

WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY

KARTA PRZEDMIOTU

| | |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| Nazwa w języku polskim: | Miernictwo elektryczne 3 |
| Nazwa w języku angielskim: | Electrical Metrology 3 |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | Elektrotechnika |
| Specjalność (jeżeli dotyczy): | |
| Stopień studiów i forma: | I stopień, stacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy |
| Kod przedmiotu: | ELR043316 |
| Grupa kursów: | NIE |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|--|--------|-----------|---------------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU): | | | 30 | | |
| Liczba godzin zajęć całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS): | | | 60 | | |
| Forma zaliczenia: | | | zaliczenie na ocenę | | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X): | | | | | |
| Liczba punktów ECTS: | | | 2 | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P): | | | 2 | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK): | | | 1.40 | | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- Potrafi poprawnie i efektywnie zastosować wiedzę z rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej do jakościowej i ilościowej analizy zagadnień.
- 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 wyciągnąć właściwe wnioski.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Wyrobienie umiejętności obliczania niepewności i poprawnego zapisu wyniku pomiaru w stosowanych układach pomiarowych w zakresie pomiaru różnych wielkości elektrycznych.
- C2. Nabycie praktycznych umiejętności łączenia obwodów elektrycznych, wykonywania pomiarów mostkami pomiarowymi, pomiary mocy w układach trójfazowych, pomiary dużych wartości prądów, pomiary parametrów blach elektrotechnicznych, zastosowanie metody różnicowej.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 Potrafi wykonać pomiary wybranych wielkości elektrycznych.

PEK_U02 Potrafi analizować otrzymane wyniki pomiarów.

Z zakresu kompetencji społecznych:

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

| TREŚCI PROGRAMOWE | | |
|----------------------------|---|----------------|
| Forma zajęć - laboratorium | | liczba godzin: |
| La1 | Prezentacja regulaminu BHP i regulaminu wewnętrznego laboratorium. Ustalenie zasad zaliczenia przedmiotu. Obliczanie niepewności w pomiarach pośrednich. | 2 |
| La2 | Pomiary mocy czynnej w obwodzie jednofazowym. Wyznaczanie współczynnika mocy. Określanie niepewności wyniku pomiaru. | 2 |
| La3 | Pomiar mocy czynnej odbiorników trójfazowych z możliwością pomiaru dużych wartości prądu. Wyznaczanie współczynnika mocy. Określanie niepewności wyniku pomiaru. | 2 |
| La4 | Pomiary rezystancji z zastosowaniem mostka Wheatstone'a. Obliczanie niepewności pomiaru mostkiem technicznym i laboratoryjnym. | 2 |
| La5 | Pomiary bezpośrednie elementów RLC. Zapoznanie z dwuelementowymi układami zastępczymi oraz szacowanie niepewności pomiaru wybranymi przyrządami pomiarowymi. | 2 |
| La6 | Pomiary częstotliwości i przesunięcia fazowego, z zastosowaniem oscyloskopu - metodą czasową i metodą elipsy. Określanie niepewności wyniku pomiaru. | 2 |
| La7 | Pomiary napięć przyrządem wirtualnym. Poznanie możliwości pomiarowych prostego przyrządu wirtualnego do pomiarów podstawowych parametrów sygnałów napięciowych i ich widma częstotliwościowego. | 2 |
| La8 | Pomiary napięcia i prądu stałego. Obliczanie błędów metody pomiaru napięcia woltomierzem, prądu amperomierzem oraz określanie wpływu składowej przemiennej na pomiar napięcia stałego | 2 |
| La9 | Pomiary dużych wartości prądu za pomocą różnych narzędzi pomiarowych: przekładnika prądowego, bocznika prądowego, przetwornika indukcyjnego, amperomierza cęgowego, cewki Rogowskiego. | 2 |
| La10 | Pomiary mocy biernej w obwodach trójfazowych w sieciach trójprzewodowych i czteroprzewodowych. Wyznaczanie współczynnika mocy. Określanie niepewności wyniku pomiaru. | 2 |
| La11 | Pomiary rezystancji z zastosowaniem mostka Thomsona. Obliczanie niepewności pomiaru mostkiem technicznym i laboratoryjnym. | 2 |
| La12 | Pomiary przekładni transformatorów metodą różnicową i woltomierzami. Obliczanie niepewności pomiarowej i zapis wyniku pomiaru. | 2 |
| La13 | Pomiary parametrów blach elektrotechnicznych w układzie pomiarowym z aparatem Epsteina do wyznaczenia metodą statyczną charakterystyki magnesowania blach elektrotechnicznych. | 2 |
| La14 | Sprawdzanie błędów podstawowych przyrządów pomiarowych. Poznanie techniki pomiarowej sprawdzania elektrycznych przyrządów pomiarowych. | 2 |
| La15 | Zaliczenie i uzupełnienie zaległości laboratoryjnych. | 2 |
| suma godzin: | | 30 |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE |
|---|
| N1. Sprawdzenie wiadomości w formie kartek i odpowiedzi ustnych, przygotowanie sprawozdania, konsultacje. |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA | | |
|---|-------------------------------|---|
| Oceny <i>F - formująca w trakcie semestru</i> <i>P - podsumowująca na koniec semestru</i> | Numer efektu kształcenia | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia |
| F1(L) | PEK_U01 PEK_U02 | Sprawdzenie przygotowania do zajęć. |
| F2(L) | PEK_U01 PEK_U02 PEK_K01 | Aktywność. |
| F3(L) | PEK_U01 PEK_U02 | Sprawozdanie. |
| P(L) | $P=0,3F1+0,1F2+0,6F3$ | |

