

WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY**KARTA PRZEDMIOTU****Nazwa w języku polskim** Komputerowe wspomaganie statystycznej analizy wyników pomiarów**Nazwa w języku angielskim** Computer Aided Statistical Analysis Of Measurement Results**Kierunek studiów (jeśli dotyczy):** Automatyka i Robotyka**Specjalność (jeśli dotyczy):** Automatyzacja Maszyn, Pojazdów i Urządzeń**Stopień studiów i forma:** II stopień, stacjonarna**Rodzaj przedmiotu:** wybieralny**Kod przedmiotu** ARR023312**Grupa kursów** NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30		30		
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę		zaliczenie na ocenę		
Liczba punktów ECTS	1		1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0,75		1		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

W zakresie wiedzy:

1. Ma wiedzę z zakresu podstaw teorii obwodów elektrycznych. Ma uporządkowaną wiedzę dotyczącą elementów obwodów elektrycznych oraz zagadnień związanych z topologią obwodów elektrycznych.
2. Ma wiedzę w zakresie techniki pomiarowej. Zna układy pomiarowe dla dużych wartości prądów i napięć, przetworniki pomiarowe, przetworniki wartości skutecznej, właściwości metrologiczne woltomierzy cyfrowych.
3. Ma podstawową wiedzę w zakresie działania elementów elektronicznych, opisuje ich działanie modelem obwodowym, rozróżnia i charakteryzuje proste układy analogowe i cyfrowe, zna zasady ich współpracy oraz metody analizy właściwości.

W zakresie umiejętności:

1. Potrafi zastosować podstawy teoretyczne w analizie liniowych obwodów elektrycznych w stanie ustalonym, przy wymuszeniu sinusoidalnym AC. Umie poprawnie korzystać z metody czasowej i częstotliwościowej rozwiązywania liniowych obwodów elektrycznych.
2. Potrafi wykonać pomiary wielkości elektrycznych z wykorzystaniem przyrządów analogowych, cyfrowych i oscyloskopu. Potrafi wyznaczać, na podstawie pomiarów,

charakterystyki elementów nieliniowych, zaprezentować otrzymane wyniki pomiarów w formie liczbowej, tabelarycznej i graficznej z niepewnościami pomiarów, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski.

W zakresie kompetencji:

1. Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane działania.

CELE PRZEDMIOTU

C1 Zapoznanie studenta z wiedzą dotyczącą wyznaczania niepewności pomiarów.

C2 Uświadomienie studentowi zasad stosowania metod analitycznych i numerycznych w analizie statystycznej wyniku pomiaru

C3 Nabycie praktycznych umiejętności wyznaczania niepewności pomiaru w sposób automatyczny z wykorzystaniem przyrządów wirtualnych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 – Zna bloki funkcjonalne toru pomiarowego.

PEK_W02 – Ma wiedzę z zakresu obliczania niepewności pomiaru różnymi metodami.

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 – Potrafi zastosować filtrację cyfrową dla zmierzonych sygnałów.

PEK_U02 – Ma umiejętności wyznaczania niepewności typu A, typu B, łącznej i rozszerzonej dla przyrządów wirtualnych.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 – Rozumie potrzebę pracy w zespole, jest świadomy odpowiedzialności za wykonywaną pracę.

PEK_K02 – Wyszukuje informacje oraz potrafi poddać je krytycznej analizie.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Proces pomiarowy i wyrażanie jego wyniku. Błąd pomiaru a niepewność pomiaru.	2
Wy2	Niepewności pomiarów. Niepewności typu A, typu B. Niepewność łączna. Rozkłady statystyczne: normalny i Studenta.	2
Wy3	Niepewności pomiarów bezpośrednich. Zastosowanie teorii niepewności w pomiarach wykorzystujących przyrządy autonomiczne i przyrządy wirtualne.	2
Wy4	Niepewności pomiarów pośrednich.	2
Wy5	Przykłady obliczeniowe – wyznaczanie niepewności pomiarów.	2
Wy6	Zastosowanie metody Monte-Carlo do statystycznej analizy wyniku pomiaru	2
Wy7	Analiza statystyczna wyników pomiarów w pakiecie LabView	2
Wy8	Podsumowanie i zaliczenie przedmiotu	1
	Suma godzin	15

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
	Suma godzin	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Prezentacja regulaminu BHP i regulaminu wewnętrznego laboratorium. Ustalenie zasad zaliczenia przedmiotu. Prezentacja stanowisk pomiarowych	1
La2	Generator liczb losowych. Histogram. Wykorzystanie funkcji obróbki statystycznej wyniku pomiaru znajdującego się w pakiecie LabView.	2
La3	Zastosowanie filtracji cyfrowej do poprawy jakości sygnałów.	2
La4	Automatyczne wyznaczanie niepewności typu B dla przyrządów autonomicznych. Prezentacja wyniku pomiaru.	2
La5	Automatyczne wyznaczanie niepewności typu A dla przyrządów autonomicznych. Graficzna reprezentacja niepewności. Wyznaczanie niepewności łącznej.	2
La6 – La7	Automatyczne wyznaczanie niepewności typu A i typu B dla przyrządów wirtualnych wykorzystujących karty pomiarowe. Prezentacja wyniku pomiaru. Graficzna reprezentacja niepewności. Wyznaczanie niepewności łącznej i rozszerzonej.	4
La8	Odrobienie zaległości i zaliczenie laboratorium	2
	Suma godzin	15

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
Pr2		
Pr3		
	Suma godzin	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
Se2		
Se3		
	Suma godzin	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1. Wykład tradycyjny, prezentacje multimedialne	
N2. Laboratorium – przygotowanie sprawozdania, konsultacje	

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
---	--------------------------	---

– podsumowująca (na koniec semestru)		
P	PEK_W01, PEK_W02	Kolokwium w formie pisemnej
F1	PEK_U01, PEK_U02	Aktywność na zajęciach laboratoryjnych
F2	PEK_U01, PEK_U02	Ocena sprawozdań z wykonanych ćwiczeń
$P=0,3 \cdot F1 + 0,7 \cdot F2$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA	
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[1] Kalus-Jęcek B., <i>Wzorce wielkości elektrycznych i ocena niepewności pomiarów</i>, Wyd. Pol. Łódzkiej, Łódź, 2000</p> <p>[2] Tumański S., <i>Technika pomiarowa</i>, WNT, Warszawa, 2007</p> <p>[3] Starzyńska W., <i>Statystyka praktyczna</i>, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2006r</p> <p>[4] Lisowski M., <i>Podstawy metrologii</i>, Of. Wyd. Pol. Wrocławskiej, Wrocław, 2011</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[1] LabView Measurement Manual – National Instruments, www.ni.com</p>	
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)	
Daniel Dusza, daniel.dusza@pwr.wroc.pl	

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
KOMPUTEROWE WSPOMAGANIE STATYSTYCZNEJ ANALIZY
WYNIKÓW POMIARÓW
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU AUTOMATYKA I ROBOTYKA
I SPECJALNOŚCI AUTOMATYZACJA MASZYN, POJAZDÓW I URZĄDZEŃ**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
PEK_W01 (wiedza)	S2AMPU_B_W07	C1	Wy1	N1
PEK_W02	S2AMPU_B_W07	C1, C2	Wy2 – Wy7	N1
PEK_U01 (umiejętności)	S2AMPU_B_U07	C3	La3	N2
PEK_U02	S2AMPU_B_U07	C3	La2, La4-La8	N2
PEK_K01 (kompetencje)	K2AiR_K02	C1, C2, C3	La1 – La8	N1, N2
PEK_K02	K2AiR_K01	C1, C2, C3	La1 – La8	N1, N2

** - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

*** - z tabeli powyżej