Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne — Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Urządzenia Chłodnicze i Klimatyzacyjne

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Miernictwo cieplne i maszynowe
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	
Kod przedmiotu	WM MIBM oIN B35 22/23
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	5

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
5	0	0	18	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie się z podstawowymi metodami pomiaru wielkości charakteryzujących pracę maszyn cieplnych.

Cel 2 Zdobycie umiejętności sporządzania bilansów masy i energii maszyn cieplnych oraz pomiaru wielkości niezbędnych do sporządzenia bilansów.

Cel 3 Zapoznanie się z budową i zasadą działania torów pomiarowych różnych wielkości zycznych.

Cel 4 Opanowanie podstaw analogowych i cyfrowych technik przetwarzania i akwizycji danych pomiarowych.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student zna podstawowe metody pomiaru wielkości charakteryzujących pracę maszyn cieplnych.

EK2 Wiedza Student zna budowę i zasadę działania torów pomiarowych różnych wielkości zycznych.

EK3 Umiejętności Potrafi sporządzać bilanse masy i energii maszyn cieplnych. Potrafi określić i dokonać pomiaru wielkości i parametrów niezbędnych do sporządzenia bilansu.

EK4 Umiejętności Opanował umiejętność budowania podstawowych analogowych i cyfrowych torów pomiarowych z przetwarzaniem i akwizycją danych pomiarowych.

EK5 Umiejętności Potrafi wykonać pomiar i określić jego niepewność w zakresie pomiarów inżynierskich.

6 Treści programowe

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Pomiar ciśnień szybkozmiennych. Urządzenia pomiarowe. Wyznaczanie mocy indykowanej.	1
L2	Badanie pomp wirowych: Podział i zasada działania. Wielkości charakterystyczne i wskaźniki bezwymiarowe. Charakterystyki wymiarowe i bezwymiarowe. Współpraca szeregowa i równoległa. Sposoby pomiaru i regulacji wydajności. Sprawność pomp wirowych.	2
L3	Badanie wentylatorów: Podział i zasada działania. Wielkości charakterystyczne i wskaźniki bezwymiarowe. Charakterystyki wymiarowe i bezwymiarowe. Współpraca szeregowa i równoległa. Sposoby pomiaru i regulacji wydajności. Sprawność wentylatorów.	2
L4	Badania sprężarek: Podział i zasada działania (sprężarki tłokowe, śrubowe, rotacyjne,itp.). Wykresy indykatorowe i ocena pracy na podstawie wykresu. Współczynniki charakterystyczne. Bilans sprężarki tłokowej i śrubowej.	2
L5	Badanie motosprężarki śrubowej: Pomiar momentu obrotowego i innych parametrów do sporządzenia bilansu energii silnika spalinowego i sprężarki śrubowej. Akwizycja danych pomiarowych.	2
L6	Budowa układu pomiarowego z wykorzystaniem karty A/C: Budowa karty A/C oraz jej parametry. Dyskretyzacja sygnału pomiarowego. Budowa układu pomiarowych oraz cyfrowa akwizycja danych pomiarowych.	2
L7	Pomiar prędkości obrotowej. Metody pomiaru prędkości obrotowej: prądnice tachometryczne, układy indukcyjne z przetwornikami indukcyjnymi, enkodery inkrementalne.	2

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L8	Pomiar przemieszczenia i prędkości liniowej: Rodzaje, budowa i zasada działania wybranych przetworników. Porównanie właściwości i dobór. Wady i zalety Kalibracja czujnika w układzie pomiarowym. Metody pomiaru (różniczkowanie, całkowanie, bezpośredni).	2
L9	Pomiar przemieszczenia kątowego: inklinometry, enkodery absolutne, lteracja sygnałów.	1
L10	Pomiar obciążenia. Przetworniki do pomiaru siły i ciśnienia. Pomiar obciążenia siłownika hydraulicznego. Określenie mocy i energii.	2

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Ćwiczenia laboratoryjne

N2 Prezentacje multimedialne

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	18
Konsultacje przedmiotowe	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	25
Opracowanie wyników	2
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**60**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Kolokwium

