# Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

# Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2013/2014

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Energetyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne

Kod kierunku: Energ

Stopień studiów: I

Specjalności: Elektroenergetyka

## 1 Informacje o przedmiocie

| | |
|---|---|
| Nazwa przedmiotu | Miernictwo elektryczne w energetyce |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim | Electrical Measurement in Power Engineering |
| Kod przedmiotu | WIEiK ENERGET oIS PK25 13/14 |
| Kategoria przedmiotu | Przedmioty kierunkowe |
| Liczba punktów ECTS | 3.00 |
| Semestry | 4 |

## 2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

| Semestr | Wykłady | Ćwiczenia | Laboratoria | Laboratoria komputerowe | Projekty | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 15 | 0 | 15 | 0 | 0 | 0 |

## 3 Cele przedmiotu

**Cel 1** Wykład 15h. Zapoznanie się z podstawami analogowej techniki pomiarowej oraz z metodami i układami pomiarowymi. Laboratorium 15h. Praktyczna realizacja treści wykładów na pomiarowych stanowiskach laboratoryjnych.

# 4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

**1** Zaliczony kurs z zakresu matematyki wyższej, elektrotechniki i elektroniki.

# 5 Efekty kształcenia

**EK1 Wiedza** Zdobycie wiadomości dotyczących pomiarów elektrycznych w energetyce.

**EK2 Wiedza** Matematyczne metody obliczeniowe w analizie błędu pomiarów.

**EK3 Umiejętności** Znajomość podstawowych elementów analogowego toru pomiarowego. Interpretacja i analiza wyników pomiarów.

**EK4 Umiejętności** Dobór metod pomiarowych w zastosowaniach elektroenergetycznych.

# 6 Treści programowe

| Wykłady | | |
|---|---|---|
| Lp | Tematyka zajęć<br>Opis szczegółowy bloków tematycznych | Liczba godzin |
| **W1** | Przyrządy analogowe i ich zastosowanie w pomiarach prądu, napięcia i mocy. | 2 |
| **W2** | Przyrządy zerowe i ich zastosowanie w mostkach i kompensatorach. | 2 |
| **W3** | Sprawdzanie przyrządów, błędy. | 2 |
| **W4** | Mostki zmiennoprądowe i ich zastosowanie w pomiarach R,L,C, kąta fazowego i częstotliwości. | 2 |
| **W5** | Mostki wysokonapięciowe, warunki bezpieczeństwa. | 2 |
| **W6** | Przekładniki prądowe i napięciowe. Praca przekładników prądowych w stanie zwarcia i rozwarcia. | 2 |
| **W7** | Zastosowanie przekładników w pomiarach prądów, napięć i mocy. Stany pracy normalnej i awaryjnej przekładników. | 2 |
| **W8** | Podstawy pomiarów tensometrycznych. | 1 |

| Laboratoria | | |
|---|---|---|
| Lp | Tematyka zajęć<br>Opis szczegółowy bloków tematycznych | Liczba godzin |
| **L1** | Wprowadzenie do zajęć laboratoryjnych. Regulamin. Przepisy BHP. Warunki zaliczenia zajęć laboratoryjnych. Kolokwium zaliczeniowe do ćw. nr 1 i 2. | 2 |
| **L2** | Wykonanie ćw. nr 1. Pomiar mocy elektrycznej. | 2 |
| **L3** | Wykonanie ćw. nr 2. Badanie przekładników. | 2 |

| Laboratoria | | |
|---|---|---|
| Lp | Tematyka zajęć<br>Opis szczegółowy bloków tematycznych | Liczba godzin |
| **L4** | Zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń nr 1 i 2. Kolokwium zaliczeniowe do ćw. nr 3, 4, i 5. | 2 |
| **L5** | Wykonanie ćw. nr 3. Pomiary mocy z przekładnikami. | 2 |
| **L6** | Wykonanie ćw. nr 4. Mostki prądu zmiennego. | 2 |
| **L7** | Wykonanie ćw. nr 5. Wyznaczanie stałej tensometru. | 2 |
| **L8** | Zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń nr 3, 4 i 5. Zaliczenie laboratorium. | 1 |

## 7 Narzędzia dydaktyczne

**N1** Wykłady

**N2** Prezentacje multimedialne

**N3** Ćwiczenia laboratoryjne

**N4** Konsultacje

## 8 Obciążenie pracą studenta

| Forma aktywności | Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności |
|---|---|
| **Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:** | |
| Godziny wynikające z planu studiów | 0 |
| Konsultacje przedmiotowe | 1 |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji | 0 |
| **Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:** | |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury | 39 |
| Opracowanie wyników | 10 |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji | 10 |
| **Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta** | **60** |
| Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu | 3.00 |

