

POLITECHNIKA KRAKOWSKA
IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2024/2025

Wydział Inżynierii Lądowej

Kierunek studiów: Budownictwo

Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne

Kod kierunku: BUD

Stopień studiów: I

Specjalności: Bez specjalności

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Fizyka budowli
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WIL BUD oIN C29 24/25
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	12	0	12	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

- Cel 1** Cel przedmiotu 1 Wprowadzenie podstawowych pojęć dotyczących ruchu ciepła, wilgoci w przegrodach budowlanych.
- 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 Przygotowanie studentów do przeprowadzania pomiarów terenowych oraz prowadzenia badań naukowych obejmujących pomiary: temperatury, wilgotności, właściwości cieplno-wilgotnościowych przegród i budynków.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Wymaganie 1 Zaliczenie przedmiotów: Materiały budowlane, Budownictwo Ogólne

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

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

EK2 Wiedza Efekt kształcenia 2 Zna podstawy fizyki budowli dotyczące migracji ciepła i wilgoci w obiektach budowlanych.

EK3 Umiejętności Efekt kształcenia 3 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.

EK4 Umiejętności Efekt kształcenia 4 Student potrafi rysować wykresy rozkładu ciśnienia rzeczywistego i stanu nasycenia w przegrodzie.

EK5 Kompetencje społeczne Efekt kształcenia 5 Formułuje wnioski i opisuje wyniki prac własnych. Jest komunikatywny w prezentacjach medialnych.

EK6 Umiejętności Efekt kształcenia 6 Student potrafi dobrać przyrządy pomiarowe wykonać pomiary cieplno-wilgotnościowe dla przegród budowlanych i budynków.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BŁOKÓW 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. Pomiary termopara pojedyncza oraz w układzie różnicowym. Zasada zdalnego pomiaru temperatury. Pomiar temperatury przy użyciu pirometru. Zasada działania kamery termowizyjnej i interpretacja otrzymanego obrazu.	3
L2	Treści programowe 2 Zasady obliczania oporu cieplnego i współczynnika przenikania ciepła przegród o warstwach jednorodnych zgodnie z normą PN-EN ISO 6946. Obliczanie rozkładu temperatury w przegrodzie oraz skorygowanego współczynnika przenikania ciepła przegrody. Temat ćwiczenia obliczeniowego.	3

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L3	Treści programowe 3 Powietrze nienasycone i nasycone para wodna. Zasady i przyrządy do pomiaru wilgotności powietrza. Pomiar wilgotności powietrza higrometrem, metoda psychrometryczna i elektryczna. Zasady i przyrządy do pomiaru wilgotności materiałów budowlanych. Pomiar wilgotności metoda dielektryczna oraz karbidowa. Zasady obliczeń wilgotnościowych wg normy PN-EN ISO 13788.	3
L4	Treści programowe 4 Obliczanie rozkładu ciśnień pary wodnej w przegrodzie. Ocena stanu wilgotnościowego przegrody zgodnie z wymaganiami przepisów technicznych. Zasada i przyrządy do pomiaru izolacyjności termicznej przegród.	3

