

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2018/2019

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

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Techniki pomiarowe w instalacjach odnawialnych źródeł energii
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Measurement techniques in renewable energy installations
KOD PRZEDMIOTU	WITCh ICHIP oIS D2 18/19
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
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 itp.

## 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** Student orientuje się w zagadnieniach dotyczących niepewności pomiarów i teorii błędów

**EK2 Umiejętności** Student potra obliczyć błędy bezwzględne i względne pomiarów, odchylenie standardowe i odchylenie standardowe średniej arytmetycznej z serii pomiarowej.

**EK3 Wiedza** Student posiada niezbędną wiedzę na temat technik pomiaru szeregu wielkości zycznych, stosowanych aparatów pomiarowych i umiejętność wyboru urządzenia do pomiaru danej wielkości. Orientuje się również w możliwościach komputerowej akwizycji i obróbki danych pomiarowych.

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

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Cechowanie termoelementów i termometrów cieczowych oraz porównawcze pomiary temperatury z wykorzystaniem różnych mierników. 2. Określenie właściwości dynamicznych czujników termometrycznych.	3
L2	3. Pomiar małych ciśnień i różnic ciśnień (mikromanometr Ascania, Recnagła i mikromanometr elektroniczny). 4. Pomiar prędkości i wydatku (rurka spiętrzająca, anemometr, kryza pomiarowa). Zaliczenie ćwiczeń 1 i 2	3
L3	5. Elektromagnetyczny miernik przepływu. 6. Projektowanie i eksploatacja zwęzek pomiarowych. Zaliczenie ćwiczeń 3 i 4.	3
L4	7. Pomiar charakterystyki pracy fotoogniwa. Zaliczenie ćwiczeń 5 i 6.	3
L5	8. Pomiar częstości obrotów elementów wirujących. 9. Praktyczne zastosowanie teorii stanu uporządkowanego w nieustalonym chłodzeniu lub nagrzewaniu ciał stałych.	3

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 itp.	3

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Prezentacje multimedialne

N4 Dyskusja

N5 Zadania tablicowe

## 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	3
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>73</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

## 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 50 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 50 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 50 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 50 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_W02 K1_W03	Cel 1	L1 L2 W1 W2	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 P1 P2
EK2	K1_W02 K1_W03 K1_W04 K1_W08 b	Cel 2	L3 L4 W3 W4	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 P1 P2
EK3	K1_W02 K1_W03 K1_W04	Cel 3	L5 W1 W2 W3 W4	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 P1 P2
EK4	K1_W02 K1_W03 K1_W04 K1_U15	Cel 4	L1 L2 L3 L4 L5 W1 W2 W3 W4	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 P1 P2

## 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, POLITECHNIKA KRAKOWSKA

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Sebastian Pater (kontakt: [sebastian.pater@pk.edu.pl](mailto:sebastian.pater@pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Sebastian Pater (kontakt: [sebapater@chemia.pk.edu.pl](mailto:sebapater@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)

.....