

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Energetyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: E

Stopień studiów: I

Specjalności: Energetyka odnawialna, Systemy i urządzenia energetyczne, Urządzenia i instalacje ochrony środowiska

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                                             |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Urządzenia i instalacje elektroenergetyczne |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Power systems and installations             |
| KOD PRZEDMIOTU                          | E217                                        |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty kierunkowe                       |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 2.00                                        |
| SEMESTRY                                | 5                                           |

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 5       | 18     | 9         | 9            | 0                                | 0       | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Poznanie podstawowych grup urządzeń i aparatów elektroenergetycznych oraz odbiorników energii elektrycznej, ich kategoryzacji, charakterystycznych właściwości, zasad doboru i eksploatacji.

**Cel 2** Zapoznanie się z instalacjami elektroenergetycznymi, ich strukturą, zasadami projektowania, budowy i eksploatacji.

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Co najmniej podstawowa znajomość "Podstaw Elektrotechniki", "Elektromechanicznego Przetwarzania Energii", "Maszyn Elektrycznych" i "Przesyłania Energii Elektrycznej".

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** znajomość budowy i właściwości typowych urządzeń, aparatów i odbiorów elektroenergetycznych oraz zasad projektowania instalacji elektroenergetycznych.

**EK2 Wiedza** znajomość podstawowych zasad bezpieczeństwa użytkowania energii elektrycznej oraz kryteriów zabezpieczeń.

**EK3 Umiejętności** umiejętność oceny prawidłowości doboru urządzeń, aparatów, sieci zasilających i zabezpieczeń dla podstawowych rodzajów odbiorników elektrycznych.

**EK4 Umiejętności** zdolność wyboru właściwego sposobu dostarczenia energii elektrycznej do odbiorcy.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁAD |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                  |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP     | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | LICZBA<br>GODZIN |
| W1     | Klasyfikacja urządzeń i aparatów elektroenergetycznych i ich definicje. Narażenia klimatyczne i środowiskowe oraz eksploatacyjne: mechaniczne, cieplne, elektryczne napięciowe i prądowe. Warunki eksploatacji i kompatybilności urządzeń elektroenergetycznych.                                                                                                                                 | 2                |
| W2     | Impedancje elementów układu elektroenergetycznego i ich przeliczanie na jeden poziom napięcia. Schematy zastępcze urządzeń i linii elektroenergetycznych oraz ich połączenia.                                                                                                                                                                                                                    | 2                |
| W3     | Źródła niepożądanego ciepła w urządzeniach elektrycznych. Ciepłne oddziaływania prądów roboczych i zwarciovych: nagrzewanie się przewodów i przewodników oraz materiałów izolacyjnych. Oddawanie ciepła do otoczenia: przewodzenie i konwekcja. Wpływ energii cieplnej (temperatura) na właściwości materiałów elektrotechnicznych. Obciążalność prądowa przewodów i urządzeń.                   | 2                |
| W4     | Prądy zwarciovych: przyczyny, zapobieganie, szkodliwe oddziaływanie cieplne i dynamiczne. Przykłady obliczeń prądów zwarciovych. Odporność urządzeń elektrycznych i szyn zbiorczych na narażenia mechaniczne. Bezpieczniki i ograniczniki prądu zwarciovego.                                                                                                                                     | 2                |
| W5     | Łączniki elektroenergetyczne. Klasyfikacja i podstawowe parametry: wyłączniki, rozłączniki, odłączniki. Elektryczny łuk łączeniowy i techniki gaszenia łuku elektrycznego. Przebiegi łączeniowe w obwodach prądu elektrycznego jednodokierunkowego i przemiennego. Napięcia powrotne między rozchodzącymi się stykami łączników. Załączanie i odłączanie obwodów indukcyjnych i pojemnościowych. | 2                |

