

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Kierunek studiów: Odnawialne źródła energii i infrastruktura komunalna

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: 8

Stopień studiów: I

Specjalności: bez specjalności

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Wymiana ciepła
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WIŚIE OZEIIK oIS C19 20/21
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	3

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	CWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
3	20	15	10	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zdobyć wiedzy na temat podstawowych sposobów przekazywania ciepła: przewodzenia, konwekcji i promieniowania

Cel 2 Zdobyć umiejętności wyznaczania współczynników przenikania ciepła przez wielowarstwowe przegrody płaskie i cylindryczne

Cel 3 Zdobyć umiejętności wyznaczania współczynników wnikania ciepła przy konwekcji swobodnej, wymuszonej oraz przy zmianie stanu skupienia (wrzeniu i kondensacji)

Cel 4 Zdobyć umiejętności wyznaczania strumienia ciepła przewodzonego przez powierzchnie ożebrowane

Cel 5 Zdobyć umiejętności wyznaczania strumienia ciepła oddawanego przez powierzchnie na drodze promieniowania

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Zaliczenie matematyki z semestru pierwszego

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza podstawowe zagadnienia z zakresu mechaniki płynów, mechaniki i wytrzymałości materiałów, termodynamiki i wymiany ciepła, będące podstawą dla rozwiązywania zadań inżynierskich

EK2 Umiejętności wykorzystać posiadaną wiedzę z zakresu nauk matematyczno-przyrodniczych do opisu zjawisk zachodzących w środowisku

EK3 Umiejętności wykorzystać wiedzę w zakresie mechaniki płynów termodynamiki oraz wymiany ciepła do przeprowadzenia obliczeń hydraulicznych i cieplnych pozwalających na dobór urządzeń oraz opis procesów zachodzących w instalacjach i systemach odnawialnych źródeł energii i infrastrukturze komunalnej

EK4 Kompetencje społeczne stałego pogłębiania wiedzy i podnoszenia kwalifikacji zawodowych, pozwalających na rozwiązywanie problemów poznawczych i praktycznych, także we współdziałaniu ze środowiskiem eksperckim

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Podstawowe sposoby przekazywania ciepła i prawa nimi rządzące	4
W2	Konwekcja swobodna i wymuszona na powierzchni ciał	4
W3	Przewodzenie ciepła w prętach i żebrach	4
W4	Wymiana ciepła przy zmianie stanu skupienia	4
W5	Promieniowanie cieplne	4

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Pomiar rozkładu temperatury przy przewodzeniu ciepła przez przegrody płaskie i cylindryczne	2

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L2	Pomiar pól temperatury powierzchni przegród budowlanych za pomocą kamery termowizyjnej	2
L2	Pomiar współczynnika przewodzenia ciepła materiału	2
L2	Pomiar współczynnika wnikania ciepła oraz współczynnika przenikania ciepła przegrody za pomocą czujnika typu ścianka pomocnicza	2
L3	Pomiar temperatury powierzchni o różnych emisyjnościach przy wymianie ciepła przez promieniowanie	2

CWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Wyznaczanie współczynników przenikania ciepła oraz rozkładu temperatury w wielowarstwowych przegrodach płaskich oraz cylindrycznych, wyznaczenie krytycznej grubości izolacji	3
C2	Wyznaczanie współczynników wnikania ciepła na styku ciała stałego i płynu przy konwekcji swobodnej i wymuszonej	4
C3	Wyznaczanie strumienia ciepła oddawanego przez pręty i żebra	3
C4	Wyznaczanie współczynników wnikania ciepła przy wrzeniu i kondensacji	3
C5	Wyznaczanie strumienia ciepła oddawanego przez powierzchnie na drodze promieniowania	2

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

N3 Analiza wyników pomiarów

N4 Praca w grupach

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	0
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	20
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	70
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

P2 Egzamin ustny

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Uzyskanie mniej niż 55% punktów z egzaminu
NA OCENĘ 3.0	Uzyskanie od 55% do 65% punktów z egzaminu
NA OCENĘ 3.5	Uzyskanie od 65% do 75% punktów z egzaminu
NA OCENĘ 4.0	Uzyskanie od 75% do 85% punktów z egzaminu
NA OCENĘ 4.5	Uzyskanie od 85% do 95% punktów z egzaminu

NA OCENĘ 5.0	Uzyskanie powyżej 95% punktów z egzaminu
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Uzyskanie mniej niż 55% punktów z egzaminu
NA OCENĘ 3.0	Uzyskanie od 55% do 65% punktów z egzaminu
NA OCENĘ 3.5	Uzyskanie od 65% do 75% punktów z egzaminu
NA OCENĘ 4.0	Uzyskanie od 75% do 85% punktów z egzaminu
NA OCENĘ 4.5	Uzyskanie od 85% do 95% punktów z egzaminu
NA OCENĘ 5.0	Uzyskanie powyżej 95% punktów z egzaminu
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Uzyskanie mniej niż 55% punktów z egzaminu
NA OCENĘ 3.0	Uzyskanie od 55% do 65% punktów z egzaminu
NA OCENĘ 3.5	Uzyskanie od 65% do 75% punktów z egzaminu
NA OCENĘ 4.0	Uzyskanie od 75% do 85% punktów z egzaminu
NA OCENĘ 4.5	Uzyskanie od 85% do 95% punktów z egzaminu
NA OCENĘ 5.0	Uzyskanie powyżej 95% punktów z egzaminu
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Uzyskanie mniej niż 55% punktów z egzaminu
NA OCENĘ 3.0	Uzyskanie od 55% do 65% punktów z egzaminu
NA OCENĘ 3.5	Uzyskanie od 65% do 75% punktów z egzaminu
NA OCENĘ 4.0	Uzyskanie od 75% do 85% punktów z egzaminu
NA OCENĘ 4.5	Uzyskanie od 85% do 95% punktów z egzaminu
NA OCENĘ 5.0	Uzyskanie powyżej 95% punktów z egzaminu

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_W03 K_U01 K_U03 K_K01	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4 Cel 5	W1 W2 W3 W4 W5 L1 L2 L2 L2 L3 C1 C2 C3 C4 C5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2
EK2	K_W03 K_U01 K_U03 K_K01	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4 Cel 5	W1 W2 W3 W4 W5 L1 L2 L2 L2 L3 C1 C2 C3 C4 C5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2
EK3	K_W03 K_U01 K_U03 K_K01	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4 Cel 5	W1 W2 W3 W4 W5 L1 L2 L2 L2 L3 C1 C2 C3 C4 C5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2
EK4	K_W03 K_U01 K_U03 K_K01	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4 Cel 5	W1 W2 W3 W4 W5 L1 L2 L2 L2 L3 C1 C2 C3 C4 C5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | S. Wiśniewski, T. Wiśniewski — *Wymiana ciepła*, Warszawa, 1997, WNT
- [2] | E. Kostowski — *Zbiór zadań z przepływu ciepła*, Gliwice, 1996, Wydawnictwo Politechnik Śląskiej

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż. , prof. PK Agnieszka Lechowska (kontakt: alechowska@quino.wis.pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. inż., prof. PK Agnieszka Lechowska (kontakt: agnieszka.lechowska@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)



PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....