

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2018/2019

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Energetyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: E

Stopień studiów: I

Specjalności: Energetyka odnawialna, Systemy i urządzenia energetyczne

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Urządzenia i instalacje elektroenergetyczne
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Power systems and instalations
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 KOMPUTERO- 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

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

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

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Klasyfikacja urządzeń i aparatów elektroenergetycznych i ich definicje. Narażenia klimatyczne i środowiskowe oraz eksploatacyjne: mechaniczne, ciepłe, 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. Ciepłe 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 zwarciovye: przyczyny, zapobieganie, szkodliwe oddziaływanie ciepłe 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 jednokierunkowego i przemiennego. Napięcia powrotne między rozchodzącymi się stykami łączników. Załączanie i odłączanie obwodów indukcyjnych i pojemnościowych.	2
W6	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 przeciwprzebieciowa.	2
W7	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
W8	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
W9	Ochrona przeciwrazeniowa w obiektach elektroenergetycznych niskiego napięcia: podstawowa i dodatkowa oraz uzupełniająca. Przebiegi i ochrona odgromowa. Przebiegi wewnętrzne i atmosferyczne. Ograniczanie przepięć w instalacjach elektroenergetycznych. Uziemienia i uziomy.	2

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia projektowe

N3 Ćwiczenia laboratoryjne

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE 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 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	L1 L2 C5 W6 W7 W8 W9	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK2	K1_W16, K1_U17	Cel 2	L2 L3 C4 C5 W8 W9	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK3	K1_W16, K1_U17	Cel 1 Cel 2	L1 L2 L3 C4 C5 W6 W7 W8 W9	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK4	K1_W16, K1_U17	Cel 1 Cel 2	L1 L2 C5 W6 W7 W8 W9	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 urzędzeń 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)

**OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT**

1 dr inż. Leszek Palion (kontakt: leszek.palion@gmail.com)

2 dr inż. Marek Rejmer (kontakt: perejmer@cyf-kr.edu.pl)

**13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI**

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....