Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Kierunek studiów: Energetyka | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne | 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 oIIS D4 20/21
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	1.00
Semestry	2

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Cwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekt	Seminarium
2	15	0	0	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zdobycie wiedzy 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
W1	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.	8
W2	Metoda najmniejszych kwadratów. Zagadnienia liniowe i nieliniowe. Metoda Levenberga-Marquardta. Przedziały ufności i predykcji dla wyznaczanych współczynników i funkcji aproksymujących. Przykłady wyznaczania niepewności. wielkosci wyznaczanych posrednio	7

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	15
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**30**
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		Cel 1	W1	N1 N2	F1 P1
EK2		Cel 1	W1	N1 N2	F1 P1
EK3		Cel 2	W2	N1 N2	F1 P1
EK4		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)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Anna Korzeń (kontakt: anna.korzen@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .