**Nazwa przedmiotu:**

Fizyka budynków

**Koordynator przedmiotu:**

Osoby wykładające - Dr inż. Piotr Narowski; Osoby prowadzące ćwiczenia audytoryjne - Dr inż. Piotr Narowski, Dr inż. Olgierd Niemyski, mgr inż. Zenon Spik

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny ograniczonego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

Specjalizacyjna

**Kod przedmiotu:**

brak

**Semestr nominalny:**

4 / rok ak. 2013/2014

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

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

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

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

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

**Wymagania wstępne:**

Matematyka – równania różniczkowe cząstkowe, Termodynamika, Wymiana ciepła i masy

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Cel przedmiotu to zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami fizyki cieplnej budynków. Zagadnienia te obejmują zjawiska transportu ciepła i masy zarówno w powłoce zewnętrznej budynku – ścianach, dachach, fundamentach jak również w przegrodach wewnętrznych. W czasie kursu studenci zapoznają się z zagadnieniami przepływu ciepła w budynku w stanie ustalonym oraz w stanie nieustalonym. Kurs obejmuje wprowadzenie do metod numerycznych rozwiązywania zagadnień transportu ciepła w budynkach. Omawiane są zagadnienia komfortu cieplnego w pomieszczeniach oraz wstęp do metod symulacji energetycznej budynków.

**Treści kształcenia:**

Program wykładu Podstawy teorii wymiany ciepła i masy w fizyce budowli, wymiana ciepła w pomieszczeniach ogrzewanych i klimatyzowanych, przenikanie ciepła w płaskiej wielowarstwowej przegrodzie w warunkach ustalonych Ogólne równanie różniczkowe przewodnictwa cieplnego w komponentach budynku w warunkach ustalonej i nieustalonej wymiany ciepła, warunki jednoznaczności rozwiązania równań, warunki początkowe, brzegowe Metody rozwiązywania zagadnień przenikania ciepła w budynkach - Część I – stan ustalony, sieć przepływu ciepła w budynkach, mostki cieplne Metody rozwiązywania zagadnień przenikania ciepła w budynkach - Część I – stan nieustalony, opis metod numerycznych – metoda bilansów elementarnych, metoda różnic skończonych, metoda elementów skończonych Stan wilgotnościowy przegród budowlanych, badanie warunków wykraplania się pary wodnej w przegrodach budowlanych Komfort cieplny – ujęcie podstawowe Wstęp do symulacji energetycznej budynków, charakterystyka cieplna budynku Program ćwiczeń audytoryjnych Prawo Fouriera, wyznaczanie pola temperatury i ciśnienia cząstkowego pary wodnej w płaskiej jednowarstwowej przegrodzie budowlanej w stanie ustalonym, opór cieplny, współczynnik przenikania ciepła Wyznaczanie pola temperatury i ciśnienia cząstkowego pary wodnej w płaskiej wielowarstwowej przegrodzie budowlanej, omówienie poprawnej konstrukcji przegród budowlanych Wyznaczanie strumieni ciepła przenikającego przez wszystkie przegrody budynku w stanie ustalonym - zadane wartości temperatury w ogrzewanych/klimatyzowanych pomieszczeniach – wyznaczenie zapotrzebowania na moc cieplną / chłodniczą – metoda sieci przepływów skupionych strumieni cieplnych Wyznaczanie strumieni ciepła przenikającego przez wszystkie przegrody budynku w stanie ustalonym - zadane wartości mocy cieplnych w ogrzewanych / klimatyzowanych pomieszczeniach – wyznaczenie temperatury bilansów ciepła w pomieszczeniach– metoda sieci przepływów skupionych strumieni cieplnych Wyznaczanie dwuwymiarowego stacjonarnego pola temperatury w przykładowym mostku cieplnym budynku. Obliczanie zapotrzebowania na energię do ogrzewania budynku na podstawie norm europejskich Kolokwium zaliczeniowe

**Metody oceny:**

Średnia arytmetyczna ocen z egzaminu i zaliczenia ćwiczeń Warunki zaliczenia wykładu Zaliczenie egzaminu pisemnego, w przypadkach wątpliwych przewiduje się uzupełnienie egzaminu w postaci ustnej Warunki zaliczenia ćwiczeń audytoryjnych Uczestnictwo w zajęciach audytoryjnych oraz zaliczenie pisemnego kolokwium – poprawne rozwiązanie zadań

**Egzamin:**

**Literatura:**

J.A. Pogorzelski – Fizyka cieplna budowli, PWN 1976 W.N. Bogosłowski – Fizyka budowli, Arkady 1975 W.N. Bogosłowski – Procesy cieplne i wilgotnościowe w budynkach, Arkady 1985 ASHRAE Fundamentals – 1997 C.E. Hagentoft – Introduction to Building Physics, Studentlitteratur 2003 J.A. Clarke, Energy Simulation in Building Design, BH 2001 L. Laskowski, Ochrona cieplna i charakterystyka energetyczna budynku, WPW 2005

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe