

WYDZIAŁ Elektroniki (W4) PWr	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim:	<i>Miernictwo 3</i>
Nazwa w języku angielskim:	<i>Measurement technique 3</i>
Kierunek studiów:	<i>Elektronika</i>
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	EKEK009
Grupa kursów:	TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)		30	30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)		30	30		
Forma zaliczenia		Zaliczenie na ocenę	Zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)		X			
Liczba punktów ECTS		2			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		1	1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)		1	1		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. K1EKA_U05

CELE PRZEDMIOTU

Cele ogólne:

- C1. Opanowanie zasad eksploatacji podstawowych urządzeń pomiarowych
- C2. Nabycie umiejętności planowania i wykonywania pomiarów
- C3. Nabycie umiejętności analizy wyników pomiarów
- C4. Nabycie umiejętności przygotowania sprawozdań z przeprowadzonych badań
- C5. Praca w małych 2-3 osobowych zespołach - umiejętności współpracy w grupie studenckiej mającej na celu efektywne rozwiązywanie problemów.

Cele szczegółowe:

- C6. Praktyczne wykorzystanie i utrwalenie wiedzy z zakresu teorii błędów i niepewności pomiarów
- C7. Utrwalenie aspektów pomiarów napięć i prądów stałych
- C8. Poznanie zasad działania przetworników A/C i C/A oraz wyznaczania ich parametrów
- C9. Poznanie zasad pomiaru wielkości nieelektrycznych metodami elektrycznymi

- C10. Nabycie umiejętności pomiaru podstawowych parametrów zmiennych sygnałów elektrycznych
- C11. Nabycie umiejętności pomiarów rezystancji liniowych i nieliniowych elementów biernych
- C12. Nabycie umiejętności pomiarów impedancji liniowych elementów biernych R, L i C
- C13. Nabycie umiejętności pomiarów mocy w obwodach prądu zmiennego
- C14. Nabycie umiejętności pomiarów parametrów źródeł napięć i prądów stałych
- C15. Nabycie umiejętności czytania dokumentacji normalizacyjnej

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu umiejętności:

- PEK_U01 – potrafi praktycznie zastosować podstawowe prawa i twierdzenia obwodów elektrycznych w odniesieniu do obwodów pomiarowych
- PEK_U02 – zna zastosowania oraz potrafi wykorzystywać i obsługiwać przyrządy pomiarowe, odczytywać ich parametry i wyznaczać na ich podstawie błędy i niepewności pomiarowe
- PEK_U03 – potrafi sporządzać dokumentację techniczną z przeprowadzonych badań i pomiarów oraz właściwie zaprezentować ich ostateczne wyniki
- PEK_U04 – potrafi wykonywać i analizować pomiary napięć i prądów w obwodach prądu stałego oraz wskazywać możliwe źródła błędów
- PEK_U05 – zna funkcje i zastosowania oraz potrafi obsługiwać oscyloskop cyfrowy
- PEK_U06 – zna zasady działania i zastosowania przetworników A/C i C/A oraz potrafi określić ich parametry
- PEK_U07 – potrafi wykonywać i analizować pomiary rezystancji liniowych i nieliniowych elementów biernych
- PEK_U08 – potrafi wykonywać i analizować pomiary podstawowych parametrów źródeł napięć i prądów stałych
- PEK_U09 – potrafi wykonywać i analizować pomiary impedancji liniowych elementów biernych R, L i C
- PEK_U10 – potrafi wykonywać i interpretować pomiary mocy w obwodach prądu zmiennego
- PEK_U11 – potrafi dokonać metrologicznego sprawdzenia prostego przyrządu pomiarowego wg norm
- PEK_U12 – potrafi posłużyć się dokumentacją normalizacyjną
- PEK_U13 – potrafi wykonywać i analizować bezpośrednie pomiary wartości skutecznej napięć okresowo zmiennych
- PEK_U14 – potrafi wykonywać i analizować pomiary podstawowych parametrów sygnałów zmiennych metodą cyfrowego przetwarzania sygnału
- PEK_U15 – zna zasady pomiaru wielkości nieelektrycznych metodami elektrycznymi oraz potrafi wykonywać i analizować tymi metodami pomiary temperatury

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład	Liczba godzin
Suma godzin	

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Sprawy organizacyjne. Tematyka i metodologia zajęć	2
Ćw2,3	Podstawowe prawa i twierdzenia obwodów elektryczne prądu stałego i zmiennego - prawa: Ohma i Kirchhoffa, twierdzenie Thevenina, schemat zastępczy obwodu	4
Ćw4	Niepewność pomiaru bezpośredniego – niepewności wskazań przyrządów analogowych i cyfrowych, zapis ostatecznego wyniku pomiaru;	2
Ćw5	Błędy systematyczne i niepewności wyniku pomiaru pośredniego	2
Ćw6	Pomiar napięć w obwodach prądu stałego	2
Ćw7	Pomiar prądów w obwodach prądu stałego	2
Ćw8	Kompensacyjna metoda pomiaru napięcia; przetworniki C/A i kompensacyjne przetworniki A/C	2
Ćw9	Pomiar rezystancji	2
Ćw10	Pomiar bezpośredni wartości skutecznej napięć okresowo zmiennych	2
Ćw11	Pomiar parametrów sygnałów zmiennych metodą cyfrowego przetwarzania sygnałów	2
Ćw12	Pomiar parametrów źródeł napięć i prądów stałych	2
Ćw13	Pomiary impedancji elementów biernych R, L i C	2
Ćw14	Pomiary mocy w obwodach prądu zmiennego	2
Ćw15	Kolokwium zaliczające	2
Suma godzin		30

