Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2016/2017

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne | Kod kierunku: Elek

Stopień studiów: II

Specjalności: Elektroenergetyka,Elektryczne urządzenia sterowania,Informatyczne systemy automatyki,Monitoring i diagnostyka układów elektrycznych,Systemy trakcji elektrycznej

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Pomiary elektryczne wielkości nieelektrycznych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Electrical Measurement of Non-Electrical Quantities
Kod przedmiotu	WIEiK ELEKTROTECH oIIS PP4 16/17
Kategoria przedmiotu	Przedmioty podstawowe
Liczba punktów ECTS	3.00
Semestry	1

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
1	30	0	15	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Wykład 30h. Nauczenie studentów pomiarów wielkosci nieelektrycznych metodami elektrycznymi.

Cel 2 Laboratorium 15h. Praktyczna realizacja treści wykładów na pomiarowych stanowiskach laboratoryjnych.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Zakończony kurs z matematyki wyższej, elektrotechniki, elektroniki i metrologii elektrycznej.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Przyswojenie wiadomości dotyczących czujników pomiarowych ich właściwości i zastosowań.

EK2 Umiejętności Uzyskanie umiejętności dotyczących czujników pomiarowych w praktycznych aplikacjach.

EK3 Kompetencje społeczne Przyswojenie wiadomości dotyczących układów i metod pomiarowych w odniesieniu do wielkości nieelektrycznych.

EK4 Kompetencje społeczne Umiejętność wykorzystania poznanych metod pomiarowych do konstruowania i testowania układów do pomiarów różnych wielkości nieelektrycznych.

6 Treści programowe

Laboratoria		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Wprowadzenie do zajec laboratoryjnych. Regulamin. Przepisy BHP. Kolokwium zaliczeniowe do ćwiczeń 1 i 2.	2
L2	Ćw. 1. Wyznaczanie stałej tensometru.	2
L3	Ćw. 2. Waga tensometryczna.	2
L4	Zaliczenie ćwiczeń 1 i 2. Kolokwium zaliczeniowe do ćwiczeń 3 i 4.	2
L5	Ćw. 3. Pomiary temperatury.	2
L6	Ćw. 4. Pomiary ciśnień.	2
L7	Ćw. 5. Identyfikacja układów drgających.	2
L8	Zaliczenie ćwiczeń 3, 4 i 5. Zaliczenie laboratorium.	1

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Tensometry ich własciwosci i zastosowanie. Podstawowe równanie pomiarowego układu tensometrycznego.	3
W2	Pomiary sił i momentów. Korekcja temperatury. Wpływ przewodów łączących. Wyznaczanie stałej tensometru.	3

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W3	Budowa tensometrycznego systemu pomiarowego pracującego na modulacji amplitudy.	3
W4	Blok wejściowy w układzie pełnego i półmostka tensometrycznego. Modulacja i demodulacja sygnału mierzonego.	3
W6	Pomiary ciśnień. Czujniki membranowe z przetwornikami tensometrycznymi, dwu-osiowy stan naprężeń. Czujniki pojemnościowe do pomiaru ciśnień.	3
W7	Pomiary przemieszczeń . Czujniki indukcyjne o zmiennej szczelinie, układy pomiarowe. Czujniki indukcyjne transformatorowe z przesuwanym rdzeniem.	3
W8	Pomiary temperatur. Właściwości dynamiczne czujników w otulinach. Układy pomiarowe.	2
W9	Pomiary drgań. Czujniki drgań z masą sejsmiczną do pomiaru amplitudy-wibrometry. Skalowanie czujników	3
W10	Akcelerometry z masą sejsmiczną do pomiaru przyspieszenia. Skalowanie czujników. Cechy wspólne i różnice akcelerometrów i wibrometrów.	3
W11	Czujniki piezo do pomiaru przyspieszenia. Budowa, układ pomiarowy i jego właściwości.	2
W12	Pomiary kąta. Przetworniki cyfrowe. Tarcze kodowane kodem ND i kodem Graya.	2

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Ćwiczenia laboratoryjne

N4 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	45
Konsultacje przedmiotowe	2
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	18
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	15
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**90**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Kolokwium

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Zaliczenie wszystkich kolokwiów, kartkówek i testów oraz zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń.

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Przygotowanie się do zajęć laboratoryjnych na podstawie wykładów i literatury

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Brak podstawowych wiadomości dotyczących treści wykładów.

Na ocenę 3.0	Znajomość schematów, charakterystyk, wykresów oraz zasadniczych relacji matematycznych z podstawową umiejętnością ich interpretacji.
Na ocenę 3.5	x
Na ocenę 4.0	Znajomość schematów, charakterystyk, wykresów oraz wyprowadzeń relacji matematycznych z ich ogólną analizą i interpretacją.
Na ocenę 4.5	x
Na ocenę 5.0	Znajomość schematów, charakterystyk, wykresów oraz wyprowadzeń relacji matematycznych z ich bezbłędną analizą i interpretacją. Umiejętność wyciągania wniosków oraz wskazania praktycznych zastosowań. Umiejętność wskazania rozwiązań i zastosowań alternatywnych.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Brak podstawowych wiadomości dotyczących treści wykładów.
Na ocenę 3.0	Znajomość schematów, charakterystyk, wykresów oraz zasadniczych relacji matematycznych z podstawową umiejętnością ich interpretacji.
Na ocenę 3.5	x
Na ocenę 4.0	Znajomość schematów, charakterystyk, wykresów oraz wyprowadzeń relacji matematycznych z ich ogólną analizą i interpretacją.
Na ocenę 4.5	x
Na ocenę 5.0	Znajomość schematów, charakterystyk, wykresów oraz wyprowadzeń relacji matematycznych z ich bezbłędną analizą i interpretacją. Umiejętność wyciągania wniosków oraz wskazania praktycznych zastosowań. Umiejętność wskazania rozwiązań i zastosowań alternatywnych.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Brak podstawowych wiadomości dotyczących treści wykładów.
Na ocenę 3.0	Znajomość schematów, charakterystyk, wykresów oraz zasadniczych relacji matematycznych z podstawową umiejętnością ich interpretacji.
Na ocenę 3.5	x
Na ocenę 4.0	Znajomość schematów, charakterystyk, wykresów oraz wyprowadzeń relacji matematycznych z ich ogólną analizą i interpretacją.
Na ocenę 4.5	x
Na ocenę 5.0	Znajomość schematów, charakterystyk, wykresów oraz wyprowadzeń relacji matematycznych z ich bezbłędną analizą i interpretacją. Umiejętność wyciągania wniosków oraz wskazania praktycznych zastosowań. Umiejętność wskazania rozwiązań i zastosowań alternatywnych.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Brak podstawowych wiadomości dotyczących treści wykładów.

Na ocenę 3.0	Znajomość schematów, charakterystyk, wykresów oraz zasadniczych relacji matematycznych z podstawową umiejętnością ich interpretacji.
Na ocenę 3.5	x
Na ocenę 4.0	Znajomość schematów, charakterystyk, wykresów oraz wyprowadzeń relacji matematycznych z ich ogólną analizą i interpretacją.
Na ocenę 4.5	x
Na ocenę 5.0	Znajomość schematów, charakterystyk, wykresów oraz wyprowadzeń relacji matematycznych z ich bezbłędną analizą i interpretacją. Umiejętność wyciągania wniosków oraz wskazania praktycznych zastosowań. Umiejętność wskazania rozwiązań i zastosowań alternatywnych.

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 W2 W3 W4 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12	N1 N2 N4	F1
EK2		Cel 2	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8	N3 N4	F1 F2 P1
EK3		Cel 1	W1 W2 W3 W4 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12	N1 N2 N4	F1
EK4		Cel 2	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8	N3 N4	F1 F2 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Zakrzewski J. — *Czujniki i przetworniki pomiarowe : podrecznik problemowy*, Gliwice, 2004, Wydaw. Politach. Slaskiej

[3] Zakrzewski J., Kampik M. — *Sensory i przetworniki pomiarowe*, Gliwice, 2013, Wydaw. Politach. Slaskiej

Literatura uzupełniająca

[1] Layer E., Tomczyk K. — *Measurements, Modelling and Simulation of Dynamic Systems*, Berlin Heidelberg, 2010, SPRINGER-VERLAG

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

prof.dr hab.inż. Edward Layer (kontakt: gpedrak@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 prof.dr hab.inż. Edward Layer (kontakt: elay@pk.edu.pl)

2 dr inż. Krzysztof Tomczyk (kontakt: ktomczyk@pk.edu.pl)

3 dr inż. Marek Sieja (kontakt: msieja@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

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

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .