

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2012/2013

Wydział Inżynierii Lądowej

Kierunek studiów: Budownictwo

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: BUD

Stopień studiów: I

Specjalności: Bez specjalności

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Fizyka budowli
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Physics of Building Structures
KOD PRZEDMIOTU	WIL BUD oIS C34 12/13
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	4

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA AUDYTORYJNE	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	SEMINARIUM
4	15	0	30	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Wprowadzenie podstawowych pojęć dotyczących ruchu ciepła, wilgoci, oświetlenia wnętrz budynków i akustyki budowlanej.

Cel 2 Zapoznanie studentów ze zjawiskami fizycznymi związanymi z ruchem ciepła, sposobem opisu i obliczania właściwości izolacyjnych przegród budowlanych, z zasadami projektowania przegród pod tym kątem i podstawowym metodami pomiarowymi.

- Cel 3** Zapoznanie studentów z formami występowania i ruchu wilgoci w materiałach i przegrodach budowlanych, zasadami obliczeń oraz projektowania i pomiaru przegród w tym zakresie.
- Cel 4** Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami i zagadnieniami dotyczącymi oświetlenia wnętrz światłem naturalnym i sztucznym.
- Cel 5** Zapoznanie studentów z zagadnieniami dotyczącymi izolacyjności akustycznej przegród i komfortu akustycznego.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Zaliczenie przedmiotów: materiały budowlane i budownictwo

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK1 Wiedza** Student rozumie i potrafi prawidłowo używać pojęć i wielkości związanych z ruchem ciepła oraz izolacyjnością termiczną przegród budowlanych.
- EK2 Umiejętności** Student potrafi obliczyć opór cieplny oraz współczynnik przenikania ciepła przegród złożonych, obliczać straty ciepłne, rysować wykresy rozkładu temperatury oraz wykonać podstawową diagnostykę termiczną obudowy budynku.
- EK3 Wiedza** Student poprawnie rozumie i opisuje przebieg zjawisk wilgotnościowych w przegrodach budowlanych związanych z sorpcją, kapilarnym podciąganiem i dyfuzją pary wodnej oraz potrafi prowadzić obliczenia z tego zakresu, wymagane przez przepisy budowlane.
- EK4 Umiejętności** Student umie prowadzić obliczenia dyfuzji pary wodnej i współczynnika temperaturowego oraz sprawdzać warunki wymagane przepisami.
- EK5 Wiedza** Student zna podstawowe pojęcia oraz wymagania związane z oświetleniem wnętrz budynków.
- EK6 Wiedza** Student zna podstawowe pojęcia oraz wymagania związane z akustyką budowlaną, izolacyjnością akustyczną przegród oraz komfortem akustycznym.
- EK7 Kompetencje społeczne** Potrafi pracować samodzielnie i współpracować w zespole nad wyznaczonym zadaniem.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Wprowadzenie: zakres przedmiotu, powiązania z innym dyscyplinami, użytkownicy. Ogólne informacje o klimacie Polski. Formy ruchu ciepła występujące w naturze. Wprowadzenie: zakres przedmiotu, powiązania z innym dyscyplinami, użytkownicy. Ogólne informacje o klimacie Polski. Formy ruchu ciepła występujące w naturze. Przejmowanie ciepła na powierzchni przegrody.	1
W2	Przejmowanie ciepła przez konwekcję i promieniowanie. Efekt cieplarniany. Powłoki niskoemisyjne. Złożona wymiana ciepła na powierzchni przegrody. Powierzchniowy opór cieplny przegród budowlanych.	1

