Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2016/2017

Wydział Inżynierii Środowiska

Kierunek studiów: Inżynieria Środowiska — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: 2

Stopień studiów: I

Specjalności: Instalacje i urządzenia cieplne i zdrowotne

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Pomiary cieplne
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Thermal Measurements
Kod przedmiotu	WIŚ IŚ oIS C14 16/17
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	4

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
4	15	0	15	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami i zagadnieniami współczesnej techniki pomiarowej w inżynierii cieplnej.

Cel 2 Zapoznanie studentów z budową i zasadą działania wybranych przyrządów pomiarowych oraz urządzeń i oprogramowania do akwizycji, rejestracji i wizualizacji wyników pomiarów.

Cel 3 Wykształcenie podstawowych umiejętności prowadzenia eksperymentów z zastosowaniem aparatury pomiarowej oraz analizy otrzymanych wyników.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 brak

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student przedstawia cele prowadzenia pomiarów w inżynierii cieplnej. Tłumaczy zadania elementów składowych współczesnego toru pomiarowego.

EK2 Wiedza Student zna budowę i zasadę działania wybranych czujników termometrycznych. Dokonuje analizy porównawczej poznanych metod pomiaru temperatury.

EK3 Wiedza Student potrafi scharakteryzować wybrane metody pomiaru prędkości, strumienia i objętości przepływu.

EK4 Wiedza Student wyjaśnia budowę i zasadę działania wybranych przyrządów z zakresu pomiarów ciśnienia, wilgotności względnej powietrza oraz mocy i energii cieplnej.

EK5 Umiejętności Student potrafi przeprowadzić eksperyment z zastosowaniem aparatury pomiarowej; poprawnie opracowuje i interpretuje uzyskane wyniki.

6 Treści programowe

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Pojęcia podstawowe. Błąd i niepewność pomiaru. Wybrane aspekty prawne prowadzenia pomiarów.	2
W2	Współczesny tor pomiarowy. Przetworniki pomiarowe. Metody rejestracji wyników pomiarów.	2
W3	Metody pomiaru temperatury. Czujniki rezystancyjne i termoelektryczne. Termometry nieelektryczne.	3
W4	Pomiary prędkości, strumienia i objętości przepływu gazów i cieczy. Klasyfikacja, budowa i zasada działania wybranych przyrządów.	3
W5	Pomiary ciśnienia - wybrane przyrządy elektryczne i nieelektryczne. Metody kalibracji manometrów przemysłowych.	2
W6	Laboratoryjne i przemysłowe metody pomiaru wilgotności względnej powietrza.	1
W7	Ciepłomierze - budowa i zasada działania.	2

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Wzorcowanie manometrów przemysłowych.	2
L2	Metody pomiaru prędkości i strumienia przepływu powietrza.	3
L3	Pomiary temperatury.	3
L4	Pomiary wilgotności względnej powietrza.	2
L5	Badanie ciepłomierza.	3
L6	Przemysłowy system pomiarowy.	2

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Konsultacje

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta	25
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**60**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

Ocena podsumowująca

P1 Egzamin pisemny

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Do egzaminu pisemnego dopuszczeni są studenci posiadający zaliczone wszystkie sprawozdania z zajęć laboratoryjnych.