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
|--|
| LITERATURA PODSTAWOWA: [1] Chwaleba A., Poniński M., Siedlecki A.: Metrologia elektryczna, WNT, Warszawa 2010. [2] Miernictwo elektryczne – Ćwiczenia laboratoryjne, praca zbiorowa pod redakcją D. Koczeli, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2001 [3] Tumański S.: Technika pomiarowa, WNT, Warszawa, 2007 [4] Derlecki S., Metrologia elektryczna i elektroniczna, Podręczniki Akademickie- Pol. Łódzka, 2010 [5] Kalus-Jęcek B., Wzorce wielkości elektrycznych i ocena niepewności pomiarów, Wyd. Pol. Łódzkiej, Łódź, 2000 [6] www.imnipe.pwr.edu.pl LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA: [1] Kwiatkowski W.: Miernictwo elektryczne. Analogowa technika pomiarowa, OW Pol. Warszawskiej, Warszawa, 1998 [2] Lisowski M., Podstawy metrologii, Of. Wyd. Pol. Wrocławskiej, Wrocław, 2011 [3] Marcyniuk A., Pasecki E., Pluciński M., Szadkowski B., Podstawy Metrologii Elektrycznej, Warszawa, WNT, 1984. [4] Orzeszkowski Z.: Podstawy metrologii elektrycznej, Wyd. Pol. Wrocławskiej, Wrocław 1981. [5] Czajewski J., Podstawy metrologii elektrycznej, OW Pol. Warszawskiej, Warszawa, 2008 [6] Piotrowski J., Podstawy miernictwa, WNT, 2003 |

OPIEKUN PRZEDMIOTU

Daniel Dusza, daniel.dusza@pwr.edu.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU ELR043316 - Miernictwo elektryczne 3 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Elektrotechnika

| 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 | K1ETK_U19 | C.1 C.2 | La2 La3 La4 La5 La6 La7 La8 La9 La10 La11 La12 La13 La14 | N.1 |
| PEK_U02 | K1ETK_U19 | C.1 C.2 | La1 La2 La3 La4 La5 La6 La7 La8 La9 La10 La11 La12 La13 La14 | N.1 |
| PEK_K01 | K1ETK_K05 | C.1 C.2 | La1 La2 La3 La4 La5 La6 La7 La8 La9 La10 La11 La12 La13 La14 La15 | N.1 |