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W3	Współczynnik przewodzenia ciepła materiałów budowlanych. Współczynnik pomiarowy, deklarowany i obliczeniowy. Wpływ warunków zewnętrznych na właściwości izolacyjne materiałów.	1
W4	Równanie Fouriera i Newtona. Całkowity opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła przegród.	1
W5	Rozkład temperatury w przegrodzie. Zasady poprawnego projektowania przegród warstwowych pod względem cieplnym. Temperatura na wewnętrznej powierzchni przegrody.	1
W6	Wielowymiarowy przepływ ciepła. Liniowy i punktowy współczynnik przenikania ciepła. Sposób uwzględnienia w obliczeniach wpływu mostków termicznych.	1
W7	Podstawowe informacje o niestacjonarnej wymianie ciepła. Stateczność cieplna przegród i pomieszczeń. Oszczędzanie energii poprzez okresowe zmiany temperatury we wnętrzu.	1
W8	Ekonomiczne aspekty izolacyjności termicznej budynków ogrzewanych. Algorytm poszukiwania optymalnej grubości izolacji termicznej przegród.	1
W9	Sorpcja wilgoci w materiałach budowlanych. Izotermy sorpcji. Kondensacja kapilarna. Różnice pomiędzy kondensacją kapilarną a tzw. punktem rosy.	1
W10	Dyfuzja pary wodnej w powietrzu i w materiałach budowlanych. Wilgotność względna powietrza. Współczynnik oporu dyfuzyjnego, równoważna pod względem dyfuzyjnym grubość warstwy powietrznej. Ciśnienie rzeczywiste i stanu nasycenia w przegrodzie.	1
W11	Ciśnienie stanu nasycenia. Warunki kondensacji pary wodnej w przegrodzie. Zasady obliczeń zawilgocenia dyfuzyjnego przegród budowlanych.	1
W12	Zasady projektowania, doboru i oceny przydatności przegród pod względem wilgotnościowym.	1
W13	Zwilżanie materiałów przez wodę. Menisk wklęsły. Warunki zachodzenia podciągania kapilarnego w materiałach i przegrodach. Znaczenie podciągania kapilarnego dla stanu wilgotnościowego przegród budowlanych.	1
W14	Podstawowe pojęcia w akustyce budowlanej i stosowane jednostki. Odbicie, pochłanianie i przenikanie dźwięku. Postrzeganie hałasu przez człowieka w odniesieniu do uciążliwości i ryzyka uszkodzenia narządów słuchu. Normy i przepisy budowlane z zakresu izolacyjności akustycznej.	1
W15	Laboratoryjne i terenowe metody badań izolacyjność akustyczna przegród budowlanych. Izolacyjność akustyczna od dźwięków powietrznych i uderzeniowych. Propagacja dźwięku w terenie otwartym.	1

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Temperatura definicja, skale pomiarowe, punkty termometryczne, klasyfikacja metod i przyrządów pomiarowych. Termometr bimetaliczny. Pomiar temperatury termometrem oporowym. Zasada działania termopary. Pomiary termoparą pojedynczą oraz w układzie różnicowym.	2
L2	Zasada zdalnego pomiaru temperatury. Pomiar temperatury przy użyciu pirometru. Zasada działania kamery termowizyjnej i interpretacja otrzymanego obrazu.	2
L3	Zasady obliczania oporu cieplnego i współczynnika przenikania ciepła przegród o warstwach jednorodnych zgodnie z normą PN-EN ISO 6946.	2
L4	Zasady obliczania oporu cieplnego i współczynnika przenikania ciepła przegród złożonych zgodnie z normą PN-EN ISO 6946.	2
L5	Obliczanie rozkładu temperatury w przegrodzie oraz skorygowanego współczynnika przenikania ciepła przegrody. Temat ćwiczenia obliczeniowego.	2
L6	Powietrze nienasycone i nasycone parą wodną. Zasady i przyrządy do pomiaru wilgotności powietrza. Pomiar wilgotności powietrza higrometrem, metodą psychrometryczną i elektryczną.	2
L7	Zasady i przyrządy do pomiaru wilgotności materiałów budowlanych. Pomiar wilgotności metodą dielektryczną oraz karbidową. Zasady obliczeń wilgotnościowych wg normy PN-EN ISO 13788.	2
L8	Obliczanie rozkładu ciśnień pary wodnej w przegrodzie.	2
L9	Ocena stanu wilgotnościowego przegrody zgodnie z wymaganiami przepisów technicznych.	2
L10	Zasada i przyrządy do pomiaru izolacyjności termicznej przegród. Pomiar współczynnika przenikania ciepła modelu przegrody w warunkach rzeczywistych.	2
L11	Podstawy teoretyczne oraz zasady pomiaru komfortu cieplnego. Pomiar zintegrowanym miernikiem komfortu, ocena wyników.	2
L12	Podstawowe parametry dotyczące oświetlenia wnętrz. Pomiar luminancji i natężenia oświetlenia w pomieszczeniach dydaktycznych.	2
L13	Pomiar poziomu hałasu w pomieszczeniu. Pomiar izolacyjności akustycznej od dźwięków powietrznych.	2
L14	Pomiar izolacyjności akustycznej od dźwięków uderzeniowych. Pomiar czasu pogłosu pomieszczenia.	2
L15	Sprawdzian z ćwiczeń laboratoryjnych.	2

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Dyskusja

N4 Prezentacje multimedialne

N5 Zadania tablicowe

N6 Konsultacje

N7 Ćwiczenia projektowe

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	0
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	0
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	4
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	9
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Zaliczenie pisemne

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Do zaliczenia wykładów mogą przystąpić studenci, którzy zaliczyli test.

W2 Ocena końcowa jest średnią z ocen F1 i P1.

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	X
NA OCENĘ 3.0	50 % punktów za zaliczenie
NA OCENĘ 3.5	X
NA OCENĘ 4.0	X
NA OCENĘ 4.5	X
NA OCENĘ 5.0	X
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	X
NA OCENĘ 3.0	50 % punktów za zaliczenie
NA OCENĘ 3.5	X
NA OCENĘ 4.0	X
NA OCENĘ 4.5	X
NA OCENĘ 5.0	X
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	X
NA OCENĘ 3.0	50 % punktów za zaliczenie
NA OCENĘ 3.5	X
NA OCENĘ 4.0	X
NA OCENĘ 4.5	X
NA OCENĘ 5.0	X
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	poniżej 52% punktów w zaliczeniu pisemnym
NA OCENĘ 3.0	od 53% punktów w zaliczeniu pisemnym
NA OCENĘ 3.5	X
NA OCENĘ 4.0	X
NA OCENĘ 4.5	X

NA OCENĘ 5.0	X
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	X
NA OCENĘ 3.0	50 % punktów za zaliczenie
NA OCENĘ 3.5	X
NA OCENĘ 4.0	X
NA OCENĘ 4.5	X
NA OCENĘ 5.0	X
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 2.0	X
NA OCENĘ 3.0	50 % punktów za zaliczenie
NA OCENĘ 3.5	X
NA OCENĘ 4.0	X
NA OCENĘ 4.5	X
NA OCENĘ 5.0	X
EFEKT KSZTAŁCENIA 7	
NA OCENĘ 2.0	x
NA OCENĘ 3.0	50 % punktów za zaliczenie
NA OCENĘ 3.5	x
NA OCENĘ 4.0	x
NA OCENĘ 4.5	x
NA OCENĘ 5.0	x

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W13, K_U12, K_U13, K_K01, K_K06	Cel 2	w1 w2 w3 w4 w5 w6 w7 w8 l1 l2	N1 N2 N3 N4 N6	F1 P1
EK2	K_W13, K_U12, K_U19, K_K06	Cel 2	w3 w4 w5 w6 w7 w8 l3 l4 l5 l10 l11	N1 N3 N4 N5 N6 N7	F1 P1
EK3	K_W13, K_U13, K_K01	Cel 3	w9 w10 w11 l6 l7	N1 N2 N3 N4 N6	F1 P1
EK4	K_W13, K_U19, K_K07	Cel 3	w12 w13 l8 l9	N1 N3 N4 N5 N6 N7	F1 P1
EK5	K_W13, K_U19, K_K01	Cel 4	l12	N2 N3 N4	F1
EK6	K_W13, K_U19, K_K06	Cel 5	w14 w15 l13 l14	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1
EK7	K_W12, K_U12, K_K01	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4 Cel 5	w1 l1	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7	F1 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Praca zbiorowa** — *Budownictwo ogólne, tom 2, Fizyka Budowli*, Warszawa, 2007, Arkady
- [2] | **Kisilewicz T., Królak E., Pieniążek Z.** — *Fizyka cieplna budowli*, Kraków, 1998, Skrypt PK
- [3] | **Sadowski J.** — *Akustyka w urbanistyce, architekturze i budownictwie*, Warszawa, 1971, Arkady
- [4] | **Kowal A.** — *Zagadnienia akustyki budowlanej*, Kraków, 1969, Skrypt PK

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **bez autora** — *Normy przedmiotowe*, Warszawa, 0, PKN
- [2] | **bez autora** — *Warunki techniczne*, Warszawa, 0, MI

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż. Tomasz Kisilewicz (kontakt: tkisilew@usk.pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. arch. Andrzej Kłosak (kontakt: aklosak@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....