

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Kierunek studiów: Energetyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: 11

Stopień studiów: I

Specjalności: Systemy i urządzenia energetyczne

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Urządzenia i instalacje elektroenergetyczne
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WIŚIE EN oIS C31 20/21
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	5

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

SEMESTR	WYKŁAD	CWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
5	30	15	15	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 OPIS SZCZEGÓLOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	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
<b>W2</b>	Impedancje elementów układu elektroenergetycznego i ich przeliczanie na jeden poziom napięcia. Schematy zastępcze urządzeń i linii elektroenergetycznych oraz ich połączenia.	2
<b>W3</b>	Źródła ciepła w urządzeniach elektrycznych. Ciepłe oddziaływania prądów roboczych i zwarciovych: nagrzewanie się przewodów i przewodników oraz materiałów izolacyjnych. Obciążalność prądowa przewodów i urządzeń. Oddawanie ciepła do otoczenia: przewodzenie i konwekcja. Wpływ energii cieplnej (temperatura) na właściwości materiałów elektrotechnicznych.	2
<b>W4</b>	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
<b>W5</b>	Łączniki elektroenergetyczne. Klasyfikacja i podstawowe parametry: wyłączniki, rozłączniki, odłączniki. Elektryczny łuk łączeniowy i techniki gaszenia łuku elektrycznego	2
<b>W6</b>	Przebiegi łączeniowe w obwodach prądu elektrycznego jednokierunkowego i przemiennego. Napięcia powrotne między rozchodzącymi się stykami łączników. Załączanie i odłączanie obwodów indukcyjnych i pojemnościowych.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W7</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 przeciwprzebieciowa.	2
<b>W8</b>	Zasilanie i rozdział energii elektrycznej w zakładach przemysłowych. Niezawodność dostawy i jakość energii elektrycznej. Metody wyznaczania obliczeniowych mocy szczytowych. Zasilanie zakładów przemysłowych energią elektryczną.	2
<b>W9</b>	Podział instalacji elektrycznych. Układy sieci i instalacji elektrycznych niskiego napięcia. Rodzaje pracy urządzeń elektrycznych i zasady doboru niektórych parametrów urządzeń	2
<b>W10</b>	Instalacje elektryczne przemysłowe, w obiektach budownictwa ogólnego, w pomieszczeniach mieszkalnych.	3
<b>W11</b>	Projektowanie instalacji elektrycznych. Impedancje elementów toru przesyłu energii. Dobór zabezpieczenia i przekroju przewodów instalacji niskiego napięcia. Obliczanie spadku napięcia oraz strat mocy i strat energii elektrycznej. Obliczanie prądów zwarciovych. Obliczanie oświetlenia elektrycznego.	4
<b>W12</b>	Przewody i kable elektroenergetyczne. Obciążalność przewodów i kabli w zakresie napięć znamionowych do 1 kV. Przewody szynowe. Sprzęt instalacyjny. Łączniki. Rozdzielnice. Zabezpieczenia.	2
<b>W13</b>	Ochrona przeciwrazeniowa w obiektach elektroenergetycznych niskiego napięcia: podstawowa i dodatkowa oraz uzupełniająca. Przebiecia i ochrona odgromowa. Przebiecia wewnętrzne i atmosferyczne. Ograniczanie przebiec w instalacjach elektroenergetycznych. Uziemienia i uziomy.	2
<b>W14</b>	Przebiecia i ochrona odgromowa. Przebiecia wewnętrzne i atmosferyczne. Ograniczanie przebiec w instalacjach elektroenergetycznych. Uziemienia i uziomy.	1

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L1</b>	Badanie elektrycznych źródeł światła.	4
<b>L2</b>	Badanie przekazników przeciążeniowych.	2
<b>L3</b>	Badanie styczników i układów sterowania stycznikowego.	4
<b>L4</b>	Metody pomiarów mocy i energii elektrycznej. Badanie właściwości liczników energii elektrycznej.	3
<b>L5</b>	Badanie selektywności zabezpieczeń.	2

CWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>C1</b>	Wyznaczanie zapotrzebowania mocy i energii odbiorcy. Lokalizacja stacji transformatorowo-rozdzielczych i dobór transformatorów.	3
<b>C2</b>	Schematy zastępcze instalacji elektroenergetycznych i obliczanie ich elementów. Obliczanie rozplywów prądów i spadków napięć w instalacjach elektroenergetycznych.	3
<b>C3</b>	Kryteria doboru i obliczanie przekrojów przewodów elektroenergetycznych i ich zabezpieczeń.	3
<b>C4</b>	Projektowanie i obliczenia oświetlenia elektrycznego	3
<b>C5</b>	Metody doboru aparatury elektroenergetycznej	3