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Treści programowe 1 Wprowadzenie: zakres przedmiotu, powiązania z innym dyscyplinami. Ogólne informacje o klimacie Polski. Formy ruchu ciepła występujące w naturze. Przejmowanie ciepła na powierzchni przegrody. Przejmowanie ciepła przez konwekcję i promieniowanie. Złożona wymiana ciepła na powierzchni przegrody. Powierzchniowy opór cieplny przegród budowlanych. Współczynnik przewodzenia ciepła materiałów budowlanych. Współczynnik pomiarowy, deklarowany i obliczeniowy.	3
W2	Treści programowe 2 Równanie Fouriera i Newtona. Całkowity opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła przegród. Rozkład temperatury w przegrodzie. Zasady poprawnego projektowania przegród warstwowych pod względem cieplnym. Temperatura na wewnętrznej powierzchni przegrody. Podstawowe informacje o niestacjonarnej wymianie ciepła. Stateczność cieplna przegród i pomieszczeń.	3
W3	Treści programowe 3 Wielowymiarowy przepływ ciepła. Liniowy i punktowy współczynnik przenikania ciepła. Sposób uwzględnienia w obliczeniach wpływu mostków termicznych. Sorpcja wilgoci w materiałach budowlanych. Izotermy sorpcji. Kondensacja kapilarna. Zwilżanie materiałów przez wodę. Warunki zachodzenia podciągania kapilarnego materiałów i przegrodach. Znaczenie podciągania kapilarnego dla stanu wilgotnościowego przegród budowlanych.	3
W4	Treści programowe 4 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. Warunki kondensacji pary wodnej w przegrodzie. Zasady obliczeń zawilgocenia dyfuzyjnego przegród budowlanych. Zasady projektowania, doboru i oceny przydatności przegród pod względem wilgotnościowym.	3

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Dyskusja

N4 Prezentacje multimedialne

N5 Zadania tablicowe

N6 Konsultacje

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	24
Konsultacje przedmiotowe	1
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	5
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	6
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 ćwiczenie indywidualne

F2 test

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Zaliczenie pisemne

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Do zaliczenia wykładów mogą przystąpić studenci, którzy otrzymali pozytywne oceny formujące

W2 Ocena końcowa jest średnią z ocen z laboratorium i zaliczenia pisemnego wykładów.

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	x
NA OCENĘ 3.0	Obliczenia całkowitego oporu cieplnego przegród jednorodnych cieplnie.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	x
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi zapisać równanie dyfuzji pary wodnej w porach materiału dla warunków ustalonych. Student potrafi zapisać prawo Fouriera dla najprostszego przypadku jednokierunkowego przewodzenia ciepła.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	x
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi rysować wykresy rozkładu temperatury w przegrodach budowlanych, dla przypadku jednokierunkowego przepływu ciepła w warunkach stacjonarnych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	x
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi rysować wykresy rozkładu ciśnienia rzeczywistego i stanu nasycenia w przegrodzie.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	x
NA OCENĘ 3.0	50 % punktów za zaliczenie
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 2.0	x
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi prawidłowo dobrać przyrządy do zadanych pomiarów ciepłno-wilgotnościowych dla przegród budowlanych.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1		Cel 1 Cel 2 Cel 3	l1 l2 l3 l4 w1 w2 w3 w4	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 P1
EK2		Cel 1 Cel 2 Cel 3	l1 l2 l3 l4 w1 w2 w3 w4	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 P1
EK3		Cel 1 Cel 2 Cel 3	l1 l2 w1 w2	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 P1
EK4		Cel 1 Cel 2 Cel 3	l3 l4 w3 w4	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 P1
EK5		Cel 1 Cel 2 Cel 3	l1 l2 l3 l4 w1 w2 w3 w4	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 P1
EK6		Cel 4	l1 l3	N2 N3	F1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

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

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1] | **bez autora** — *Normy przedmiotowe*, Warszawa, 0, PKN

[2] | **bez autora** — *Warunki techniczne*, Warszawa, 0,

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Katarzyna Nowak (kontakt: knowak@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Małgorzata Fedorczyk-Cisak (kontakt: mfedorczyk-cisak@pk.edu.pl)

2 mgr inż. Małgorzata Rojewska-Warchał (kontakt: mrojewska-warchal@pk.edu.pl)

3 mgr inż. Katarzyna Nowak-Dziesko (kontakt: knowak-dziesko@pk.edu.pl)

4 mgr inż. Bernadetta Kisilewicz (kontakt: bkisilew@pk.edu.pl)

5 dr inż. Anna Dudzińska (kontakt: adudzinska@pk.edu.pl)

6 dr inż. Anna Zastawna (kontakt: azastawna@pk.edu.pl)

7 dr inż. Łukasz Łukaszewski (kontakt: llukaszewski@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

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