

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej

Kierunek studiów: Inżynieria Chemiczna i Procesowa

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: I

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria Odnawialnych Źródeł Energii, Inżynieria Procesów Technologicznych

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Techniki pomiarowe w inżynierii Chemicznej
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Measurement techniques in the chemical engineering
KOD PRZEDMIOTU	WITCh ICHIP oIS D5 19/20
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	7

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
7	15	0	15	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie studentów z podstawami teorii błędów i niepewności pomiarów.

**Cel 2** Zapoznanie studentów z technikami pomiaru: ciśnienia, poziomu, temperatury, wydatków i prędkości mediów.

**Cel 3** Zapoznanie studentów z urządzeniami i metodami pomiaru podstawowych wielkości elektrycznych oraz z elementami wchodzącymi w skład prostych układów elektroniki. Krótka informacja o komputerowej akwizycji

danych pomiarowych i ich obróbce.

**Cel 4** Przekazanie studentom informacji na temat technik pomiaru takich wielkości jak: ciepło właściwe, przewodność temperaturowa, przewodnictwo cieplne, częstość obrotów.

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Elementarna wiedza z zakresu przepływu płynów, wymiany ciepła i elektrotechniki.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Znajomość zagadnień dotyczących niepewności pomiarów i teorii błędów.

**EK2 Wiedza** Znajomość wiedzy na temat funkcjonowania technik pomiaru szeregu wielkości zycznych, stosowanych aparatów pomiarowych i umiejętność wyboru urządzenia do pomiaru danej wielkości. Orientowanie się w możliwościach komputerowej akwizycji i obróbki danych pomiarowych.

**EK3 Umiejętności** Student potra obliczyć błędy względne i bezwzględne pomiarów, odchylenie standardowe i odchylenie standardowe średniej arytmetycznej z serii pomiarowej.

**EK4 Umiejętności** Student potra posługiwać się podstawowymi urządzeniami do pomiaru szeregu wielkości niezbędnych do prawidłowego sterowania instalacjami i procesami inżynierii chemicznej.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Klasyfikacja przyrządów pomiarowych. Błędy pomiarowe i ich ocena. Przykłady obliczeniowe.	2
<b>W2</b>	Sposoby pomiaru i wykorzystywane urządzenia do pomiarów: ciśnienia, wydatku, prędkości, poziomu i temperatury.	7
<b>W3</b>	Elektronika i wspomaganie komputerowe na usługach współczesnych technik pomiarowych.	3
<b>W4</b>	Opis technik pomiaru i urządzeń takich wielkości jak: ciepło właściwe, przewodność temperaturowa, przewodnictwo cieplne, częstość obrotów.	3

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L1</b>	1. Cechowanie termoelementów i termometrów cieczowych oraz pomiary porównawcze temperatury z wykorzystaniem różnych mierników. 2. Określenie właściwości dynamicznych czujników termometrycznych.	3

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L2</b>	3. Pomiar małych ciśnień i różnic ciśnień (mikromanometr Ascania, Recnagla i mikromanometr elektroniczny). 4. Pomiar prędkości i wydatku (rurka spiętrzająca, anemometr, kryza pomiarowa).	3
<b>L3</b>	5. Elektromagnetyczny miernik przepływu.	3
<b>L4</b>	6. Pomiar częstości obrotów elementów wirujących.	3
<b>L5</b>	7. System sterowania hybrydowej instalacji grzewczej.	3

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Konsultacje

## 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	0
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	30
Opracowanie wyników	30
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	15
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>120</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Kolokwium

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Zaliczenie pisemne

P2 Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Do zaliczenia pisemnego mogą przystąpić studenci którzy zaliczyli ćwiczenia laboratoryjne.

W2 Ostateczna ocena jest średnią arytmetyczną ze średniej oceny formującej i zaliczenia pisemnego.

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Opanowanie materiału w zakresie poniżej 50%
NA OCENĘ 3.0	Opanowanie materiału w zakresie 51 do 59%
NA OCENĘ 3.5	Opanowanie materiału w zakresie 60 do 69%
NA OCENĘ 4.0	Opanowanie materiału w zakresie 70 do 79%
NA OCENĘ 4.5	Opanowanie materiału w zakresie 80 do 89%
NA OCENĘ 5.0	Opanowanie materiału w zakresie powyżej 90%
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Opanowanie materiału w zakresie poniżej 50%
NA OCENĘ 3.0	Opanowanie materiału w zakresie 51 do 59%
NA OCENĘ 3.5	Opanowanie materiału w zakresie 60 do 69%
NA OCENĘ 4.0	Opanowanie materiału w zakresie 70 do 79%
NA OCENĘ 4.5	Opanowanie materiału w zakresie 80 do 89%
NA OCENĘ 5.0	Opanowanie materiału w zakresie powyżej 90%
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Opanowanie materiału w zakresie poniżej 50%
NA OCENĘ 3.0	Opanowanie materiału w zakresie 51 do 59%

NA OCENĘ 3.5	Opanowanie materiału w zakresie 60 do 69%
NA OCENĘ 4.0	Opanowanie materiału w zakresie 70 do 79%
NA OCENĘ 4.5	Opanowanie materiału w zakresie 80 do 89%
NA OCENĘ 5.0	Opanowanie materiału w zakresie powyżej 90%
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Opanowanie materiału w zakresie poniżej 50%
NA OCENĘ 3.0	Opanowanie materiału w zakresie 51 do 59%
NA OCENĘ 3.5	Opanowanie materiału w zakresie 60 do 69%
NA OCENĘ 4.0	Opanowanie materiału w zakresie 70 do 79%
NA OCENĘ 4.5	Opanowanie materiału w zakresie 80 do 89%
NA OCENĘ 5.0	Opanowanie materiału w zakresie powyżej 90%

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K1_W04 K1_W08 b K1_W10 b	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4	N1	P1
EK2	K1_W04 K1_W08 b K1_W10 b	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4	N1	P1
EK3	K1_U01 K1_U07 b K1_U09 b K1_U16 b	Cel 3 Cel 4	L1 L2 L3 L4 L5	N2 N3	F1 F2
EK4	K1_U01 K1_U07 b K1_U09 b K1_U16 b	Cel 3 Cel 4	L1 L2 L3 L4 L5	N2 N3	F1 F2

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Tumiński S. — *Technika pomiarowa*, Warszawa, 2007, WNT
- [2] | Praca zbiorowa — *Pomiary cieplne cz.1.*, Warszawa, 1993, WNT
- [3] | Zarębski K. — *Komputerowe wspomaganie prac inżynierskich , akwizycja danych pomiarowych*, Kraków, 2007, CSziOSJ - Politechnika Krakowska
- [4] | Pabiś A. — *Ćwiczenia laboratoryjne z zakresu technik pomiarowych w inżynierii chemicznej*, Kraków, 2015, Wydawnictwo PK

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Krzysztof Neupauer (kontakt: krzysztof.neupauer@pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr inż. Krzysztof Neupauer (kontakt: kneupauer@chemia.pk.edu.pl)
- 2 dr inż. Sebastian Pater (kontakt: sebpater@chemia.pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....  
.....