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Pozytywne zaliczenie wszystkich efektów kształcenia

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 3.0	Student w 50% opanował zakres efektu kształcenia
Na ocenę 3.5	Student w 60% opanował zakres efektu kształcenia
Na ocenę 4.0	Student w 790% opanował zakres efektu kształcenia
Na ocenę 4.5	Student w 80% opanował zakres efektu kształcenia
Na ocenę 5.0	Student w 90% opanował zakres efektu kształcenia
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 3.0	Student w 50% opanował zakres efektu kształcenia
Na ocenę 3.5	Student w 60% opanował zakres efektu kształcenia
Na ocenę 4.0	Student w 70% opanował zakres efektu kształcenia
Na ocenę 4.5	Student w 80% opanował zakres efektu kształcenia
Na ocenę 5.0	Student w 90% opanował zakres efektu kształcenia
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 3.0	Student w 50% opanował zakres efektu kształcenia
Na ocenę 3.5	Student w 60% opanował zakres efektu kształcenia
Na ocenę 4.0	Student w 70% opanował zakres efektu kształcenia
Na ocenę 4.5	Student w 80% opanował zakres efektu kształcenia
Na ocenę 5.0	Student w 90% opanował zakres efektu kształcenia
Efekt kształcenia 4	

Na ocenę 3.0	Student w 50% opanował zakres efektu kształcenia
Na ocenę 3.5	Student w 60% opanował zakres efektu kształcenia
Na ocenę 4.0	Student w 70% opanował zakres efektu kształcenia
Na ocenę 4.5	Student w 80% opanował zakres efektu kształcenia
Na ocenę 5.0	Student w 90% opanował zakres efektu kształcenia
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 3.0	Student w 50% opanował zakres efektu kształcenia
Na ocenę 3.5	Student w 60% opanował zakres efektu kształcenia
Na ocenę 4.0	Student w 70% opanował zakres efektu kształcenia
Na ocenę 4.5	Student w 80% opanował zakres efektu kształcenia
Na ocenę 5.0	Student w 90% opanował zakres efektu kształcenia

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 Cel 2 Cel 3 Cel 4	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 L9 L10	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK2		Cel 1 Cel 3 Cel 4	L6 L7 L8 L9 L10	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK3		Cel 1 Cel 2	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L10	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK4		Cel 1 Cel 2 Cel 4	L1 L2 L7 L8 L9 L10	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK5		Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 L9 L10	N1 N2 N3	F1 F2 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

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

[2] **Praca zbiorowa pod kierunkiem Dietmara Schmida** — *Mechatronika*, Warszawa,, 2002, REA

[3] **Gajek A, Juda Z.** — *Mechatronika samochodowa. Czujniki*, Warszawa,, 2008, WKŁ

Literatura uzupełniająca

[1] **Z. Gnutek, W. Kordylewski** — *Maszynoznawstwo energetyczne: wprowadzenie do energetyki cieplnej*, Wrocław, 2003, Ocyna Wydawnicza PWr

[2] **Craig M., Gillian E.** — *Zarys cyfrowego przetwarzania sygnałów*, Warszawa, 2019, Wydawnictwo

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Jerzy, Józef Żelasko (kontakt: `jerzy.zelasko@pk.edu.pl`)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Jerzy Żelasko (kontakt: `jzelasko@pk.edu.pl`)

2 dr inż. Przemysław Młynarczyk (kontakt: `pmlynarczyk@pk.edu.pl`)

3 dr inż. Ryszard Kantor (kontakt: `rkantor@mech.pk.edu.pl`)

4 mgr inż Roman Duda (kontakt: `roman.duda@mech.pk.edu.p`)

5 dr inż. Janusz Pobędza (kontakt: `janusz.pobedza@mech.pk.edu.pl`)

6 mgr inż Artur Guzowski (kontakt: `artur.guzowski@mech.pk.edu.pl`)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

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

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....

.....

.....

.....