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Sprawy organizacyjne, przepisy BHP i regulamin laboratorium	2
La2	Oscyloskop cyfrowy – obsługa i zastosowania	2
La3	Pomiary rezystancji	2
La4	Pomiary parametrów źródeł napięć i prądów stałych	2
La5	Pomiary wielkości nieelektrycznej - pomiary temperatury	2
La6	Pomiary wartości skutecznej napięć okresowo zmiennych	2
La7	Przetworniki cyfrowo- analogowe: pomiary właściwości i zastosowania	2
La8	Pomiary parametrów zmiennych sygnałów napięciowych metodą próbkowania i cyfrowego przetwarzania sygnału	2
La9,10	Pomiary impedancji elementów biernych R, L i C	4
La11,12	Pomiary mocy w obwodach prądu zmiennego	4
La13	Sprawdzanie przyrządów pomiarowych	2
La14	Termin rezerwowy – odrabianie zaległości	2
La15	Termin rezerwowy – odrabianie zaległości	2
Suma godzin		30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Ćwiczenia rachunkowe – dyskusja rozwiązań zadań
N2. Ćwiczenia rachunkowe – krótkie 10 min. sprawdziany pisemne
N3. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń rachunkowych
N4. Praca własna – przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego
N5. Konsultacje
N6. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych
N7. Ćwiczenia laboratoryjne – krótkie 10 min. sprawdziany przygotowania teoretycznego
N8. Ćwiczenia laboratoryjne – łączenie obwodów pomiarowych i obsługa przyrządów
N9. Ćwiczenia laboratoryjne – protokoły z przeprowadzonych doświadczeń
N10. Praca własna – sprawozdania z przeprowadzonych doświadczeń

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U04, PEK_U06÷PEK_U10, PEK_U13, PEK_U14,	Pisemne kartkówki, dyskusje, kolokwium zaliczające
F2	PEK_U03, PEK_U05÷PEK_U15	Pisemne kartkówki, dyskusje, protokoły i sprawozdania
P = (F1+ F2)/2 (ocena pozytywna pod warunkiem: F1>2 i F2>2)		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Chwaleba A., Poniński M., Siedlecki A.: „Metrologia elektryczna”, WNT, Warszawa 1996r
- [2] Dusza J.: „Podstawy miernictwa”, Oficyna Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1998r.
- [3] Marcyniuk A.: „Podstawy metrologii elektrycznej”, WNT, Warszawa 1984r.
- [4] Taylor J.: „Wstęp do analizy błędu pomiarowego”, PWN, Warszawa 1995r.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [5] Bolkowski S.: „Elektrotechnika”, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1993r.
- [6] Marve C.: „Zarys cyfrowego przetwarzania sygnałów”, Warszawa 1999r.
- [7] Winiecki W.: „Organizacja komputerowych systemów pomiarowych”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1997r.

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Zbigniew Świerczyński, Zbigniew.Swierczynski@pwr.edu.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Miernictwo 3
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Elektronika
I SPECJALNOŚCI

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_U01 (umiejętności)	K1EKA_U20	C3, C6	Ćw1, Ćw2, Ćw3	N1÷N5
PEK_U02	K1EKA_U20	C3	Ćw4, Ćw5	N1÷N5
PEK_U03	K1EKA_U21	C1, C2, C4, C5	La1-La3	N5÷N10
PEK_U04	K1EKA_U20	C3, C7	Ćw6, Ćw7	N1÷N5
PEK_U05	K1EKA_U21	C1, C2, C4, C5	La2	N5÷N10
PEK_U06	K1EKA_U20, K1EKA_U21	C1, C2, C3, C4, C5, C8	Ćw8, La7	N1÷N10
PEK_U07	K1EKA_U20, K1EKA_U21	C1, C2, C3, C4, C5, C11	Ćw9, La3	N1÷N10
PEK_U08	K1EKA_U20, K1EKA_U21	C1, C2, C3, C4, C5, C14	Ćw12, La4	N1÷N10
PEK_U09	K1EKA_U20, K1EKA_U21	C1, C2, C3, C4, C5, C12	Ćw13, La9, La10	N1÷N10
PEK_U10	K1EKA_U20, K1EKA_U21	C1, C2, C3, C4, C5, C13	Ćw14, La11, La12	N1÷N10
PEK_U11	K1EKA_U21	C1, C2, C4, C5, C15	La12	N5÷N10
PEK_U12	K1EKA_U21	C1, C2, C4, C5, C15	La5, La3	N5÷N10
PEK_U13	K1EKA_U20, K1EKA_U21	C1, C2, C3, C4, C5, C10	Ćw10, La6	N1÷N10
PEK_U14	K1EKA_U20, K1EKA_U21	C1, C2, C3, C4, C5, C10	Ćw11, La8	N1÷N10
PEK_U15	K1EKA_U20, K1EKA_U21	C1, C2, C4, C5, C9	La5	N5÷N10