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Student nie potrafi poprawnie wskazać celów prowadzenia pomiarów w inżynnierii cieplnej; nie zna elementów składowych toru pomiarowego.
Na ocenę 3.0	Wskazuje podstawowe cele pomiarów wykonywanych w inżynierii środowiska. Zna główne elementy prostego toru pomiarowego. Uzyskał 55-64% punktów.
Na ocenę 3.5	j.w. Uzyskał 65-74% punktów.
Na ocenę 4.0	Wskazuje wszystkie typowe cele pomiarów wykonywanych w inżynierii środowiska. Zna główne elementy złożonego toru pomiarowego. Uzyskał 75-84% punktów.
Na ocenę 4.5	j.w. Uzyskał 85-94% punktów.
Na ocenę 5.0	Wykazuje wiedzę wykraczającą poza program przedmiotu w zakresie oczekiwanego efektu kształcenia. Uzyskał powyżej 95% punktów.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Student nie zna metod pomiaru temperatury.
Na ocenę 3.0	Zna podstawowe metody pomiaru temperatury; nie potrafi dokonać ich porównania. Uzyskał 55-64% punktów.
Na ocenę 3.5	j.w. Uzyskał 65-74% punktów.
Na ocenę 4.0	Zna wszystkie przedstawione metody pomiaru temperatury; potrafi dokonać ich porównania oraz wybrać właściwą metodę pomiarową zadanego problemu. Uzyskał 75-84% punktów.
Na ocenę 4.5	j.w. Uzyskał 85-94% punktów.
Na ocenę 5.0	Wykazuje wiedzę wykraczającą poza program przedmiotu w zakresie oczekiwanego efektu kształcenia. Uzyskał powyżej 95% punktów.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Student nie potrafi przedstawić metod pomiaru prędkości i strumienia przepływu.
Na ocenę 3.0	Przedstawia zasadę działania i zastosowania podstawowych przepływomierzy. Uzyskał 55-64% punktów.
Na ocenę 3.5	j.w. Uzyskał 65-74% punktów.
Na ocenę 4.0	Przedstawia zasadę działania i zastosowania przepływomierzy, potrafi dobrać przyrząd do aplikacji. Uzyskał 75-84% punktów.

Na ocenę 4.5	j.w. Uzyskał 85-94% punktów.
Na ocenę 5.0	Wykazuje wiedzę wykraczającą poza program przedmiotu w zakresie oczekiwanego efektu kształcenia. Uzyskał powyżej 95% punktów.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Student nie zna metod pomiaru ciśnienia, wilgotności powietrza oraz mocy cieplnej.
Na ocenę 3.0	Student zna podstawowe metody pomiaru ciśnienia, wilgotności powietrza oraz mocy cieplnej. Uzyskał 55-64% punktów.
Na ocenę 3.5	j.w. Uzyskał 65-74% punktów.
Na ocenę 4.0	Student zna wszystkie przedstawione metody pomiaru ciśnienia, wilgotności powietrza oraz mocy cieplnej. Uzyskał 75-84% punktów.
Na ocenę 4.5	j.w. Uzyskał 85-94% punktów.
Na ocenę 5.0	Wykazuje wiedzę wykraczającą poza program przedmiotu w zakresie oczekiwanego efektu kształcenia. Uzyskał powyżej 95% punktów.
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 2.0	Student nie potrafi przeprowadzić eksperymentu przy zastosowaniu prostej aparatury pomiarowej.
Na ocenę 3.0	Potrafi przeprowadzić prosty eksperyment oraz opracowć uzyskane wyniki. Uzyskał 55-64% punktów.
Na ocenę 3.5	j.w. Uzyskał 65-74% punktów.
Na ocenę 4.0	Potrafi dobrać aparaturę, zaplanować i przeprowadzić eksperyment oraz opracować uzyskane wyniki. Uzyskał 75-84% punktów.
Na ocenę 4.5	j.w. Uzyskał 85-94% punktów.
Na ocenę 5.0	Wykazuje umiejętności wykraczające poza program przedmiotu w zakresie oczekiwanego efektu kształcenia. Uzyskał powyżej 95% punktów.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	UC_W10, UC_U13	Cel 1	W1 W2 L6	N1 N2 N3	F1 P1
EK2	UC_W10, UC_U13	Cel 2	W3 L3	N1 N2 N3	F1 P1
EK3	UC_W10, UC_U13	Cel 2	W4 L2 L5 L6	N1 N2 N3	F1 P1
EK4	UC_W10, UC_U13	Cel 2	W5 W6 W7 L1 L4 L5	N1 N2 N3	F1 P1
EK5	UC_W10, UC_U13	Cel 3	L1 L2 L3 L4 L5 L6	N2 N3	F1 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Fodemski T. — *Pomiary cieplne*, Warszawa, 2001, WNT

[2] Michalski L., Eckersdorf K., Kucharski J. — *Termometria*, Łódź, 1998, Politechnika Łódzka

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Jan Porzuczek (kontakt: porzuk@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Jan Porzuczek (kontakt: porzuk@pk.edu.pl)

2 dr inż. Małgorzata Olek (kontakt: mmt.olek@gmail.com)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

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

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....