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Prezentacje multimedialne

**N3** Zadania tablicowe

**N4** Ćwiczenia laboratoryjne

**N5** Praca w grupach

## 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	60
Konsultacje przedmiotowe	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
<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	15
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	18
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>120</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium z ćwiczeń

F2 Kolokwium z laboratoriów

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Test pisemny lub zaliczenie ustne

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Zaliczenie wszystkich kolokwiów i testu, oddanie sprawozdań

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Opracowanie sprawozdań

### 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	Znajomość budowy i właściwości oraz zasady działania typowych urządzeń, aparatów i odbiorów elektroenergetycznych oraz zasad projektowania instalacji elektroenergetycznych
NA OCENĘ 4.0	Dodatkowo poszerzona wiedza na temat budowy i właściwości różnorodnych urządzeń, aparatów i odbiorów elektroenergetycznych.
NA OCENĘ 4.5	Dodatkowo poszerzona wiedza na temat budowy i właściwości różnorodnych urządzeń, aparatów i odbiorów elektroenergetycznych, a także znajomość podstawowych norm i przepisów prawnych.
NA OCENĘ 5.0	Dodatkowo poszerzona wiedza na temat projektowania różnorodnych instalacji elektroenergetycznych, a także znajomość podstawowych norm i przepisów prawnych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Niezajomość 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	Dodatkowo znajomość zagrożeń wynikających z niewłaściwego doboru i niewłaściwej eksploatacji urządzeń i instalacji elektroenergetycznych.
NA OCENĘ 4.0	Znajomość stopni ochrony IP i wiedza na temat tego, w jakich warunkach jaki stopień ochrony powinien być zastosowany.
NA OCENĘ 4.5	Dodatkowo dobra orientacja we współczesnych możliwościach zabezpieczeń urządzeń, instalacji i obsługi.
NA OCENĘ 5.0	Dodatkowo znajomość norm i przepisów prawnych dotyczących zasad bezpieczeństwa użytkowania energii elektrycznej
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	Podstawowa umiejętność doboru urządzeń, aparatów, sieci zasilających i zabezpieczeń dla podstawowych rodzajów odbiorników elektrycznych.
NA OCENĘ 3.5	Umiejętność doboru urządzeń, aparatów, sieci zasilających i zabezpieczeń dla różnych rodzajów odbiorników elektrycznych.
NA OCENĘ 4.0	Dodatkowo umiejętność krytycznego porównania różnych rozwiązań układów zasilających.
NA OCENĘ 4.5	Dodatkowo umiejętność zaprojektowania prostego układu kompensacji mocy biernej w zakładzie przemysłowym.

NA OCENĘ 5.0	Dodatkowo umiejętność zaprojektowania wielostopniowego układu kompensacji mocy biernej w węźle odbiorczym.
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	Dodatkowo umiejętność zaprojektowania prostego układu zasilania odbiorcy energii elektrycznej.
NA OCENĘ 4.0	umiejętność zaprojektowania układu zasilania odbiorcy energii elektrycznej z systemem rezerwowania
NA OCENĘ 4.5	Dodatkowo umiejętność określenia wpływu wybranego wariantu zasilania na zachowanie ciągłości zasilania.
NA OCENĘ 5.0	Umiejętność doboru właściwej metody ochrony przed porażeniem 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_W02 K1_W14 K1_W18	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W14 L1 L2 L3 L4 L5 C1 C2 C3 C4 C5	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 P1
EK2	K1_W12 K1_W18	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14 L1 L2 L3 L4 L5 C1 C2 C3 C4 C5	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 P1
EK3	K1_U21 K1_U22 K1_U23	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14 L1 L2 L3 L4 L5 C1 C2 C3 C4 C5	N2 N3 N4 N5	F1 F2 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK4	K1_U22 K1_U23 K1_U25 K1_U28	Cel 1 Cel 2	W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 C4 C5	N1 N2 N5	F1 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] Markiewicz Henryk — *Urządzenia elektroenergetyczne*, Warszawa, 2012, Wydawnictwo
- [2 ] Markiewicz Henryk — *Instalacje elektroenergetyczne*, Warszawa, 2012, Wydawnictwo
- [3 ] Edward Musiał — *Instalacje i urządzenia elektroenergetyczne*, Warszawa, 2010, Wydawnictwo

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Bartosz Rozegnał (kontakt: brozegnal@pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Tomasz Sieńko (kontakt: )

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....