



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	
Nazwa przedmiotu	Przetworniki pomiarowe wielkości fizycznych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Measurement transducers of physical quantities
Obowiązuje od roku akademickiego	2019/20

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	
Poziom kształcenia	
Profil studiów	
Forma i tryb prowadzenia studiów	
Zakres	
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Informatyki, Elektrotechniki i Elektrotechniki
Koordynator przedmiotu	dr inż. Mariusz Ginter
Zatwierdził	Dziekan Wydziału Elektrotechniki Automatyki i Informatyki Dr hab. inż. Antoni Różowicz, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	
Status przedmiotu	
Język prowadzenia zajęć	
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	
Wymagania wstępne	Metrologia 1, Metrologia 2;
Egzamin (TAK/NIE)	
Liczba punktów ECTS	

Forma prowadzenia zajęć	Wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	18				

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma wiedzę na temat zjawisk fizycznych wykorzystywanych w przetwornikach pomiarowych, ma uporządkowaną wiedzę na temat przetworników pomiarowych, potrafi wytłumaczyć ich działanie i wskazać zasady prawidłowego doboru w pomiarach.	ELE1_W10
	W02	Ma elementarną wiedzę dotyczącą opisu statycznych i dynamicznych właściwości przetworników pomiarowych.	ELE1_W10
	W03	Ma wiedzę o przeznaczeniu i zakresach stosowania przetworników pomiarowych oraz ich nowoczesnych rozwiązaniach technologicznych i konstrukcyjnych.	ELE1_W10
Umiejętności	U01	Potrafi dobierać przetworniki pomiarowe o odpowiednich właściwościach metrologicznych i użytkowych do zadań miernictwa przemysłowego.	ELE1_U09
	U02	Potrafi ocenić wpływ własności metrologicznych proponowanych przetworników na właściwości metrologiczne i użytkowe całego toru pomiarowego.	ELE1_U09
	U03	Potrafi ocenić przydatność proponowanych przetworników pomiarowych do wymagań współczesnych układów i systemów pomiarowych.	ELE1_U15
Kompetencje społeczne	K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się — podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka	ELE1_K01
	K02	potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania inżynierskiego	ELE1_K04
	K03	potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	ELE1_K05

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	1. Pojęcie przetwornika pomiarowego, klasyfikacje przetworników pomiarowych. Właściwości statyczne i dynamiczne. Parametry dynamiczne przetworników w dziedzinie czasu i w dziedzinie częstotliwości
	2. Przetworniki mechaniczne. Tensometry rezystancyjne, właściwości statyczne i dynamiczne, sposoby instalowania, podstawowe układy pracy.
	3. Przetworniki pojemnościowe. Przetworniki piezoelektryczne kwarcowe bazujące na efekcie piezoelektrycznym podłużnym i poprzecznym. Przetworniki piezoelektryczne z polifluorkiem winylidenu (PVDF) i jego kopolimerami
	4. Przetworniki indukcyjnościowe: dławikowe, transformatorowe, solenoidalne w układzie pojedynczym i różnicowym. Przetwornik solenoidalny w układzie transformatora różnicowego i jego znaczenie. Przetworniki magnetosprężyste.
	5. Skale termometryczne. Przetworniki termoelektryczne: termorezystory, termoogniwa, przetworniki kwarcowe, przetworniki półprzewodnikowe złączowe. Sposoby kompensacji zmian temperatury wolnych końców termoogniw.
	6. Kwasowość roztworów, wskaźnik pH. Przetwornik pehametryczny elektrodowy. Jonoczuły tranzystor polowy ISFET jako przetwornik pehametryczny. Przetworniki konduktywności roztworów stykowe i bezstykowe – oscylometryczne.

	7. Przepływ masowy i objętościowy cieczy i gazów. Przetworniki przepływu: zwężkowe, mechaniczne, elektromagnetyczne, ultradźwiękowe, wiroprądowe
	8. Przetworniki światłowodowe, ich specyfika i klasyfikacje. Przetworniki światłowodowe natężeniowe, fazowe – interferometryczne i częstotliwościowe. Podstawowe zalety i dziedziny zastosowań.
	9. Przetworniki zintegrowane o wyjściu prądowym, napięciowym, częstotliwościowym i cyfrowym.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów uczenia się					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01		X				
W02		X				
W03		X				
U01		X				
U02		X				
U03		X				
K01		X				
K02		X				
K03		X				

A.

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład		Uzyskanie co najmniej oceny dostatecznej z egzaminu

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	h
		18					
3.	Inne (konsultacje, egzamin)*	6					h
4.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	24					H
5.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	0,96					ECTS
6.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	26					H
7.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,04					ECTS
8.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	0					H
9.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	0,00					ECTS
10.	Sumaryczne godzinowe obciążenie pracą studenta	50					h
11.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	2					

* wszelkie formy weryfikacji efektów, w tym egzaminy oraz nie więcej niż 2 godziny konsultacji dla każdej formy zajęć

LITERATURA

1. Kaczmarek Z. Pomiary wielkości nieelektrycznych metodami elektrycznymi, Wyd. Politechniki Świętokrzyskiej, skrypt nr 215, 1999.
2. Suchocki K., Sensory i przetworniki pomiarowe, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2016.
3. Chwaleba A. Czajewski J. Przetworniki pomiarowe wielkości fizycznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej Warszawa 1993.
4. Zakrzewski J. Czujniki i przetworniki pomiarowe, Wydawnicza Politechniki Śląskiej Gliwice 2004.
5. Szumielewicz B., Słomski B., Styburski W. Pomiary elektroniczne w technice WNT Warszawa 1982.
6. Piotrowski J., Pomiary. Czujniki i metody pomiarowe wielkości fizycznych i składu chemicznego, WNT, Warszawa 2009.

Uwaga: wykaz literatury winien uwzględniać aktualne i dostępne publikacje