

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Międzywydziałowa oferta dydaktyczna

Kierunek studiów: Inżynieria czystego powietrza

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: 2

Stopień studiów: I

Specjalności: brak

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Fizyka budowli
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Building Physics
KOD PRZEDMIOTU	MOD ICZP oIS C27 20/21
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	5.00
SEMESTRY	4

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

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

3 CELE PRZEDMIOTU

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

Cel 2 Cel przedmiotu 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 Cel przedmiotu 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 Cel przedmiotu 4 Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami i zagadnieniami dotyczącymi oświetlenia wnętrz światłem naturalnym i sztucznym.

Cel 5 Cel przedmiotu 5 Zapoznanie studentów z zagadnieniami dotyczącymi izolacyjności akustycznej przegród i komfortu akustycznego.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Wymaganie 1 Bez wymagań.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Efekt kształcenia 1 Student rozumie i potrafi prawidłowo używać pojęć i wielkości związanych z ruchem ciepła oraz izolacyjnością termiczną przegród budowlanych.

EK2 Umiejętności Efekt kształcenia 2 Student potrafi obliczyć opór cieplny oraz współczynnik przenikania ciepła przegród złożonych, obliczać straty ciepłe, rysować wykresy rozkładu temperatury oraz wykonać podstawową diagnostykę termiczną obudowy budynku.

EK3 Wiedza Efekt kształcenia 3 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 Efekt kształcenia 4 Student umie prowadzić obliczenia dyfuzji pary wodnej i współczynnika temperaturowego oraz sprawdzać warunki wymagane przepisami.

EK5 Wiedza Efekt kształcenia 5 Student zna podstawowe pojęcia oraz wymagania związane z oświetleniem wnętrz budynków.

EK6 Wiedza Efekt kształcenia 6 Student zna podstawowe pojęcia oraz wymagania związane z akustyką budowlaną, izolacyjnością akustyczną przegród oraz komfortem akustycznym.

EK7 Kompetencje społeczne Efekt kształcenia 7 Student potrafi pracować samodzielnie i współpracować w zespole nad wyznaczonym zadaniem.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Treści programowe 1 Temperatura definicja, skale pomiarowe, punkty termometryczne, klasyfikacja metod i przyrządów pomiarowych. Termometr bimetaliczny. Pomiar temperatury termometrem oporowym. Zasada działania termopary. Pomiar termoparą pojedynczą oraz w układzie różnicowym.	3
L2	Treści programowe 2 Zasada zdalnego pomiaru temperatury. Pomiar temperatury przy użyciu pirometru. Zasada działania kamery termowizyjnej i interpretacja otrzymanego obrazu.	2

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L3	Treści programowe 3 Powietrze nienasycone i nasycone parą wodną. Zasady i przyrządy do pomiaru wilgotności powietrza. Pomiar wilgotności powietrza higrometrem, metoda psychrometryczna i elektryczna.	2
L4	Treści programowe 4 Zasada i przyrządy do pomiaru izolacyjności termicznej przegród. Pomiar współczynnika przenikania ciepła modelu przegrody w warunkach rzeczywistych.	2
L5	Treści programowe 5 Zasady i przyrządy do pomiaru wilgotności materiałów budowlanych. Pomiar wilgotności metodą dielektryczną oraz karbidową. Zasady obliczeń wilgotnościowych wg normy PN-EN ISO 13788.	2
L6	Treści programowe 6 Pomiar poziomu hałasu w pomieszczeniu. Pomiar izolacyjności akustycznej od dźwięków powietrznych.	2
L7	Treści programowe 7 Pomiar izolacyjności akustycznej od dźwięków uderzeniowych. Pomiar czasu pogłosu pomieszczenia.	2

