**Nazwa przedmiotu:**

Fizyka budowli

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. / Dorota Bzowska / adiunkt

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

ZISK61

**Semestr nominalny:**

4 / rok ak. 2009/2010

**Liczba punktów ECTS:**

7

**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: | 300h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 150h |
| Projekt: | 150h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Fizyka, Materiałoznawstwo

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie z wiedzą dotyczącą: procesów wymiany ciepła w przegrodach budowlanych, stanu cieplno-wilgotnościowego przegród, oświetlenia, akustyki, mikroklimatu pomieszczeń oraz przedsięwzięć termomodernizacyjnych obniżających energochłonność obiektów. Celem nauczania przedmiotu jest edukacja studenta w zakresie rozumienia zjawisk fizycznych zachodzących w budynku i jego elementach, stosowanie pojęć i metod z zakresu: wymiany ciepła i masy w przegrodach, komfortu cieplnego pomieszczeń, bilansu energetycznego budynków, oświetlenia i akustyki. Tematyka stanowi wprowadzenie do zagadnień ogrzewnictwa i wentylacji.

**Treści kształcenia:**

W- Wybrane akty prawne, przepisy oraz normy dotyczące fizyki budowli i ochrony cieplnej obiektów budowlanych. Podstawy fizyki materiałów. Identyfikacja ustalonych procesów wymiany ciepła i powietrza pomiędzy obiektem budowlanym a otoczeniem zewnętrznym. Dane pogodowe, niekontrolowane przepływy powietrza przez budynek (mikropęknięcia, szczelność obudowy, infiltracja powietrza, naturalny przepływ powietrza). Wymiarowanie termiczne przegród budowlanych w tym przegród wymieniających ciepło przez grunt. Mostki cieplne w przegrodach budowlanych. Wymagania związane z oszczędnością cieplną w budynkach. Zagadnienia cieplno-wilgotnościowe w przegrodach budowlanych: dyfuzja pary wodnej, sorpcja, podciąganie kapilarne wysychanie, izolacje przeciwwilgotnościowe. Światło w pomieszczeniach. Podstawy akustyki budowlanej. Bezpieczeństwo pożarowe budynków. Wstęp do budownictwa energooszczędnego: zabiegi termomodernizacyjne i ich wpływ na procesy cieplno-przepływowe w budynkach, analiza pozyskiwania energii słonecznej - układy heliopasywne i helioaktywne, budownictwo pasywne. Detekcja wad cieplnych w obudowie budynku. Termografia budynków w otaczającym środowisku. Mikroklimat pomieszczeń. Odnawialne źródła energii.
L- Pomiar temperatury i wilgotności względnej powietrza w pomieszczeniu, wyznaczanie pionowego gradientu temperatury. Pirometryczne pomiary temperatury powierzchni przegród otaczających pomieszczenia. Komfort cieplny i jakość powietrza w pomieszczeniu. Obliczanie współczynnika przenikania ciepła i strat ciepła przez przegrodę budowlaną przy użyciu programu Audytor OZC. Analiza właściwości okna w zależności od zastosowanych rozwiązań materiałowych przy użyciu programu FRAMEplus. Symulacja zmian stanu cieplno-wilgotnościowego przegród izolowanych styropianem przy użyciu programu WUFI.
P - Przepisy i normy prawne z zakresu projektowania. Pomiary i projektowanie cieplne przegród (obliczenia wartości współczynników przenikania ciepła U dla różnych przegród budowlanych). Współczynnik przenikania ciepła przegród bez uwzględniania mostków termicznych – metoda uproszczona. Przykłady obliczeń mostków cieplnych liniowych i punktowych w oparciu o normy. Omówienie wymagań odnośnie izolacyjności cieplnej przegród budowlanych. Przegrody stykające się z gruntem. Pomiary i projektowanie wilgotnościowe przegród zewnętrznych. Określenie izolacyjności termicznej przegród budowlanych. Wyznaczanie i obliczanie rozkładów temperatur i ciśnień pary wodnej w przegrodach budowlanych. Ocena komfortu cieplnego pomieszczeń metodami doświadczalnymi i obliczeniowymi.

**Metody oceny:**

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie pozytywnych ocen z egzaminu, ćwiczeń laboratoryjnych i projektowych. Łączna ocena przedmiotu stanowi średnią ważoną ocen w proporcjach: 60% oceny z wykładu, 20% oceny z laboratorium, 20% oceny z projektu. Zaliczenie treści wykładów przeprowadzone będzie w formie egzaminu pisemnego, w trakcie sesji egzaminacyjnej. Przewidywane są dwa terminy w sesji. W przypadku niezaliczenia egzaminu w terminie pierwszym, student ma prawo przystąpienia do kolejnego terminu poprawkowego. Zaliczenie laboratorium odbywać się będzie na podstawie oceny sześciu sprawozdań wykonanych przez studenta z ćwiczeń, przeprowadzonych w trakcie zajęć. Ocena końcowa z laboratorium stanowić będzie średnią arytmetyczną ocen z poszczególnych sprawozdań. Warunkiem zaliczenia zajęć laboratoryjnych jest uzyskanie ocen pozytywnych ze wszystkich sprawozdań. Zaliczenie projektu odbywać się będzie na podstawie pisemnego zaliczenia – sprawdzianu, przeprowadzonego na przedostatnich zajęciach przed końcem semestru. Termin sprawdzianu poprawkowego przypada na ostatnich zajęciach w semestrze. Przy zaliczeniu poszczególnych prac stosowana będzie następująca skala ocen przyporządkowana określonej procentowo ilości wiedzy: 5,0 – 91%-100%; 4,5 – 81%- 90%; 4,0 – 71%-80%; 3,5 – 61%-70%; 3,0 – 51%-60%; 2,0 – 0%-50%. Obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych i projektowych jest obowiązkowa. W uzasadnionych sytuacjach dopuszcza się nieobecność na jednych zajęciach - wymagane usprawiedliwienie. Studenci, którzy nie zaliczyli przedmiotu i uzyskali rejestrację na kolejny semestr, powinni zgłosić się do prowadzącego zajęcia na początku V semestru celem ustalenia terminu poprawy.

**Egzamin:**

**Literatura:**

1. Klemm P. i in., Budownictwo ogólne, Tom II, Fizyka budowli, Arkady, Warszawa 2005.
2. Bogusławski W., Procesy cieplne i wilgotnościowe w budynkach, Arkady, Warszawa 1985.
3. Pluta Z., Podstawy teoretyczne fototermicznej konwersji energii słonecznej, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2006.
4. Pluta Z., Słoneczne instalacje energetyczne, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2008.
5. http://www.ieo.pl/ - Instytut Energetyki Odnawialnej

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe