

Pomiary wielkości nieelektrycznych - opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Pomiary wielkości nieelektrycznych
Kod przedmiotu	06.2-WE-ED-PWN
Wydział	Wydział Informatyki, Elektrotechniki i Automatyki
Kierunek	Elektrotechnika
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	drugiego stopnia z tyt. magistra inżyniera
Semestr rozpoczęcia	semestr zimowy 2023/2024

Informacje o przedmiocie	
Semestr	1
Liczba punktów ECTS do zdobycia	6
Typ przedmiotu	obowiązkowy
Język nauczania	polski
Sylabus opracował	prof. dr hab. inż. Marian Milek

Formy zajęć					
Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze (stacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne)	Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne)	Forma zaliczenia
Wykład	30	2	18	1,2	Egzamin
Laboratorium	30	2	18	1,2	Zaliczenie na ocenę

Cel przedmiotu

- zapoznanie studentów z pojęciami i zagadnieniami ogólnymi z zakresu pomiarów wielkości nieelektrycznych;
- zapoznanie studentów ze zjawiskami wykorzystywanymi do konstruowania czujników i pomiaru wielkości nieelektrycznych;
- zapoznanie studentów z pomiarami tensometrycznymi oraz z metodami pomiaru: przemieszczeń liniowych, przyspieszeń, sił, temperatury, ciśnienia, przepływu i wilgotności;
- ukształtowanie umiejętności doboru czujników i układu pomiarowego do pomiaru wielkości nieelektrycznych w określonych warunkach;

Wymagania wstępne

Zakres tematyczny

Czujnik - przetwornik. Podstawowe pojęcia. Charakterystyki statyczne i dynamiczne wielkości uogólnione. Uogólniona admitancja, bezwładność, podatność. Jednolita analiza przetwarzania energii lub mocy w czujnikach wielkości nieelektrycznych. Przetwornik idealny. Schematy zastępcze toru przetwarzania. Przetworniki przemieszczeń liniowych - transformatorowe, różnicowe, pojemnościowe. Metody laserowe pomiaru przemieszczeń. Mierniki laserowe z modulacją strumienia. Efekt Dopplera. Pomiary tensometryczne. Zjawisko tensometryczne, budowa tensometrów. Mostek tensometryczny. Kompensacja wpływu temperatury. Pomiary sił i przyspieszeń z wykorzystaniem przetworników piezoelektrycznych. Zjawisko piezoelektryczne - opis modelowy. Schemat elektromechaniczny czujnika piezoelektrycznego. Generacja fal ultradźwiękowych. Pomiary przyspieszeń za pomocą czujników z masą inercyjną. Akcelerometry z piezorezystorami, pojemnościowe w technologii MEMS, hallotronowe, piezoelektryczne. Zjawiska magnetostrykcji i magnetośprężystości. Przetworniki magnetyczne do pomiaru sił. Presduktory. Generacja fal ultradźwiękowych w przetwornikach magnetycznych. Zastosowanie fal ultradźwiękowych w echolokacji i innych dziedzinach. Pomiary temperatury. Zależność rezystancji od temperatury. Budowa termorezystorów, charakterystyki, układy pomiarowe. Termoelementy. Normalizacja czujników do pomiaru temperatury. Badanie charakterystyki dynamicznych. Pomiary ciśnienia. Metody pomiaru ciśnienia wykorzystujące właściwości sprężyste materiałów. Ciśnieniomierze membranowe. Równania membrany kołowej. Membrany krzemowe - rozmieszczenie piezorezystorów. Membrany metalowe - rozmieszczenie tensometrów. Ciśnieniomierze zintegrowane. Pomiary przepływu. Zjawiska związane z przepływem płynów przez rurociągi i kanały otwarte; wielkości opisujące przepływ płynów. Przepływomierze zwężkowe, indukcyjne, ultradźwiękowe Coriolisa i inne. Pomiar natężenia przepływu w kanałach otwartych. Pomiary wilgotności. Higrometry absorpcyjne. Higrometry punktu rosy. Higrometry spektrometryczne. Pomiary zawartości wilgoci ciał stałych. Adsorpcja i desorpcja. Metody impedancyjne. Metoda spektrometryczna. Higrometry mikrofalowe.

Metody kształcenia

- wykład: wykład konwencjonalny, wykład problemowy
- laboratorium: praca z dokumentem źródłowym, praca w grupach, ćwiczenia laboratoryjne

Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Zna pojęcia, zagadnienia ogólne i stosowane metody pomiaru wielkości nieelektrycznych.	K_W05	- bieżąca kontrola na zajęciach - egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne - kolokwium - wykonanie sprawozdań laboratoryjnych	- Wykład - Laboratorium

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Potrafi dobrać właściwą metodę i typ czujnika do pomiaru: temperatury, przemieszczeń, przyspieszeń, sił i momentów, ciśnienia przepływu i wilgotności.	• K_U09 • K_U10	• bieżąca kontrola na zajęciach • egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne • kolokwium • wykonanie sprawozdań laboratoryjnych	• Wykład • Laboratorium
Zna wykorzystywane zjawiska i zasadę działania czujników do pomiaru: temperatury, przemieszczeń, przyspieszeń, sił i momentów, ciśnienia przepływu i wilgotności.	• K_W05 • K_W07 • K_W08	• bieżąca kontrola na zajęciach • egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne • kolokwium • wykonanie sprawozdań laboratoryjnych	• Wykład • Laboratorium
Zna teorię wielkości uogólnionych i potrafi wyprowadzić jednolity schemat przetworników wielkości nieelektrycznych na elektryczne.	• K_W08 • K_U10	• bieżąca kontrola na zajęciach • egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne • kolokwium • wykonanie sprawozdań laboratoryjnych	• Wykład • Laboratorium

Warunki zaliczenia

Wykład: warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnych ocen z kolokwiów pisemnych lub ustnych przeprowadzonych co najmniej raz w semestrze.

Laboratorium: warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych, przewidzianych do realizacji w ramach programu laboratorium.

Składowe oceny końcowej: = wykład: 50% + laboratorium: 50%

Literatura podstawowa

1. Miłek M.: Metrologia elektryczna wielkości nieelektrycznych. Oficyna Wydawnicza Uniwersytetu Zielonogórskiego, Zielona Góra, 2006.
2. Sydenham P. H. (red.): Podręcznik metrologii, tom 2. WKiŁ, Warszawa, 1990.
3. Zakrzewski J.: Czujniki i przetworniki pomiarowe. Podręcznik problemowy. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2004.
4. Suchocki K.: Sensory i przetworniki pomiarowe. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk, 2016.
5. Praca zbiorowa: Pomiary. Czujniki i metody pomiarowe wybranych wielkości fizycznych i składu chemicznego. PWN, warszawa, 2017.

Literatura uzupełniająca

Uwagi

Zmodyfikowane przez dr inż. Leszek Furmankiewicz (ostatnia modyfikacja: 23-03-2023 07:11)

Wygenerowano automatycznie z systemu SyllabUZ