**Nazwa przedmiotu:**

Fizyka III - Fizyka budowli

**Koordynator przedmiotu:**

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

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Budownictwo

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1080-BU000-IZP-0420

**Semestr nominalny:**

4 / rok ak. 2020/2021

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

10h wykładów, 20h ćwiczeń projektowych, praca własna 40 h, konsultacje 5 h. W sumie 75h

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

10h wykładów, 20h ćwiczeń projektowych, 5h konsultacji. W sumie 35 h = 1,5 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

Udział w ćwiczeniach projektowych 20h, praca własna studenta (przygotowanie projektów). W sumie 30 h = 2 ECTS

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 10h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 20h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Przedmiot prowadzony jest przy założeniu, że studenci posiadają wiedzę z przedmiotu Budownictwo Ogólne i Materiały Budowlane, oraz posiada podstawowe umiejętności z zakresu matematyki i fizyki.

**Limit liczby studentów:**

30 os/grupę

**Cel przedmiotu:**

W związku z dążeniem do ograniczania zużycia zasobów naturalnych, należy zmniejszać zapotrzebowanie na energię do ogrzewania/chłodzenia budynków. Zajęcia z Fizyki Budowli maja na celu zapoznać Studentów z metodami obliczania strat energii w budynkach oraz sposobów ograniczania dróg jej ucieczki. Student nabywa umiejętności oceny parametrów cieplno-wilgotnościowych elementów budowlanych oraz poznaje parametry związane z komfortem użytkowania budynków i sposoby ich obliczeń. Poznaje również podstawowe pojęcia akustyki budowlanej. Nabyta wiedza jest podstawą do studiowania przedmiotu Fizyka Budowli II.

**Treści kształcenia:**

1. Podstawy wymiany ciepła. Równanie Fouriera.
2. Właściwości cieplno-wilgotnościowe materiałów budowlanych (opory cieplne, współczynniki przenikania ciepła, rozkład temperatur, wymagania Warunków Technicznych oraz wymagania ekonomiczne). Obliczenia cieplne przegród w warunkach ustalonych.
3. Energia użytkowa, końcowa, pierwotna i ich wskaźniki.
4. Mostki termiczne i naroża.
5. Komfort cieplny, ciepłochłonność podłóg.
6. Warunki w pomieszczeniach w warunkach zimowych.
7. Warunki w pomieszczeniach w warunkach letnich.
8. Przegrody przeźroczyste i ograniczenia ich powierzchni.
9. Wilgoć w materiałach i przegrodach budowlanych (wilgotność powietrza, ciśnienie cząstkowe pary wodnej, przyczyny i rodzaje zawilgoceń).
10. Dyfuzja i kondensacja pary wodnej w przegrodach (kondensacja powierzchniowa i wgłębna oraz ryzyko rozwoju pleśni).
11. Zasady projektowania i wykonywania przegród (ściany, stropy, stropodachy).

**Metody oceny:**

Podczas trwania semestru studenci uczą się wykonywać ćwiczenia projektowe. Końcową ocenę z ćwiczeń otrzymują studenci po kolokwium sprawdzającym umiejętności z zagadnień omawianych podczas zajęć. Zgodnie z regulaminem przedmiotu zaliczenie ćwiczeń (związane z kolokwium wystawieniem oceny) należy uzyskać przed początkiem pierwszej sesji następującej po semestrze, w którym odbywają się zajęcia. Wykłady kończą się egzaminem pisemnym, po którym prowadzący może przeprowadzić egzamin ustny. Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie ćwiczeń projektowych.
Ocenę łączną Studenci otrzymują po pozytywnym zaliczeniu ćwiczeń oraz egzaminu końcowego (uzyskanie oceny łącznej musi nastąpić w czasie nie dłuższy niż rok od dnia rozpoczęcia zajęć).

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

Skrypty, publikacje:
[1] Budownictwo zrównoważone Wybrane zagadnienia z fizyki budowli A. Kaliszuk-Wietecka, PWN 2017
[2] Budownictwo ogólne tom 2 Praca zbiorowa Arkady 2005;
[3] Budownictwo ogólne tom 3/1 W. Żenczykowski;
[4] Ochrona cieplna i charakterystyka energetyczna budynku 2005 L. Laskowski;
[5] Ochrona cech energetycznych budynków Poradnik 2005 M. Robakiewicz;
[6] Podręcznik fizyki budowli J. Pogorzelski – publikacja w odcinkach w miesięczniku Materiały Budowlane;
Normy,ustawy 1. PN-EN ISO 6946:1999 2. PN-B-02025 3. PN-EN ISO 13788:2002 4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04 2002 w sprawie warunków technicznych (DzU z 2002 r. nr 75 poz.690 wraz z późniejszymi zmianami).

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

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:**

Zna podstawowe zjawiska cieplno-wilgotnościowe występujące w budynkach.

Weryfikacja:

ćwiczenia projektowe, obrona projektu i egzamin.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K1\_W01, K1\_W11, K1\_W12, K1\_W13, K1\_W22

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01, T1A\_W02, T1A\_W05, T1A\_W08, T1A\_W01, T1A\_W02, T1A\_W04, T1A\_W06, T1A\_W08, T1A\_W09, T1A\_W03, T1A\_W07, T1A\_W08

**Efekt :**

Weryfikacja:

**Powiązane efekty kierunkowe:** K1\_W01, K1\_W12

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

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U1:**

Potrafi projektować przegrody budowlane spełniające określone wymagania przepisów prawa budowlanego.

Weryfikacja:

ćwiczenia projektowe, obrona i egzamin.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K1\_U10

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U03, T1A\_U10, T1A\_U13

**Efekt :**

Weryfikacja:

**Powiązane efekty kierunkowe:**

**Powiązane efekty obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K1:**

W wyniku pracy własnej potrafi zastosować w praktyce zdobytą wiedzę.

Weryfikacja:

prezentacja projektu.

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

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

**Efekt :**

Weryfikacja:

**Powiązane efekty kierunkowe:**

**Powiązane efekty obszarowe:**