| WYKŁAD    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                  |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W6</b> | Urządzenia i obwody główne stacji elektroenergetycznych. Układy połączeń stacji. Transformatory, autotransformatory, przekładniki. Rozwiązania konstrukcyjne stacji. Urządzenia pomocnicze i urządzenia kierowania pracą stacji. Potrzeby własne stacji. Ochrona odgromowa i przeciwprzepięciowa.                                                                                                                                                                                                             | 2                |
| <b>W7</b> | Zasilanie i rozdział energii elektrycznej w zakładach przemysłowych. Niezawodność dostawy i jakość energii elektrycznej. Metody wyznaczania obliczeniowych mocy szczytowych. Rodzaje pracy urządzeń elektrycznych i zasady doboru niektórych parametrów urządzeń. Przewody i kable elektroenergetyczne. Obciążalność przewodów i kabli o napięciach znamionowych do 1 kV. Przewody szynowe. Sprzęt instalacyjny. Łączniki. Rozdzielnice.                                                                      | 2                |
| <b>W8</b> | Podział instalacji elektrycznych. Układy sieci i instalacji elektrycznych niskiego napięcia. Instalacje elektryczne przemysłowe, w obiektach budownictwa ogólnego i w pomieszczeniach mieszkalnych. Projektowanie instalacji elektrycznych. Impedancje elementów toru przesyłu energii. Dobór zabezpieczeń i przekrojów przewodów instalacji niskiego napięcia. Obliczanie spadku napięcia oraz strat mocy i strat energii elektrycznej. Obliczanie prądów zwarciovych. Obliczanie oświetlenia elektrycznego. | 2                |
| <b>W9</b> | Ochrona przeciwrazeniowa w obiektach elektroenergetycznych niskiego napięcia: podstawowa i dodatkowa oraz uzupełniająca. Przepięcia i ochrona odgromowa. Przepięcia wewnętrzne i atmosferyczne. Ograniczanie przepięć w instalacjach elektroenergetycznych. Uziemienia i uziomy.                                                                                                                                                                                                                              | 2                |

| ĆWICZENIA |                                                                                                                                                                    |                  |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                             | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>C1</b> | Wyznaczanie zapotrzebowania mocy i energii odbiorcy. Lokalizacja stacji transformatorowo-rozdzielczych i dobór transformatorów.                                    | 2                |
| <b>C2</b> | Schematy zastępcze instalacji elektroenergetycznych i obliczanie ich elementów. Obliczanie rozplywów prądów i spadków napięć w instalacjach elektroenergetycznych. | 2                |
| <b>C3</b> | Kryteria doboru i obliczanie przekrojów przewodów elektroenergetycznych i ich zabezpieczeń.                                                                        | 2                |
| <b>C4</b> | Projektowanie i obliczenia oświetlenia elektrycznego.                                                                                                              | 2                |
| <b>C5</b> | Metody doboru aparatury elektroenergetycznej.                                                                                                                      | 1                |

| LABORATORIUM |                                                                                                  |                  |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP           | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                           | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>L1</b>    | Badanie elektrycznych źródeł światła.                                                            | 3                |
| <b>L2</b>    | Metody pomiarów mocy i energii elektrycznej. Badanie właściwości liczników energii elektrycznej. | 3                |
| <b>L3</b>    | Badanie przekaźników przeciążeniowych oraz styczników i układów sterowania stycznikowego.        | 3                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Ćwiczenia projektowe

**N3** Ćwiczenia laboratoryjne

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI                                                                                 | ŚREDNIA LICZBA GODZIN<br>NA ZREALIZOWANIE<br>AKTYWNOŚCI |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>                                     |                                                         |
| Godziny wynikające z planu studiów                                                               | 36                                                      |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 0                                                       |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 0                                                       |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 15                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 4                                                       |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 5                                                       |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>60</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 2.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

**OCENA FORMUJĄCA**

**F1** Zadanie tablicowe

**F2** Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego**F3** Kolokwium**OCENA PODSUMOWUJĄCA****P1** Średnia ważona ocen formujących**KRYTERIA OCENY**

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                                                                           |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | Nieznajomość budowy i właściwości typowych urządzeń, aparatów i odbiorów elektroenergetycznych oraz zasad projektowania instalacji elektroenergetycznych. |
| NA OCENĘ 3.0        | Znajomość budowy i właściwości typowych urządzeń, aparatów i odbiorów elektroenergetycznych oraz zasad projektowania instalacji elektroenergetycznych.    |
| NA OCENĘ 3.5        | -                                                                                                                                                         |
| NA OCENĘ 4.0        | Dodatkowo poszerzona wiedza na temat budowy i właściwości różnorodnych urządzeń, aparatów i odbiorów elektroenergetycznych.                               |
| NA OCENĘ 4.5        | -                                                                                                                                                         |
| NA OCENĘ 5.0        | Dodatkowo poszerzona wiedza na temat projektowania różnorodnych instalacji elektroenergetycznych.                                                         |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                                                           |
| NA OCENĘ 2.0        | Nieznajomość podstawowych zasad bezpieczeństwa użytkowania energii elektrycznej oraz kryteriów zabezpieczeń.                                              |
| NA OCENĘ 3.0        | Znajomość podstawowych zasad bezpieczeństwa użytkowania energii elektrycznej oraz kryteriów zabezpieczeń.                                                 |
| NA OCENĘ 3.5        | -                                                                                                                                                         |
| NA OCENĘ 4.0        | Dodatkowo znajomość zagrożeń wynikających z niewłaściwego doboru i niewłaściwej eksploatacji urządzeń i instalacji elektroenergetycznych.                 |
| NA OCENĘ 4.5        | -                                                                                                                                                         |
| NA OCENĘ 5.0        | Dodatkowo dobra orientacja we współczesnych możliwościach zabezpieczeń urządzeń, instalacji i obsługi.                                                    |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                                                           |
| NA OCENĘ 2.0        | Brak umiejętności doboru urządzeń, aparatów, sieci zasilających i zabezpieczeń dla podstawowych rodzajów odbiorników elektrycznych.                       |
| NA OCENĘ 3.0        | Umiejętność doboru urządzeń, aparatów, sieci zasilających i zabezpieczeń dla podstawowych rodzajów odbiorników elektrycznych.                             |
| NA OCENĘ 3.5        | -                                                                                                                                                         |

