**Nazwa przedmiotu:**

Fizyka budynków

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Piotr Narowski

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

Kierunkowe i Specjalizacyjne

**Kod przedmiotu:**

1110-ISCOG-ISP-4302

**Semestr nominalny:**

4 / rok ak. 2019/2020

**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:**

brak

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

The course gives an fundamental understanding of the heat transfer mechanisms: Conduction, convection and radiation, as well as in setting up heat balances. The course will give proficiency in analysing the thermal conditions of whole buildings and building components. The course enables the students to understand and use calculation methods for steady-state, one- and multi-dimensional heat flows, including models building components.

**Treści kształcenia:**

 Building components and building elements – Thermal resistance and thermal
transmittance – Calculation method.
Calculation of U-value for building elements,
Solving moisture flow through the building elements problems,
Calculation of heat flow in the whole building using the heat flow network analysis,
Calculation of two-dimensional temperature field for building elements (thermal bridges) using the finite volume elements method.

**Metody oceny:**

Lecture - Written examination and reports
Tutorial - Written examination and evaluation of assignments.

Mark = 0.6 Lecture Mark + 0.4 Tutorial Mark

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

ASHRAE Fundamentals – 1997
C.E. Hagentoft – Introduction to Building Physics, Studentlitteratur 2003
J.A. Clarke, Energy Simulation in Building Design, BH 2001
Budownictwo ogólne, Tom 2, Fizyka budowli, praca zbiorowa pod red. P. Klemm,
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

L. Laskowski, Ochrona cieplna i charakterystyka energetyczna budynku, WPW 2005

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Student, który osiągnął cele kursu, będzie potrafił: omówić mechanizmy przenoszenia ciepła, które są istotne dla analizy cieplnej budynku: przewodzenie, konwekcja i promieniowanie cieplne, przeprowadzić analizę i obliczenia dla stacjonarnego przewodnictwa, konwekcji i promieniowania cieplnego elementu budynku, przeanalizować bilans cieplny dla strefy lub całego budynku za pomocą metody bilansów elementarnych, obliczać: podstawowe charakterystyki cieplne, wilgotnościowe i energetyczne, niezbędne przy projektowaniu przegród i obiektów budowlanych.

Weryfikacja:

Student, który osiągnął cele kursu, będzie potrafił: omówić mechanizmy przenoszenia ciepła, które są istotne dla analizy cieplnej budynku: przewodzenie, konwekcja i promieniowanie cieplne, przeprowadzić analizę i obliczenia dla stacjonarnego przewodnictwa, konwekcji i promieniowania cieplnego elementu budynku, przeanalizować bilans cieplny dla strefy lub całego budynku za pomocą metody bilansów elementarnych, obliczać: podstawowe charakterystyki cieplne, wilgotnościowe i energetyczne, niezbędne przy projektowaniu przegród i obiektów budowlanych.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_W03, IS\_W15, IS\_W19, IS\_W20

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

W związku z tym, że fizyka budynków jest podstawowym kursem w inżynierii systemów ogrzewania, wentylacji, chłodzenia i klimatyzacji budynków, w przedmiocie kładzie nacisk na umiejętności i prowadzące do realizacji celu edukacyjnego, którym jest umiejętność projektowania systemów i instalacji wewnętrznych budynków i rozwiązywanie problemów przepływów energii i masy w budynkach przy użyciu zasad matematycznych, naukowych i inżynierskich i narzędzi obliczeniowych. Wprowadzono intuicyjną, systematyczną technikę rozwiązywania problemów, która może być stosowana w rozwiązywaniu problemów inżynierskich. Studenci po kursie zdobywają umiejętność oszacowania wpływu elementów i konstrukcji obiektów budowlanych na przebieg zjawisk cieplnych i wilgotnościowych w budynku oraz interpretowania i stosowania: norm i przepisów budowlanych z zakresu zagadnień cieplnych i wilgotnościowych oraz weryfikowania, czy wymagania te są spełnione.

Weryfikacja:

W związku z tym, że fizyka budynków jest podstawowym kursem w inżynierii systemów ogrzewania, wentylacji, chłodzenia i klimatyzacji budynków, w przedmiocie kładzie nacisk na umiejętności i prowadzące do realizacji celu edukacyjnego, którym jest umiejętność projektowania systemów i instalacji wewnętrznych budynków i rozwiązywanie problemów przepływów energii i masy w budynkach przy użyciu zasad matematycznych, naukowych i inżynierskich i narzędzi obliczeniowych. Wprowadzono intuicyjną, systematyczną technikę rozwiązywania problemów, która może być stosowana w rozwiązywaniu problemów inżynierskich. Studenci po kursie zdobywają umiejętność oszacowania wpływu elementów i konstrukcji obiektów budowlanych na przebieg zjawisk cieplnych i wilgotnościowych w budynku oraz interpretowania i stosowania: norm i przepisów budowlanych z zakresu zagadnień cieplnych i wilgotnościowych oraz weryfikowania, czy wymagania te są spełnione.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_U09, IS\_U10, IS\_U11, IS\_U12, IS\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

Cel edukacyjny - absolwenci podchodzą do decyzji inżynierskich ze świadomym uwzględnieniem globalnych i społecznych kontekstów i konsekwencji oraz rozwijają swoje umiejętności zawodowe, zdobywają umiejętność dyskutowania o właściwościach cieplnych, wilgotnościowych i energetycznych przegród i obiektów budowlanych oraz umiejętność efektywnej współpracy w grupie, oraz brania odpowiedzialność za otrzymane wyniki obliczeń.

Weryfikacja:

Cel edukacyjny - absolwenci podchodzą do decyzji inżynierskich ze świadomym uwzględnieniem globalnych i społecznych kontekstów i konsekwencji oraz rozwijają swoje umiejętności zawodowe, zdobywają umiejętność dyskutowania o właściwościach cieplnych, wilgotnościowych i energetycznych przegród i obiektów budowlanych oraz umiejętność efektywnej współpracy w grupie, oraz brania odpowiedzialność za otrzymane wyniki obliczeń.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_K01, IS\_K02, IS\_K03, IS\_K06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**