

# Fizyka budowli II - opis przedmiotu

| Informacje ogólne   |                                                                           |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Nazwa przedmiotu    | Fizyka budowli II                                                         |
| Kod przedmiotu      | Fizyka budowli II 01_pNadGen3X11F                                         |
| Wydział             | <a href="#">Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska</a> |
| Kierunek            | Budownictwo / Efektywność energetyczna w budownictwie                     |
| Profil              | ogólnoakademicki                                                          |
| Rodzaj studiów      | drugiego stopnia z tyt. magistra inżyniera                                |
| Semestr rozpoczęcia | semestr letni 2016/2017                                                   |

| Informacje o przedmiocie        |             |
|---------------------------------|-------------|
| Semestr                         | 1           |
| Liczba punktów ECTS do zdobycia | 5           |
| Typ przedmiotu                  | obowiązkowy |
| Język nauczania                 | polski      |
| Sylabus opracował               |             |

| Formy zajęć |                                         |                                        |                                            |                                           |                     |
|-------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------|
| Forma zajęć | Liczba godzin w semestrze (stacjonarne) | Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne) | Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne) | Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne) | Forma zaliczenia    |
| Wykład      | 30                                      | 2                                      | 18                                         | 1,2                                       | Egzamin             |
| Projekt     | 15                                      | 1                                      | 9                                          | 0,6                                       | Zaliczenie na ocenę |
| Ćwiczenia   | 15                                      | 1                                      | 9                                          | 0,6                                       | Zaliczenie na ocenę |

## Cel przedmiotu

Wykształcenie u studentów umiejętności opisu stanu i analizy procesów ochrony cieplnej budynków, oraz utrzymania komfortu użytkowania budynków, obliczania sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania, dynamiki cieplnej przegród budowlanych, Racjonalizacja ochrony cieplnej i charakterystyka energetyczna budynku, zasady sprawdzania możliwości kondensacji pary wodnej według PN-EN ISO 13788 itp.

## Wymagania wstępne

Rysunek techniczny, Materiały budowlane i Budownictwo ogólne i Fizyka Budowli I

## Zakres tematyczny

### Wykład

Podstawy mechanizmów przenoszenie ciepła przez przegrody budowlane. Charakterystyka cieplna komponentów nieprzezroczystych i przezroczystych według PN-EN ISO 6946, według PN-EN ISO 13370 oraz według PN-EN ISO 10077-1. Mostki cieplne w budynkach. Zasady sprawdzania według zaleceń Rozporządzenia Ministerstwa Infrastruktury w sprawie WT. Model obliczania sezonowego zapotrzebowania budynków na energię. Dynamika cieplna przegród budowlanych – masa termiczna przegród, Szczelność zewnętrznej obudowy pomieszczeń. Właściwości cieplno-wilgotnościowe materiałów budowlanych. Stan wilgotnościowy przegród budowlanych: - Formy występowania wilgoci w materiałach budowlanych, - Mechanizmy i modele ruchu wilgoci w materiałach budowlanych, - Wysychanie przegród z wilgoci początkowej, Zawilgocenie eksploatacyjne przegród. Zasady sprawdzania możliwości kondensacji pary wodnej na wewnętrznej powierzchni przegród, Kondensacja powierzchniowa pary wodnej, Projektowanie przegród z uwagi na ich stan wilgotnościowy według PN-EN ISO 13788. Podstawy teorii przewodnictwa cieplnego: - Pole temperatury, - Nieustalone przewodzenie ciepła w ciałach stałych. Racjonalizacja ochrony cieplnej i charakterystyka energetyczna budynku itp. Komfort cieplny pomieszczeń.

### Ćwiczenia

Obliczanie współczynników przenikania ciepła dla przegrody złożonej z warstw jednorodnych oraz dla przegrody złożonej z warstw niejednorodnych według PN-EN ISO 6946 i współczynników przenikania ciepła podłogi na gruncie według PN-EN ISO 13370 oraz obliczanie współczynników przenikania ciepła przez okna, drzwi balkonowe lub świetliki według PN-EN ISO 10077-1. Wyznaczania mostków cieplnych w budynkach według PN-EN ISO 14683. Obliczanie strat ciepła i zyski ciepła dla budynków. Obliczanie rozkładu temperatury w przegrodach budowlanych a także obliczania cieplno-wilgotnościowe w przegrodach budowlanych na podstawie PN-EN ISO 13788, - Sprawdzenie możliwości kondensacji pary wodnej na powierzchni przegrody, Obliczanie czynnika temperaturowego na wewnętrznej powierzchni dla uniknięcia krytycznej wilgotności powierzchni na podstawie klas wilgotności wewnętrznej, Obliczanie czynnika temperaturowego na wewnętrznej powierzchni dla uniknięcia krytycznej wilgotności powierzchni na podstawie kontrolowanej wilgotności wewnętrznej, Ciśnienie pary nasyconej i wilgotność objętościowa

### Projekt

Obliczanie sezonowego zapotrzebowania budynków na energię na przykładzie domku jednorodzinnego za pomocą programu komputerowego lub akusza Excel.

