



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Fizyka budowli/Building physics

### Przedmiot

Kierunek studiów

BUDOWNICTWO ZRÓWNOWAŻONE

SUSTAINABLE BUILDING ENGINEERING

Studia w zakresie (specjalność)

-

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

II/3

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

angielski

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

Laboratoria

Inne (np. online)

30

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

15

### Liczba punktów

3

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Małgorzata Basińska

e-mail: malgorzata.basinska@put.poznan.pl

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Politechniki Poznańskiej

Instytut Inżynierii Środowiska i Instalacji

Budowlanych

ul. Piotrowo 5, 60-965 Poznań

tel. 061 6475824

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Andrzej Górka

e-mail: andrzej.gorka@put.poznan.pl

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Politechniki Poznańskiej

Instytut Inżynierii Środowiska i Instalacji

Budowlanych

ul. Piotrowo 5, 60-965 Poznań

tel. 061 6475825

### Wymagania wstępne

1. Wiedza

- podstawowa wiedza z zakresu matematyki, fizyki

- podstawowa wiedza z przedmiotu Budownictwo Ogólne i Materiały Budowlane



## 2. Umiejętności

- wykorzystywać dostępne źródła informacji
- rozpoznawać i opisywać materiały budowlane i ich podstawowe cechy fizyczne
- potrafi przedstawić warstwy poszczególnych przegród budowlanych

## 3. Kompetencje społeczne

- świadomość konieczności ciągłego aktualizowania i uzupełniania wiedzy budowlanej i umiejętności inżynierskich
- potrafi pracować nad wyznaczonym zadaniem samodzielnie oraz współpracować w zespole

### **Cel przedmiotu**

Nabycie przez Studenta teoretycznej i praktycznej znajomości podstawowych pojęć i wybranych zagadnień dotyczących: wymiany ciepła i masy w przegrodach budowlanych oraz bilansu energetycznego budynków mieszkalnych, które są niezbędne do właściwego projektowania i wykonania obiektów budowlanych

### **Przedmiotowe efekty uczenia się**

#### Wiedza

Zna właściwości fizyczne materiałów i komponentów budowlanych (KSB\_W14)

Zna podstawowe prawa fizyki dotyczące wymiany ciepła i masy w budynku i w przegrodach budowlanych (KSB\_W13)

Ma podstawową wiedzę w zakresie sposobu kształtowania komponentów budowlanych pod względem cieplnym i wilgotnościowym (KSB\_W05)

Zna podstawowe pojęcia akustyki budowlanej (KSB\_W01)

#### Umiejętności

Potrafi zdefiniować podstawowe pojęcia z wymiany ciepła i bilansu energetycznego obiektu budowlanego (KSB\_U01)

Potrafi wyjaśnić: przebieg podstawowych zjawisk cieplnych w komponentach i obiektach budowlanych (KSB\_U03)

Potrafi obliczać podstawowe charakterystyki cieplne i energetyczne, niezbędne przy projektowaniu przegród i obiektów budowlanych (KSB\_U14)

Potrafi wykonać obliczenia uniknięcia kondensacji pary wodnej na powierzchni przegrody budowlanej (KSB\_U03)



### Kompetencje społeczne

Potrafi oszacować wpływ modyfikacji konstrukcji obiektów budowlanych na przebieg zjawisk cieplnych (KSB\_K01)

Potrafi interpretować i stosować normy i przepisy budowlane z zakresu zagadnień cieplnych i energetycznych oraz umie zakwalifikować, czy wymagania te są spełnione (KSB\_K02)

Potrafił dyskutować o właściwościach cieplnych i parametrach energetycznych obiektów budowlanych (KSB\_K02)

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Ocena wykłady:

Egzamin w sesji egzaminacyjnej. Test wielokrotnego wyboru.

Zaliczenie od 51%. Skala: 51- 60% – 3,0 61- 70% – 3,5 71- 80% – 4,0 81- 90% – 4,5 91-100% – 5,0

Ocena ćwiczenia:

Kolokwium zaliczeniowe na ostatnich zajęciach. 3 zadania otwarte oceniane w skali 10 punktów każde.

Zaliczenie od 51%. Skala: 51- 60% – 3,0 61- 70% – 3,5 71- 80% – 4,0 81- 90% – 4,5 91-100% – 5,0

### Treści programowe

Wykłady:

- Podstawowe pojęcia fizyki cieplnej budowli
- Przewodzenie ciepła w materiałach budowlanych. Prawo Fouriera.
- Właściwości cieplno-wilgotnościowe typowych materiałów budowlanych.
- Stacjonarne przewodzenie ciepła przez wielowarstwowe przegrody budowlane. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Uproszczona analiza stacjonarnego przewodzenia ciepła przez złożone elementy przegród budowlanych.
- Przegrody przezroczyste – selektywne pozyskiwanie energii promieniowania słonecznego
- Wymagania ochrony cieplnej budynków. Zasady projektowania przegród budowlanych.
- Mostki termiczne w przegrodach budowlanych.
- Podstawy wymiany wilgoci w budynku.
- Mikroklimat wewnętrzny. Warunki w pomieszczeniach w warunkach zimowych, letnich.
- Komfort cieplny. Charakterystyka klimatu Polski.



- Termowizja – detekcja wad cieplnych w obudowie budynku.
- Akustyka budowlana (parametry akustyczne wnętrza, parametry oceny jakości akustycznej sali).

#### Ćwiczenia:

- Obliczenia izolacyjności termicznej i rozkładu temperatury w wielowarstwowych przegrodach budowlanych: ścianie, stropodachu i podłodze na gruncie.
- Wyznaczenie wymaganej grubości docieplenia przegrody
- Wyznaczenie izotermy zero oraz temperatury odczuwalnej
- Obliczenia dotyczące wymiany ciepła budynku z gruntem
- Obliczenia izolacyjności termicznej stolarki budowlanej
- Obliczenia współczynnika  $f_{Rsi}$  przegrody zewnętrznej
- Kolokwium zaliczeniowe

#### Metody dydaktyczne

Wykład informacyjny z elementami konwersatoryjnymi, wykład z prezentacją multimedialną

Ćwiczenia metoda ćwiczeniowa

#### Literatura

##### Podstawowa

Yunus A. Cengel. Heat transfer: A practical approach. International edition. McGRAW-HILL. 2003.

Faye C. McQuiston. Heating, Ventilating, and Air Conditioning. Analysis and design. John Wiley & Sons, Inc.

Fanger P. O. Thermal Comfort. Analysis and Applications in Environmental Engineering. McGraw-Hill Inc.,US. 1973.

ASHRAE Handbook. Fundamentals. SI Edition.

##### Uzupełniająca

Neufert. Podręcznik projektowania architektoniczno-budowlanego. Wyd. Arkady. 2011.

Praca zbiorowa pod kier. P. Klemma. Budownictwo ogólne. Tom 2. Wyd. Arkady. 2005.

Płoński, Pogorzelski. Fizyka budowli. Arkady. 1976.

Laskowski L. Ochrona cieplna i charakterystyka energetyczna budynku. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Warszawa. 2005.

Aktualne normy.



**Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta**

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	45	2,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) <sup>1</sup>	30	1,0

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności