



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	E-N-04-s7
Nazwa przedmiotu	Systemy pomiarowe
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Measurement systems
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	Miernictwo energetyczne Podstawy metrologii
Egzamin (TAK/NIE)	
Liczba punktów ECTS	

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	30		30		

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	posiada wiedzę z zakresu jednostek miar, zasad projektowania eksperymentu i przeprowadzania badań, dokumentowania wyników pomiarów oraz obliczania niepewności uzyskanych wyników	ENE1_W02 ENE1_W23 ENE1_W30
	W02	ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii, zna i rozumie metody pomiaru i wyznaczania wartości podstawowych wielkości elektrycznych, czasu i częstotliwości, zna metody obliczeniowe i narzędzia informatyczne niezbędne do analizy wyników eksperymentu	ENE1_W23 ENE1_W30
	W03	zna zasady stosowania aparatury pomiarowej oraz właściwości podstawowych przyrządów pomiarowych, zna zasady funkcjonowania systemów pomiarowych	ENE1_W23 ENE1_W30
Umiejętności	U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury dokonywać ich interpretacji oraz wyciągać wnioski i uzasadniać opinie	ENE1_U01
	U02	potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski	ENE1_U03 ENE1_U07
	U03	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i przyrządami pomiarowymi umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości charakteryzujących elementy i układy elektryczne i elektroniczne, potrafi zaprojektować i zrealizować prosty system pomiarowy	ENE1_U19 ENE1_U26 ENE1_U30
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	ENE1_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	ENE1_K03 ENE1_K04
	K03	potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	ENE1_K06

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
1 wykład	1. Cyfrowe przyrządy systemowe (zasada cyfrowego pomiaru częstotliwości i czasu, częstotliczniki i czasomierze cyfrowe, woltomierze cyfrowe napięć stałych i przemiennych, przetwarzanie rezystancji, pojemności i indukcyjności w przedział czasu, multimetry cyfrowe)
	2. System interfejsu a system pomiarowy (struktura cyfrowego systemu pomiarowego, elementy wykonawcze systemu, konfiguracje cyfrowych systemów, organizacja transmisji informacji)
	3. Interfejs w systemie pomiarowym (klasyfikacja interfejsów, zasięg interfejsu, magistrala systemu interfejsu, rodzaje szyn, operacje logiczne na magistrali)
	4. Interfejsy szeregowo (interfejs RS232C, 422A, 423A, 485, USB, FireWire)

	5. Standard systemu interfejsu IEC-625 (konstrukcja i ogólne cechy systemu IEC-625, organizacja systemu, struktura urządzenia IEC-625, kabel interfejsowy, wymagania techniczne magistrali IEC-625)
	6. Standard VXI (konstrukcja mechaniczna, magistrale podsystemu VXI, zasady organizacji i zarządzania podsystemami VXI, sterowanie)
	7. Standard PXI
	8. Komputerowe karty pomiarowe
	9. Wirtualne przyrządy pomiarowe
	10.-11. Środowisko Labview w projektowaniu instrumentów wirtualnych
	12.-13. Tworzenie przyrządów wirtualnych z wykorzystaniem Labview
	14. Akwizycja danych pomiarowych w środowisku Labview
	15. Zaliczenie pisemne na ocenę
	laboratorium
	1. -3. Tworzenie wirtualnego przyrządu pomiarowego z wykorzystaniem środowiska Labview
	4. Obsługa makiety modułowej ELVIS II
	5. Obsługa programowa makiety ELVIS II
	6.-7. Projekt układu pomiarowego, dobór urządzeń systemowych, oprogramowanie i uruchomienie systemu do pomiaru rezystancji
	8.-9. Projekt układu pomiarowego, dobór urządzeń systemowych, oprogramowanie i uruchomienie systemu do badania elementów elektrycznych o strukturze czwórnikowej
	10.-11. Projekt układu pomiarowego, dobór urządzeń systemowych, oprogramowanie i uruchomienie systemu do pomiaru temperatury
	12.-13. Projekt układu pomiarowego, dobór urządzeń systemowych, oprogramowanie i uruchomienie systemu do pomiaru impedancji
	14. Tworzenie oprogramowania z wykorzystaniem modułów archiwizacji i przetwarzania danych pomiarowych
	15. Zaliczenie pisemne na ocenę

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	
U01			X		X	X
U02			X		X	X
U03					X	X
K01					X	X
K02					X	X
K03						X

A.

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład		Uzyskanie co najmniej oceny dostatecznej z kolokwium
laboratorium		Ocena ze średniej ważonej: 50% kolokwia i 50% sprawozdania

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
		30		30			
3.	Inne (konsultacje, egzamin)*	4		4			h
4.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	68					H
5.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,72					ECTS
6.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	32					H
7.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,28					ECTS
8.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	30					H
9.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2,00					ECTS
10.	Sumaryczne godzinowe obciążenie pracą studenta	100					h
11.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	4					

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

LITERATURA

1. Tumański S.: Technika pomiarowa, WNT, Warszawa, 2007
2. Stabrowski M.: Cyfrowe przyrządy pomiarowe, PWN, Warszawa, 2002
3. Piotrowski J.: Podstawy miernictwa, WNT, Warszawa, 2004
4. Gook M., Interfejsy sprzętowe komputerów PC, Wydawnictwo Helion, 2005
5. Mielczarek W., USB. Uniwersalny interfejs szeregowy, Wydawnictwo Helion, 2006
6. Świsulski D., Komputerowa technika pomiarowa, Pomiary, Automatyka, Kontrola, Warszawa 2005,
7. Tumański S., Technika pomiarowa, WNT, Warszawa 2007,
8. Nawrocki W., „Komputerowe systemy pomiarowe”, WKiŁ, Warszawa 2002,
9. Jurkowski A., Maćkowski M., Michalak S., Pająkowski J., Wawrzyniak M., Komputerowe systemy pomiarowe, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2007,
10. Chruściel M. LabVIEW w praktyce, BTC, Warszawa 2008;
11. Tarłacz W., Środowisko LabVIEW w eksperymencie wspomaganym komputerowo, WNT, Warszawa 2014;

Uwaga: wykaz literatury winien uwzględniać aktualne i dostępne publikacje