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Treści programowe 1 Zasady obliczania oporu cieplnego i współczynnika przenikania ciepła przegród o warstwach jednorodnych zgodnie z normą PN-EN ISO 6946.	2
C2	Treści programowe 2 Zasady obliczania oporu cieplnego i współczynnika przenikania ciepła przegród złożonych zgodnie z normą PN-EN ISO 6946.	2
C3	Treści programowe 3 Obliczanie rozkładu temperatury w przegrodzie oraz skorygowanego współczynnika przenikania ciepła przegrody. Temat ćwiczenia obliczeniowego.	3
C4	Treści programowe 4 Obliczanie rozkładu ciśnień pary wodnej w przegrodzie.	2
C5	Treści programowe 5 Ocena stanu wilgotnościowego przegrody zgodnie z wymaganiami przepisów technicznych.	2
C6	Treści programowe 6 Podstawy teoretyczne oraz zasady pomiaru i obliczania komfortu cieplnego.	2
C7	Treści programowe 7 Podstawowe parametry dotyczące oświetlenia wnętrz. Pomiar luminancji i natężenia oświetlenia w pomieszczeniach dydaktycznych. Sprawdzian pisemny.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Treści programowe 1 Wprowadzenie: zakres przedmiotu, powiązania z innym dyscyplinami, użytkownicy. Ogólne informacje o klimacie Polski. Formy ruchu ciepła występujące w naturze.	2
W2	Treści programowe 2 Przejmowanie ciepła przez konwekcję i promieniowanie. Efekt cieplarniany. Powłoki niskoemisyjne. Złożona wymiana ciepła na powierzchni przegrody. Powierzchniowy opór cieplny przegród budowlanych.	2
W3	Treści programowe 3 Współczynnik przewodzenia ciepła materiałów budowlanych. Współczynnik pomiarowy, deklarowany i obliczeniowy. Wpływ warunków zewnętrznych na właściwości izolacyjne materiałów.	2
W4	Treści programowe 4 Równanie Fouriera i Newtona. Całkowity opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła przegród.	2
W5	Treści programowe 5 Rozkład temperatury w przegrodzie. Zasady poprawnego projektowania przegród warstwowych pod względem cieplnym. Temperatura na wewnętrznej powierzchni przegrody.	2
W6	Treści programowe 6 Wielowymiarowy przepływ ciepła. Liniowy i punktowy współczynnik przenikania ciepła. Sposób uwzględnienia w obliczeniach wpływu mostków termicznych.	2
W7	Treści programowe 7 Podstawowe informacje o niestacjonarnej wymianie ciepła. Stateczność cieplna przegród i pomieszczeń. Oszczędzanie energii poprzez okresowe zmiany temperatury we wnętrzu.	2
W8	Treści programowe 8 Ekonomiczne aspekty izolacyjności termicznej budynków ogrzewanych. Algorytm poszukiwania optymalnej grubości izolacji termicznej przegród.	2
W9	Treści programowe 9 Sorpcja wilgoci w materiałach budowlanych. Izotermy sorpcji. Kondensacja kapilarna. Różnice pomiędzy kondensacją kapilarną a tzw. punktem rosy.	2
W10	Treści programowe 10 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.	2
W11	Treści programowe 11 Cisnienie stanu nasycenia. Warunki kondensacji pary wodnej w przegrodzie. Zasady obliczeń zawilgocenia dyfuzyjnego przegród budowlanych.	2
W12	Treści programowe 12 Zasady projektowania, doboru i oceny przydatności przegród pod względem wilgotnościowym.	2
W13	Treści programowe 13 Zwilżanie materiałów przez wodę. Menisk wklęsły. Warunki zachodzenia podciągania kapilarnego w materiałach i przegrodach. Znaczenie podciągania kapilarnego dla stanu wilgotnościowego przegród budowlanych.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W14	Treści programowe 14 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.	2
W15	Treści programowe 15 Laboratoryjne i terenowe metody badań izolacyjności akustycznej przegród budowlanych. Izolacyjność akustyczna od dźwięków powietrznych i uderzeniowych. Propagacja dźwięku w terenie otwartym.	2

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Narzędzie 1 Wykłady

N2 Narzędzie 2 Ćwiczenia obliczeniowe

N3 Narzędzie 3 Ćwiczenia laboratoryjne

N4 Narzędzie 4 Prezentacje multimedialne

N5 Narzędzie 5 Ćwiczenia obliczeniowe

N6 Narzędzie 6 Dyskusja

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	5
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	5
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	77
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Ocena 1 Zaliczenie pisemne ćwiczeń

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Do egzaminu mogą przystąpić studenci, którzy zaliczyli ćwiczenia.

W2 Ocena końcowa jest średnią ważoną ocen z ćwiczeń i egzaminu.

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi interpretować i prawidłowo używać podstawowe pojęcia i wielkości z tego zakresu
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi obliczyć opór cieplny oraz współczynnik przenikania ciepła prostych przegród
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi prawidłowo odtwarzać przebieg obliczeń wilgotnościowych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi policzyć przebieg dyfuzji oraz współczynnik temperaturowy dla prostej przegrody
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 3.0	Student zna główne wymagania oświetleniowe
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi wyliczyć i objaśnić główne wymagania izolacyjności akustycznej
EFEKT KSZTAŁCENIA 7	
NA OCENĘ 3.0	Poprawnie wykonane własne ćwiczenie projektowe oraz obliczenia realizowane w grupach

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1		Cel 2	C1 C2 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 P1
EK2		Cel 2	L1 L2 L4 C1 C2 C3 W3 W4 W5 W6 W7 W8	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 P1
EK3		Cel 3	L3 L5 C4 C5 W9 W10 W11	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 P1
EK4		Cel 3	L3 L5 C4 C5 W12 W13	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK5		Cel 4	C7	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1
EK6		Cel 5	L6 L7 W14 W15	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1
EK7		Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4 Cel 5	L1 W1	N1 N2 N3 N4	F1 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

[1] **Praca zbiorowa** — *Budownictwo ogólne, tom 2, Fizyka Budowli*, Warszawa, 2007, Arkady

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1] Komentarz

LITERATURA DODATKOWA

[1] Komentarz

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

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

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr inż. Katarzyna Nowak (kontakt: katarzyna.nowak@pk.edu.pl)
- 2 dr inż. Anna Dudzińska (kontakt: adudzinska@pk.edu.pl)
- 3 dr inż. Anna Zastawna-Rumin (kontakt: azastawna@pk.edu.pl)
- 4 mgr inż. Katarzyna Nowak-Dzieszko (kontakt: knowak-dzieszko@pk.edu.pl)
- 5 mgr inż. Małgorzata Rojewska-Warchał (kontakt: mrojewska-warchal@pk.edu.pl)
- 6 dr hab. inż. Tomasz Kisilewicz (kontakt: tkisilew@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....
.....
.....
.....
.....