|                     |                                                                                                          |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 4.0        | Dodatkowo umiejętność krytycznego porównania różnych rozwiązań układów zasilających.                     |
| NA OCENĘ 4.5        | -                                                                                                        |
| NA OCENĘ 5.0        | Dodatkowo umiejętność zaprojektowania prostego układu kompensacji mocy biernej w zakładzie przemysłowym. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                          |
| NA OCENĘ 2.0        | Nieumiejętność wyboru właściwego sposobu dostarczenia energii elektrycznej do odbiorcy.                  |
| NA OCENĘ 3.0        | Orientacja w sposobach zasilania energią elektryczną w zależności od rodzaju odbiorników.                |
| NA OCENĘ 3.5        | -                                                                                                        |
| NA OCENĘ 4.0        | Dodatkowo umiejętność zaprojektowania prostego układu zasilania odbiorcy energii elektrycznej.           |
| NA OCENĘ 4.5        | -                                                                                                        |
| NA OCENĘ 5.0        | Dodatkowo umiejętność doboru właściwej metody ochrony przed rażeniem prądem elektrycznym.                |

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE          | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------------|-----------------------|---------------|
| EK1               | K1_W16, K1_U17                                                                 | Cel 1 Cel 2     | W6 W7 W8 W9 C5 L1 L2       | N1 N2 N3              | F1 F2 F3 P1   |
| EK2               | K1_W16, K1_U17                                                                 | Cel 2           | W8 W9 C4 C5 L2 L3          | N1 N2 N3              | F1 F2 F3 P1   |
| EK3               | K1_W16, K1_U17                                                                 | Cel 1 Cel 2     | W6 W7 W8 W9 C4 C5 L1 L2 L3 | N1 N2 N3              | F1 F2 F3 P1   |
| EK4               | K1_W16, K1_U17                                                                 | Cel 1 Cel 2     | W6 W7 W8 W9 C5 L1 L2       | N1 N2 N3              | F1 F2 F3 P1   |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Henryk Markiewicz — *Urządzenia elektroenergetyczne*, Warszawa, 2012, WN-T
- [2] | Henryk Markiewicz — *Instalacje elektroenergetyczne*, Warszawa, 2012, WN-T
- [3] | Edward Musiał — *Instalacje i urządzenia elektroenergetyczne*, Warszawa, 2010, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne
- [4] | Niestępski S., Parol M., Pasternakiewicz J., Wiśniewski T. — *Instalacje elektryczne. Budowa, projektowanie*, Warszawa, 2011, Wyd. Pol. Warszawskiej
- [5] | Wiatr J., Orzechowski M. — *Poradnik projektanta elektryka*, Warszawa, 2010, Dom Wyd. Medium

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Jan Strzałka — *Zbiór zadań z urządzeń elektroenergetycznych*, Kraków, 2005, Wyd. AGH
- [2] | Jan Strojny, Jan Strzałka — *Zbiór zadań z sieci elektrycznych. Cz. I*, Kraków, 2000, Wyd. AGH

### LITERATURA DODATKOWA

- [1] | Internet

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Leszek Palion (kontakt: [leszek.palion@gmail.com](mailto:leszek.palion@gmail.com))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr inż. Leszek Palion (kontakt: [leszek.palion@gmail.com](mailto:leszek.palion@gmail.com))
- 2 dr inż. Marek Rejmer (kontakt: [perejmer@cyf-kr.edu.pl](mailto:perejmer@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)

.....  
.....