w przegrodach budowlanych W6. Wymiana ciepła przez przegrody przezroczyste
W6. Wymiana ciepła przez przegrody przezroczyste.
W7. Identyfikacja ustalonych procesów wymiany powietrza w obiekcie budowlanym – dane pogodowe. W8,W9. Zagadnienia cieplno-wilgotnościowe w przegrodach budowlanych: - dyfuzja pary, wodnej, sorpcja, podciąganie kapilarne.
W10. Ochrona budynku przed wilgocia i wodami gruntowymi. W 11. Mikroklimat pomieszczeń.
Ć1.Wyznaczanie strumiena cieplnego przenikajacego przegrody jednorodne i niejednorodne wg. PN-EN ISO 6946. C2 Mostki cieplne w budynkach, wyznaczanie strat ciepła wg.: PN-EN ISO 6946, PN-EN ISO 14683, PN-EN 12831. Ć3. Wyznaczania strat ciepła z przestrzeni ogrzewanej wg. PN-EN 12831. Ć4. Wyznaczanie strat ciepła na podgrzanie powietrza wentylacyjnego przepływajacego przez budynek przy naturalnej wymianie powietrza. Ć5. Obliczenia dotyczace kondensacji powierzchniowej i międzywarstwowej wg. PN-EN ISO 13788.
L1.Obliczenia wartości współczynnika przenikania ciepła U dla typowych przegród budowlanych.
L2.Pomiar temperatury i wilgotności względnej powietrza w pomieszczeniu wraz z wyznaczeniem pionowego gradientu temperatury.
L3.Pirometryczne pomiary temperatury powierzchni przegród otaczających pomieszczenie.
L4.Komfort cieplny i jakość powietrza w pomieszczeniu.
L5.Obliczanie współczynnika przenikania ciepła i strat ciepła przez przenikanie przez przegrodę budowlaną przy użyciu programu Audytor OZC.
L6.Symulacja zmian stanu cieplno-wilgotnościowego przegród izolowanych styropianem przy użyciu programu WUFI

**Metody oceny:**

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych oraz zdanie egzaminu. Do egzaminu dopuszczeni są studenci z pozytywnymi ocenami z ćwiczeń z przedmiotu oraz, jak podano, z ćwiczeń laboratoryjnych. Zaliczenie ćwiczeń jest wynikiem otrzymania pozytywnych ocen z kolokwium I i kolokwium II. Kolokwium I obejmuje materiał z wymiany ciepła, a składa się z zadania i trzech pytań dotyczących algorytmów stosowanych w wymianie ciepła. Kolokwium II obejmuje materiał z przepływu wilgoci i jej kondensacji oraz trzech pytań dotyczących algorytmów stosowanych w tej dziedzinie. Negatywne oceny z obu kolokwiów można poprawić na ostatnich zajęciach z Przedmiotu. Tok prowadzenia i zaliczania ćwiczeń laboratoryjnych podany jest w Regulaminie i przedstawiany jest na pierwszych zajęciach przez Prowadzącego. Pozytywną ocenę z ćwiczeń laboratoryjnych otrzymują studenci, którzy zaliczą tzw. wejściówkę (posiadanie niezbędnej wiedzy do wykonania ćwiczenia laboratoryjnego) i sprawozdanie z każdego z przeprowadzonych ćwiczeń laboratoryjnych. Ocena pozytywna z ćwiczeń laboratoryjnych jest warunkiem koniecznym do zaliczenia przedmiotu, natomiast nie wpływa na końcową ocenę z przedmiotu. Może być jedynie moderatorem oceny końcowe z przedmiotu w przypadku bardzo dobrego zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych. Do egzaminu można przystąpić w terminie: podstawowym lub poprawkowym. W terminie podstawowym dwukrotnie i raz w terminie poprawkowym. Egzamin odbywa się w formie pisemnej i składa się z przekrojowego zadania tj dotyczącego procesy przepływu ciepła i masy oraz części teoretycznej w formie pytań. Do egzaminu dopuszczeni są studenci z pozytywnymi ocenami z kolokwium I i kolokwium II. Obie części egzaminu i kolokwiów oceniane są 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 godziny konsultacji w stałym terminie. Możliwe są dodatkowe konsultacje w uzgodnionym wcześniej czasie. Prowadzący ma kontakt e-mailowy ze studentami, w tym ze starostą grupy.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. Klemm P. i in., Budownictwo ogólne, T. II, Fizyka budowli, Arkady, Warszawa 2005.
2. Wolski L., Wymiarowanie termiczne obiektów w zabudowie rozproszonej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2001.
3. Wolski L. i in., Fizyka obiektów sakralnych, Sekcja Fizyki Budowli, KILiW PAN, Łódź 2006.
4. Wolski L., Fizyka obiektów rolniczych, PWN, Warszawa 1987.
5. Grabarczyk S., Fizyka budowli. Komputerowe wspomaganie projektowania budownictwa energooszczędnego, OWPW, Warszawa 2005.
6. Płoński W., Pogorzelski J.A, Fizyka budowli, Arkady, Warszawa 1979.
7. Pogorzelski J.A., Fizyka cieplna budowli, PWN, Warszawa 1976.
8. Ickiewicz I., Sarosiek W., Ickiewicz J., Fizyka budowli. Wybrane zagadnienia, Wyd. Politechniki Białostockiej, Białystok, Białystok 2000.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

brak

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W01\_01:**

Umie rozwiazywać typowe zadania związane z wymiaqną ciepła i przepływem wilgoci w przegrodaqch budowlanych

Weryfikacja:

Kolokwium (W1-W18).

**Powiązane efekty kierunkowe:** B1A\_W01\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01

**Efekt W01\_02:**

Umie opracowywać wyniki pomiarów fizycznych

Weryfikacja:

Wejściówka i sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych(L1-L5)

**Powiązane efekty kierunkowe:** B1A\_W01\_02

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01

**Efekt W07\_01:**

Zna podstawowe metody, narzędzia i materiały stosowane przy obniżaniu strat cieplnych wi budynkach

Weryfikacja:

Egzamin i kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** B1A\_W07\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W07

### 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:

Egzamin i kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** B1A\_U01\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U01