

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2025/2026

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Bezpieczeństwa

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: B

Stopień studiów: I

Specjalności: bez specjalności

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Podstawy monitorowania pracy systemów i urządzeń przemysłowych
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WM IBEZP oIS B36 25/26
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	3

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
3	15	0	15	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Wyznaczanie rozkładu naprężeń w elementach urządzeń przemysłowych na podstawie zmierzonych i obliczonych metodą odwrotną wartości

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Wiedza z zakresu termodynamiki i podstaw wymiany ciepła

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Wiedza z zakresu bezpiecznej pracy systemów i urządzeń przemysłowych

EK2 Wiedza Zna rodzaje metod odwrotnych

EK3 Umiejętności Potrafi wyznaczyć rozkład naprężeń w elementach urządzeń przemysłowych na podstawie zmierzonych wartości

EK4 Wiedza Zna sposoby kompensacji mierzonych odkształceń przy zmieniającej się temperaturze

6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Opis stanowiska badawczego do opracowania metod identyfikacji nieustalonych zjawisk cieplno-wytrzymałościowych. Zasady bezpiecznej pracy układu. Przeprowadzenie pomiaru temperatury oleju w zbiorniku z mieszadłem. Wgrzewanie instalacji - praca stawiska w trybie bypass. Opis sposobu pomiaru masowego natężenia przepływu oleju. Przeprowadzenie nieustalonego nagrzewania elementu grubościennego. Pomiar temperatury na powierzchni zewnętrznej elementu. Wyznaczenie nieustalonego rozkładu temperatury w elemencie grubościennym na podstawie rozwiązania odwrotnego. Weryfikacja obliczonych przebiegów temperatury w wybranych punktach na grubości ścianki elementu. Obliczenia odkształceń na zewnętrznej powierzchni elementu. Pomiar odkształceń za pomocą tensometrów. Porównanie zmierzonych i obliczonych przebiegów odkształceń.	15

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Zasady bezpiecznej pracy systemów i urządzeń przemysłowych. Rodzaje obciążeń. Przyrządy pomiarowe pozwalające na monitorowanie pracy urządzeń. Przekazywanie sygnałów pomiarowych oraz ich rejestracja. Kalibracja przyrządów pomiarowych. Analiza pracy urządzenia na podstawie przeprowadzonych pomiarów temperatury i ciśnienia. Rodzaje metod odwrotnych. Określenie możliwości rozwiązania problemu odwrotnego. Sposoby poprawy stabilności rozwiązania. Metoda krocząca do rozwiązania nieustalonego problemu przewodzenia ciepła. Wpływ błędów pomiarowych na dokładność i stabilność metody. Wyznaczanie rozkładu naprężeń w elementach urządzeń przemysłowych na podstawie zmierzonych i obliczonych metodą odwrotną wartości. Pomiary odkształceń na zewnętrznej powierzchni elementu za pomocą tensometrów. Sposoby kompensacji mierzonych odkształceń przy zmieniającej się temperaturze. Porównanie obliczonego metodą odwrotną rozkładu odkształceń ze zmierzonymi wartościami.	15

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Ćwiczenia laboratoryjne

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	5
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	10
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	60
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F3 Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 5.0	Potrafi opisać przyrządy pomiarowe pozwalające na monitorowanie bezpiecznej pracy urządzeń.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 5.0	Zna metodę kroczącą.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.

NA OCENĘ 5.0	Potrafi podać algorytm wyznaczania rozkładu naprężeń w elementach urządzeń przemysłowych na podstawie zmierzonych wartości.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 60 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 70 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 80 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 90 % punktów wymaganych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 5.0	Wie dlaczego stosowane są metody kompensacyjne i potrafi wytłumaczyć zasadę działania jednej z nich.

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	L1 W1	N1 N2 N3	F1 F3 P1
EK2		Cel 1	W1	N1 N2 N3	F1 F3 P1
EK3		Cel 1	L1 W1	N1 N2 N3	F1 F3 P1
EK4		Cel 1	L1 W1	N1 N2 N3	F1 F3 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Zarzycki R. — *Wymiana Ciepła i Masy w Inżynierii Środowiska*, Warszawa, 2005, WNT
- [2] | Taler J., Duda P. — *Rozwiązywanie prostych i odwrotnych zagadnień przewodzenia ciepła*, Warszawa, 2003, WNT

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Incopera F., DeWitt D. — *Fundamentals of Heat and Mass Transfer*, New York, 2002, John Wiley & Sons

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. dr hab. inż. Piotr, Jakub Duda (kontakt: piotr.duda@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)