Wykonanie i obliczanie stanu cieplno-wilgotnościowego dla przegrody budowlanej oraz sprawdzanie możliwości kondensacji pary wodnej na wewnętrznej powierzchni przegród i między warstwowej według PN-EN ISO 13788 za pomocą programu komputerowego WUFI.

# Metody kształcenia

Wykład - wykład konwencjonalny

Ćwiczenia - praca w grupach

Projekt - praca nad projektem: indywidualna i w grupie

## Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się

| Opis efektu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Symbole efektów                                                                                                                         | Metody weryfikacji                                                                                                                              | Forma zajęć                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| WIEDZA, Student ma podstawową wiedzę w zakresie wymiany ciepła i masy w przegrodach i elementach budowlanych. Wykazuje znajomość podstawowych wymagań ochrony cieplnej budynków. Student ma podstawą wiedzę o stanie wilgotnościowym przegród budowlanych oraz klimacie zewnętrznym w aspekcie ochrony cieplnej budynków.                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">K_W04</a></li><li>• <a href="#">K_W06</a></li><li>• <a href="#">K_W07</a></li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne</li><li>• kolokwium</li><li>• przygotowanie projektu</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Wykład</li><li>• Projekt</li><li>• Ćwiczenia</li></ul> |
| UMIEJĘTNOŚCI, Student potrafi obliczać współczynniki przenikania ciepła przegród budowlanych jednorodnie i niejednorodnie, wyznaczać i obliczać mostki cieplne, obliczać straty ciepła do gruntu, obliczać współczynniki strat ciepła przez przenikanie i przez wentylację, miesięczne straty ciepła przez przenikanie i wentylację, miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia, miesięczne wewnętrzne zyski ciepła, miesięczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego na ogrzewanie i wentylację oraz roczne zapotrzebowanie energii użytkowej dla domku jednorodzinnego. Wykonywać obliczenia cieplno-wilgotnościowe przegrody budowlanej. | <ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">K_U01</a></li><li>• <a href="#">K_U02</a></li><li>• <a href="#">K_U08</a></li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• aktywność w trakcie zajęć</li><li>• egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne</li></ul>                  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Wykład</li><li>• Projekt</li><li>• Ćwiczenia</li></ul> |
| KOMPETENCJA SPOŁECZNE Student potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy, umie wyszukiwać informacje potrzebne do rozwiązania realizowanych zadań w polskich normach , ustawach, rozporządzeniach i aktach prawnych literaturze. Ma świadomość ograniczeń stosowanego oprogramowania komputerowego.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">K_K01</a></li><li>• <a href="#">K_K03</a></li><li>• <a href="#">K_K04</a></li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• aktywność w trakcie zajęć</li><li>• egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne</li></ul>                  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Wykład</li><li>• Projekt</li><li>• Ćwiczenia</li></ul> |

## Warunki zaliczenia

Wykład - warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu ustnego.

Ćwiczenia - warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z pisemnego kolokwium

Projekt - warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z wykonania projektu.

## Literatura podstawowa

1. Abdrahman Alsabry, Fizyka ciepła budowli, Uniwersytet Zielonogórski, Zielona Góra, 2007
2. Abdrahman Alsabry, Fizyka budowli "wybrane zagadnienia", Uniwersytet Zielonogórski, Zielona Góra, 2008.
3. Abdrahman Alsabry: Fizyka budowli „W świetle charakterystyki energetycznej budynków” Uniwersytet Zielonogórski, Zielona Góra, 2009.
4. Abdrahman Alsabry: Fizyka budowli „dla doradców i audytorów energetycznych” Uniwersytet Zielonogórski, Zielona Góra, 2010
5. Praca zbiorowa, red. Piotr Klemm: Fizyka budowli, Tom 2, Arkady, Warszawa, 2005.
6. Józef Jasiczak i inne: Obliczania izolacyjności termicznej i nośności murowych ścian zewnętrznych, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2003.
7. Jerzy. A. Pogorzelski: Fizyka budowli dla architektów (cykl artykułów publikowanych od czerwca 2004 r. do października 2005 r). w " Materiałach budowlanych"
8. PN-EN ISO 6946:2008,
9. PN-EN ISO 13370:2008,
10. PN-EN ISO 14683:2008
11. PN-EN ISO 13788:2008
12. PN-EN ISO 12831
13. PN-83-B-03430/AZ:2000 i inne.
14. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
15. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
16. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. w sprawie metodologii.

17. Jerzy. A. Pogorzelski: Katalog mostków cieplnych, ITB, Warszawa, 2003 r.

## Literatura uzupełniająca

1. Miesięcznik: „Izolacja”
2. Miesięcznik: „Materiały budowlane”
3. Miesięcznik: „Energia i budynek”

## Uwagi

Zmodyfikowane przez dr hab. inż. Abdrahman Alsabry, prof. UZ (ostatnia modyfikacja: 14-09-2016 08:50)

Wygenerowano automatycznie z systemu SylabUZ