

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Systemy i Urządzenia Przemysłowe

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: U

Stopień studiów: I

Specjalności: Modelowanie komputerowe systemów i maszyn cieplnych

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Podstawy monitorowania pracy systemów i urządzeń przemysłowych
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WM SIUP oIS B36 20/21
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

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	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

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

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. Wygrzewanie 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

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Ćwiczenia laboratoryjne

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Konsultacje przedmiotowe	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>70</b>
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 3.0	Potrafi opisać przyrządy pomiarowe pozwalające na monitorowanie bezpiecznej pracy urządzeń
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Zna metodę kroczącą
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Potrafi podać algorytm wyznaczania rozkładu naprężeń w elementach urządzeń przemysłowych na podstawie zmierzonych wartości
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	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	W1 L1	N1 N2 N3	F1 F3 P1
EK2		Cel 1	W1	N1 N2 N3	F1 F3 P1
EK3		Cel 1	W1 L1	N1 N2 N3	F1 F3 P1
EK4		Cel 1	W1 L1	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)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 mgr inż. Monika Osika (kontakt: monika.osika@pk.edu.pl)
- 2 mgr inż. Katarzyna Kocewiak (kontakt: katarzyna.kocewiak@pk.edu.pl)
- 3 mgr inż. Aneta Celarek-Kobyliczyk (kontakt: acelarek@pk.edu.pl)
- 4 dr inż. Bartosz Kopiczak (kontakt: bartosz.kopiczak@mech.pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....

.....