

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Kierunek studiów: Energetyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: 11

Stopień studiów: II

Specjalności: Systemy i urządzenia energetyczne

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Analiza i opracowanie danych eksperymentalnych
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Experimental Data Analysis and Presentation
KOD PRZEDMIOTU	WIŚIE EN oIIN D1 19/20
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	1.00
SEMESTRY	2

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
2	9	0	0	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zdobyć wiedzę na temat dokonywania pomiarów oraz określania ich niepewności.

**Cel 2** Zapoznanie się z metodami aproksymacji danych pomiarowych.

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

1 Wiedza z zakresu analizy matematycznej.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student posiada wiedzę na temat statystycznej teorii pomiarów.

**EK2 Umiejętności** Student posiada umiejętność zastosowania metody najmniejszych kwadratów przy analizie danych eksperymentalnych.

**EK3 Umiejętności** Student posiada umiejętność wyznaczania niepewności pomiarów dla wielkości mierzonych.

**EK4 Wiedza** Student zna podstawowe metody aproksymacji wielkości pomiarowych.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Pomiary bezpośrednie i pośrednie. Błędy systematyczne i przypadkowe. Statystyczna teoria pomiarów. Średni błąd kwadratowy. Średnie odchylenie standardowe. Rozkład normalny. Kwantyle rozkładu Studenta. Analiza niepewności. Zasada Gaussa przenoszenia błędów przypadkowych.	5
<b>W2</b>	Metoda najmniejszych kwadratów. Zagadnienia liniowe i nieliniowe. Metoda Levenberga-Marquardta. Przedziały ufności i predykcji dla wyznaczanych współczynników i funkcji aproksymujących. Przykłady wyznaczania niepewności wielkości wyznaczanych pośrednio.	4

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Prezentacje multimedialne

## 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	9
Konsultacje przedmiotowe	2
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	16
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>30</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	1.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Kolokwium

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna rodzajów błędów pomiarowych.
NA OCENĘ 3.0	Student dostatecznie zna rodzaje błędów pomiarowych.
NA OCENĘ 3.5	Student ponaddostatecznie zna rodzaje błędów pomiarowych.
NA OCENĘ 4.0	Student dobrze zna rodzaje błędów pomiarowych.
NA OCENĘ 4.5	Student ponaddobrze zna rodzaje błędów pomiarowych.
NA OCENĘ 5.0	Student bardzo dobrze zna rodzaje błędów pomiarowych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	

NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi oszacować niepewności pomiarowych.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi dostatecznie oszacować niepewności pomiarowe.
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi ponaddostatecznie oszacować niepewności pomiarowe.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi dobrze oszacować niepewności pomiarowe.
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi ponaddobrze oszacować niepewności pomiarowe.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi bardzo dobrze oszacować niepewności pomiarowe.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi zastosować metody najmniejszych kwadratów do wyznaczenia funkcji aproksymujących.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi zastosować metodę najmniejszych kwadratów do wyznaczenia funkcji aproksymujących na poziomie dostatecznym.
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi zastosować metodę najmniejszych kwadratów do wyznaczenia funkcji aproksymujących na poziomie ponaddostatecznym.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi zastosować metodę najmniejszych kwadratów do wyznaczenia funkcji aproksymujących na poziomie dobrym.
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi zastosować metodę najmniejszych kwadratów do wyznaczenia funkcji aproksymujących na poziomie ponaddobrym.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi zastosować metodę najmniejszych kwadratów do wyznaczenia funkcji aproksymujących na poziomie bardzo dobrym.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna metod szacowania niepewności pomiarowych.
NA OCENĘ 3.0	Student dostatecznie zna metody szacowania niepewności pomiarowych.
NA OCENĘ 3.5	Student ponaddostatecznie zna metody szacowania niepewności pomiarowych.
NA OCENĘ 4.0	Student dobrze zna metody szacowania niepewności pomiarowych.
NA OCENĘ 4.5	Student ponaddobrze zna metody szacowania niepewności pomiarowych.
NA OCENĘ 5.0	Student bardzo dobrze zna metody szacowania niepewności pomiarowych.

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K2_W01 K2_W12 K2_U04	Cel 1	W1	N1 N2	F1 P1
EK2	K2_W01 K2_W12 K2_U04	Cel 1	W1	N1 N2	F1 P1
EK3	K2_W01 K2_W12 K2_U04	Cel 2	W2	N1 N2	F1 P1
EK4	K2_W01 K2_W12 K2_U04	Cel 2	W2	N1 N2	F1 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

[1 ] Szydłowski H. — *Pracownia fizyczna*, Warszawa, 1994, PWN

[2 ] Szydłowski H. — *Teoria pomiarów*, Warszawa, 1981, PWN

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1 ] Coleman H. W., Steele W. G. — *Experimentation, Validation, and Uncertainty Analysis for Engineers*, New Jersey, 2009, John Wiley & Sons

[2 ] Wohlberg J. — *Data Analysis Using the Method of Least Squares*, Berlin, 2006, Springer

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Anna Korzeń (kontakt: [anna.korzen@pk.edu.pl](mailto:anna.korzen@pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Anna Korzeń (kontakt: [korzen@mech.pk.edu.pl](mailto:korzen@mech.pk.edu.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)



**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....