# 9 Sposoby oceny

### Ocena formująca

**F1** Kolokwium

**F2** Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

**F3** Test

### Ocena podsumowująca

**P1** Średnia ważona ocen formujących

### Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

**B1** Inne

## Kryteria oceny

| Efekt kształcenia 1 | |
|---|---|
| Na ocenę 2.0 | x |
| Na ocenę 3.0 | Student zna: budowę i zasadę działania analogowych przyrządów pomiarowych oraz zdobył podstawy wykonywania pomiarów elektrycznych w energetyce. |
| Na ocenę 3.5 | Zgodnie z wymaganiami prowadzącego. |
| Na ocenę 4.0 | Zgodnie z wymaganiami prowadzącego. |
| Na ocenę 4.5 | Zgodnie z wymaganiami prowadzącego. |
| Na ocenę 5.0 | Zgodnie z wymaganiami prowadzącego. |
| Efekt kształcenia 2 | |
| Na ocenę 2.0 | x |
| Na ocenę 3.0 | Student zna metody obliczeniowe dotyczące: błędów pomiarowych przyrządów analogowych i cyfrowych, warunków równowagi mostków pomiarowych, układów RLC, błędów przekładników, pomiarów tensometrycznych oraz układów do pomiaru mocy elektrycznej, wykresów wskazowych oraz odnośnych wzorów obliczeniowych. |
| Na ocenę 3.5 | Zgodnie z wymaganiami prowadzącego. |
| Na ocenę 4.0 | Zgodnie z wymaganiami prowadzącego. |
| Na ocenę 4.5 | Zgodnie z wymaganiami prowadzącego. |
| Na ocenę 5.0 | Zgodnie z wymaganiami prowadzącego. |
| Efekt kształcenia 3 | |
| Na ocenę 2.0 | x |

| | |
|---|---|
| Na ocenę 3.0 | Student zdobył umiejętności rozróżniania podstawowych elementów analogowego toru pomiarowego oraz interpretacji wyników pomiarów. |
| Na ocenę 3.5 | Zgodnie z wymaganiami prowadzącego. |
| Na ocenę 4.0 | Zgodnie z wymaganiami prowadzącego. |
| Na ocenę 4.5 | Zgodnie z wymaganiami prowadzącego. |
| Na ocenę 5.0 | Zgodnie z wymaganiami prowadzącego. |
| Efekt kształcenia 4 | |
| Na ocenę 2.0 | x |
| Na ocenę 3.0 | Student zdobył umiejętności doboru odpowiednich metod pomiarowych do zastosowań w energetyce. |
| Na ocenę 3.5 | Zgodnie z wymaganiami prowadzącego. |
| Na ocenę 4.0 | Zgodnie z wymaganiami prowadzącego. |
| Na ocenę 4.5 | Zgodnie z wymaganiami prowadzącego. |
| Na ocenę 5.0 | Zgodnie z wymaganiami prowadzącego. |

## 10 Macierz realizacji przedmiotu

| Efekt kształcenia | Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu | Cele przedmiotu | Treści programowe | Narzędzia dydaktyczne | Sposoby oceny |
|---|---|---|---|---|---|
| EK1 | K_W22, K_W28, K_U01, K_U03, K_U05, K_U15, K_K01, K_K03 | Cel 1 | W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 | N1 N2 N4 | F3 |
| EK2 | K_W22, K_W28, K_U01, K_U03, K_U05, K_U15, K_K01, K_K03 | Cel 1 | W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 | N1 N2 N4 | F3 |

| Efekt kształcenia | Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu | Cele przedmiotu | Treści programowe | Narzędzia dydaktyczne | Sposoby oceny |
|---|---|---|---|---|---|
| EK3 | K_W22, K_W28, K_U01, K_U03, K_U05, K_U15, K_K01, K_K03 | Cel 1 | L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 | N3 N4 | F1 F2 P1 |
| EK4 | K_W22, K_W28, K_U01, K_U03, K_U05, K_U15, K_K01, K_K03 | Cel 1 | L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 | N3 N4 | F1 F2 P1 |

# 11 Wykaz literatury

## Literatura podstawowa

**[1 ] Chwaleba A., Poniński M., Siedlecki A.** — *Metrologia elektryczna*, Warszawa, 1994, WNT

**[2 ] Piotrowski J.** — *Podstawy miernictwa*, Warszawa, 2002, WNT

**[3 ] Zatorski A., Rozkrut A.** — *Miernictwo elektryczne - materiały do ćwiczeń laboratoryjnych*, Kraków, 1994, Wydawnictwo AGH

**[4 ] Czajewski J., Poniński M.** — *Zbiór zadań z metrologii elektrycznej*, Warszawa, 1995, WNT

**[5 ] Praca zbiorowa pod red. Brunona Szadkowskiego** — *Zbiór zadań z metrologii elektrycznej*, Gliwice, 1994, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej

## Literatura uzupełniająca

**[1 ] Layer E., Tomczyk K.** — *Measurements, Modelling and Simulation of Dynamic Systems*, Berlin Heidelberg, 2010, SPRINGER-VERLAG

# 12 Informacje o nauczycielach akademickich

## Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab. inż. Prof PK Krzysztof Tomczyk (kontakt: petomczy@cyf-kr.edu.pl)

## Osoby prowadzące przedmiot

**1** dr inż. Krzysztof Tomczyk (kontakt: petomczy@cyf-kr.edu.pl)

## 13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

**Przyjmuję do realizacji** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....