



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	E-EM-06-s5
Nazwa przedmiotu	Układy sensoryczne pojazdów samochodowych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Sensor Systems of Automotive Vehicles
Obowiązuje od roku akademickiego	2020/21

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	
Poziom kształcenia	
Profil studiów	
Forma i tryb prowadzenia studiów	
Zakres	
Jednostka prowadząca przedmiot	
Koordynator przedmiotu	dr hab. inż. Jerzy Augustyn, prof. PŚk., 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	Podstawy metrologii i techniki eksperymentu, Elektrotechnika 2
Egzamin (TAK/NIE)	
Liczba punktów ECTS	

Forma prowadzenia zajęć	Wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	15		15		

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	zna budowę i właściwości metrologiczne przetworników i układów pomiarowych stosowanych w pojazdach elektrycznych w pomiarach wielkości elektrycznych i nieelektrycznych	EM1_W05 EM1_W06 EM1_W16
	W02	posiada wiedzę w zakresie techniki pomiarowej, zna i rozumie metody pomiaru wielkości elektrycznych i nieelektrycznych stosowanych w pojazdach i ich systemach zasilania	EM1_W05 EM1_W06 EM1_W16
	W03	posiada pogłębioną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie fizycznych podstaw działania czujników stosowanych w pomiarach wielkości nieelektrycznych w systemach elektromobilnych	EM1_W02 EM1_W05
Umiejętności	U01	potrafi wykorzystać poznane zasady i metody działania czujników i układów pomiarowych do projektowania i doboru układów pomiarowych wykorzystywanych w pojazdach elektrycznych	EM1_U06 EM1_U15
	U02	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i przyrządami pomiarowymi umożliwiającymi pomiar wielkości elektrycznych i nieelektrycznych, potrafi zaprojektować i zrealizować system pomiarowy	EM1_U01 EM1_U03 EM1_U09 EM1_U15
	U03	potrafi porównywać warianty projektowe układów pomiarowych w systemach elektromobilnych ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne	EM1_U06 EM1_U09 EM1_U12 EM1_U15
Kompetencje społeczne	K01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doksztalcania się — podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera	EM1_K01 EM1_K05
	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	EM1_K03

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
Wykład	1. Wiadomości wstępne o układach sensorycznych w pojazdach elektrycznych. Przetworniki mocy i energii oraz układy pomiarowe w dla przebiegów DC i AC .
	2. Pomiar napięcia i prądu elektrycznego w pojazdach elektrycznych i ich systemach zasilania.
	3. Pomiar temperatury cieczy i gazu.
	4. Pomiar ciśnienia. Pomiar przyspieszenia i pozycji.
	5. Pomiar prędkości obrotowej i kąta obrotu.
	6. Pomiar siły i momentu obrotowego.
	7. Czujniki światłowodowe i optyczne.
	8. Czujniki wykorzystywane w systemach wspomagania jazdy m.in. czujniki jakości powietrza, wilgotności, zmierzchu, intensywności deszczu.
laboratorium	1. Wprowadzenie, Pomiary właściwości statycznych i dynamicznych czujników temperatury.
	2. Badanie przetworników mocy.
	3. Pomiar prędkości obrotowej.

	4. Projekt i wykonanie panelu wirtualnego w środowisku LabVIEW z wykorzystaniem modułowego systemu pomiarowego mierzącego prąd i napięcie
	5. Pomiary z wykorzystaniem wykonanego przyrządu wirtualnego.
	6. Projekt i wykonanie systemu pomiarowego wykorzystujący czujniki i przetworniki stosowane w pojazdach elektrycznych i ich systemach zasilania
	7. Pomiary wykonane z wykorzystaniem wykonanego systemu pomiarowego.
	8. Zaliczenie.

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

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

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład		Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium w trakcie zajęć
laboratorium		Uzyskanie pozytywnej oceny z wykonania programu wszystkich ćwiczeń. Uzyskanie pozytywnej oceny z wszystkich sprawozdań. Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium.

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
		W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15	0	15	0	0	h
3.	Inne (konsultacje, egzamin)*	1	0	1	0	0	h
4.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	32					h
5.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	1,28					ECTS
6.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	18					h
7.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0,72					ECTS
8.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	15					h
9.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	0,94					ECTS
10.	Sumaryczne godzinowe obciążenie pracą studenta	50					h
11.	Punkty ECTS za moduł 1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta	2					

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

LITERATURA

1. Andrzej Gajek, Zdzisław Juda, Czujniki, Mechatronika samochodowa, 2014
2. Tumański S.: Technika pomiarowa, WNT, Warszawa, 2016,
3. Praca zbiorowa, Czujniki w pojazdach samochodowych, Wydanie: 2, 2018
4. Dusza J., Gąsior P., Tarapata G.: Podstawy pomiarów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2019
5. Piotrowski J. (red.): Pomiary. Czujniki i metody pomiarowe wybranych wielkości fizycznych i składu chemicznego, wyd. I, WNT, Warszawa, 2009; wyd. II, PWN, Warszawa, 2017
6. Kampik M., Zakrzewski J.: Sensory i przetworniki pomiarowe, wyd. I, Wyd. Politechniki Śląskiej 2013
7. Piotrowski J.: Podstawy miernictwa, WNT, Warszawa, 2004
8. Zakrzewski J.: Czujniki i przetworniki pomiarowe, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2004
9. Chwaleba A., Poniński M., Siedlecki A.: Metrologia elektryczna, WNT, Warszawa, 2010

Uwaga: wykaz literatury winien uwzględniać aktualne i dostępne publikacje