

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2025/2026

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Informatyka Stosowana

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: S

Stopień studiów: I

Specjalności: Bez specjalności- blok A,Bez specjalności- blok B

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Zagadnienia termodynamiczne infrastruktury informatycznej
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WM INFST oIS A31 25/26
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty ogólne
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	5

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
5	15	0	0	15	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie się z metodami obliczeniowymi stosowanymi przy chłodzeniu procesów w układach i obiektach informatycznych

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Znajomość termodynamiki, mechaniki płynów i matematyki na poziomie inżynierskim.
- 2 Znajomość narzędzia komputerowego możliwego do zastosowania przy symulacji 0D i 1D

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Zna podstawowe sposoby chłodzenia układów i obiektów IT oraz elektroniki oraz możliwości wykorzystania technik obliczeniowych

EK2 Wiedza Zna podstawowe zasady klimatyzacji serwerowni

EK3 Umiejętności Potrafi obliczyć analitycznie podstawowe chłodzenie elementów elektronicznych.

EK4 Umiejętności Potrafi wykonać prostą symulację w programie ANSYS/FLUENT dla analizy ciepło-przepływowej chłodzenia obiektu.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Obliczanie podstawowych przypadków chłodzenia powierzchni. Chłodzenie powierzchni uźebrowanej, wnikanie ciepła przy przepływie wymuszonym gazów, cieczy oraz z odparowaniem bezpośrednim.	4
K2	Przygotowanie danych do programu ANSYS/FLUENT dla chłodzenia wybranych przypadków część 1 tworzenie geometrii i siatek.	4
K3	Wprowadzenie modeli fizycznych przepływu czynnika chłodzącego dla różnych wariantów chłodzenia. Wprowadzenie parametrów sterujących rozwiązaniem.	4
K4	Analiza i interpretacja wyników obliczeń 2D/3D	3

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Źródła ciepła w infrastrukturze informatycznej. Generacja ciepła zasilaczy oraz procesorów obliczeniowych. Struktura cieplna serwerów i centrów obliczeniowych.	1
W2	Podstawy przejmowania ciepła. Rodzaje przejmowania ciepła w układach elektronicznych. Zastosowanie teorii podobieństwa do zagadnień przejmowania ciepła. Zero-wymiarowe przypadki chłodzenia elementów elektronicznych.	3
W3	Podstawowe równania przewodzenia ciepła i ruchu płynów w zastosowaniu do chłodzenia układów elektronicznych, serwerowni.	3

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W4	Symulacja 3D jako podstawowe narzędzie do analizy chłodzenia układów elektronicznych. Metody numeryczne stosowane w programie ANSYS/FLUENT.	4
W5	Struktura programu symulacyjnego 3D, przygotowanie danych do obliczeń, podstawowe modele obliczeniowe stosowane przy chłodzeniu, klimatyzacji i wentylacji.	4

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Laboratorium komputerowe

N3 Konsultacje

N4 Praca własna przy realizacji symulacji

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	13
Opracowanie wyników	15
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	15
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	75
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Ocena z własnej symulacji

F2 Ocena z testu z wykładów

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 90% oceny z symulacji+10% oceny z testu z wykładów

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Obydwie oceny pozytywne z symulacji i z wykładu

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Ocena z symulacji

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	poniżej 50% poprawnych odpowiedzi w teście złożonym z pytań teoretycznych obejmujących materiał z wykładów
NA OCENĘ 3.0	50% poprawnych odpowiedzi w teście złożonym z pytań teoretycznych obejmujących materiał z wykładów
NA OCENĘ 3.5	60% poprawnych odpowiedzi w teście złożonym z pytań teoretycznych obejmujących materiał z wykładów
NA OCENĘ 4.0	70% poprawnych odpowiedzi w teście złożonym z pytań teoretycznych obejmujących materiał z wykładów
NA OCENĘ 4.5	80% poprawnych odpowiedzi w teście złożonym z pytań teoretycznych obejmujących materiał z wykładów
NA OCENĘ 5.0	90% poprawnych odpowiedzi w teście złożonym z pytań teoretycznych obejmujących materiał z wykładów
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	poniżej 50% poprawnych odpowiedzi w teście złożonym z pytań teoretycznych obejmujących materiał z wykładów
NA OCENĘ 3.0	50% poprawnych odpowiedzi w teście złożonym z pytań teoretycznych obejmujących materiał z wykładów
NA OCENĘ 3.5	60% poprawnych odpowiedzi w teście złożonym z pytań teoretycznych obejmujących materiał z wykładów
NA OCENĘ 4.0	70% poprawnych odpowiedzi w teście złożonym z pytań teoretycznych obejmujących materiał z wykładów
NA OCENĘ 4.5	80% poprawnych odpowiedzi w teście złożonym z pytań teoretycznych obejmujących materiał z wykładów
NA OCENĘ 5.0	90% poprawnych odpowiedzi w teście złożonym z pytań teoretycznych obejmujących materiał z wykładów

EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Nie potrafi obliczyć prostych przypadków wymiany ciepła
NA OCENĘ 3.0	Obliczenie prostego przypadku wymiany ciepła w sposób 0D poprawny.
NA OCENĘ 3.5	Poprawne obliczenie przypadku wymiany ciepła zawierającego przewodzenie i wnikanie.
NA OCENĘ 4.0	Wymaganie jak na 3.5 z dodatkowym promieniowaniem.
NA OCENĘ 4.5	Poprawne obliczenie prostego przypadku wymiany ciepła w sposób 0D. Obliczenie alfa na podstawie liczb kryterialnych
NA OCENĘ 5.0	Wymaganie jak na 4.5 w bardziej złożonym przypadku
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Nie potrafi przygotować danych do uruchomienia symulacji
NA OCENĘ 3.0	Symulacja została wprowadzona do komputera i działa
NA OCENĘ 3.5	Jak na ocenę 3 z wyprowadzeniem wyników.
NA OCENĘ 4.0	Jak na ocenę 3.5 plus analiza wyników
NA OCENĘ 4.5	Jak na ocenę 4 dla trudniejszego przypadku
NA OCENĘ 5.0	Jak na ocenę 4.5 z pełnym i rozbudowanym sprawozdaniem.

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	W1 W2 W3 W4 W5	N1	F2
EK2		Cel 1	W2 W3 W4 W5	N1	F2
EK3		Cel 1	K1 K2	N2 N3 N4	F2 P1
EK4		Cel 1	K2 K3 K4	N2 N3 N4	F1 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

[1] | Wiśniewski S., Wiśniewski T. — *WYMIANA CIEPŁA*, Miejscowość, 2019, WNT

[2] | Pelech A. — *Wentylacja i klimatyzacja. Podstawy*, Wrocław, 2013, Pol. Wrocławska

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1] | Autor — *ANSYS/FLUENT MANUAL*, Miejscowość, 2022, Wydawnictwo

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. dr hab. inż. Piotr, Jerzy Cyklis (kontakt: pcyklis@mech.pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Ryszard Kantor (kontakt: ryszard.kantor@pk.edu.pl)

2 dr inż. Przemysław Młynarczyk (kontakt: przemyslaw.mlynarczyk@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....