

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Kierunek studiów: Energetyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: 11

Stopień studiów: I

Specjalności: Instalacje, systemy i urządzenia ogrzewcze

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Przesyłanie energii elektrycznej
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WIŚIE EN oIN C24 21/22
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	4

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

SEMESTR	WYKŁAD	CWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
4	9	9	9	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Wiedza w zakresie tworzenia schematów zastępczych i ograniczenia zastosowania tych schematów

**Cel 2** Nabycie umiejętności rysowania wykresów wskazowych dla poszczególnych elementów sieci oraz obliczeń rozptywu mocy

**Cel 3** Umiejętność liczenia parametrów zastępczych elementów schematu na podstawie podanych danych

**Cel 4** Poznanie metod obliczania podstawowych wielkości: impedancja pętli zwarciowej, prądy zwarciowe, spadki napięć oraz strat mocy czynnej

**Cel 5** Zapoznanie się ze zjawiskami dynamicznymi zachodzącymi w sieciach przesyłowych i rozdzielczych

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

1 Znajomość podstawowych zasad elektrotechniki

2 Znajomość podstawowych schematów zastępczych elementów sieci przesyłowych i rozdzielczych oraz granic ich stosowności

#### 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Znajomość schematów zastępczych elementów systemu przesyłowego wraz z ich ograniczeniami

**EK2 Umiejętności** Umiejętność rysowania wykresów wskazowych dla elementów sieci oraz układów trójfazowych

**EK3 Wiedza** Umiejętność obliczenia bądź oszacowania parametrów schematu zastępczego oraz oceny wpływu tych parametrów na pracę systemu elektroenergetycznego

**EK4 Wiedza** Zapoznanie się z różnymi możliwymi stanami pracy sieci oraz z jej dynamiką

#### 6 TREŚCI PROGRAMOWE

CWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>C1</b>	Rysowanie schematów zastępczych elementów sieci elektroenergetycznej - koncepcja uniwersalnego modelu gałęzi sieci	2
<b>C2</b>	Liczenie wartości elementów schematów zastępczych na podstawie podanych danych znamionowych	2
<b>C3</b>	Rysowanie wykresów wskazowych dla układów wielofazowych	2
<b>C4</b>	liczenie prądów zwarciowych i spadków napięć	2
<b>C5</b>	Sprawdzenie wiadomości	1

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L1</b>	modele linii WN i szacowanie ich parametrów	1
<b>L2</b>	przepływ mocy czynnej i biernej przez model linii	2
<b>L3</b>	kompensacja mocy biernej i jej wpływ na spadek napięcia	2

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L4</b>	pomiary w sieciach elektroenergetycznych	2
<b>L5</b>	oddawanie sprawozdań wraz ze sprawdzeniem wiadomości	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Modele elementów sieci elektroenergetycznej oraz ich ograniczenia	1
<b>W2</b>	Rysowanie schematów zastępczych sieci elektroenergetycznej - oraz model sieci wielo-węzłowej dla stanów ustalonych	2
<b>W3</b>	Obliczanie parametrów elementów zastępczych sieci na podstawie podanych danych	3
<b>W4</b>	Podstawowe wielkości które mogą być obliczane na podstawie schematu zastępczego sieci: impedancja petli zwarciowej, prądy zwarciowe, spadki napięć oraz straty	2
<b>W5</b>	Zapoznanie się z metodami symulacyjnymi pozwalającymi na zobrazowanie zjawisk zachodzących w sieciach elektroenergetycznych	1

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

N3 Konsultacje

N4 Prezentacje multimedialne

## 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	27
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
<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	5
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	5
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>57</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Zadanie tablicowe

F3 sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Minimum 80% obecności na wykładach i ćwiczeniach a w przeciwnym razie dodatkowy test zaliczający

W2 Uzyskanie średniej ważonej z ocen powyżej 3.0

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Nieumiejętność narysowania schematu zastępczego elementów sieci przesyłowej
NA OCENĘ 3.0	Umiejętność narysowania schematu zastępczego elementów sieci przesyłowej

NA OCENĘ 3.5	Umiejętność narysowania schematu zastępczego elementów sieci przesyłowej oraz umiejętność określenia co reprezentuje dany element schematu
NA OCENĘ 4.0	Umiejętność narysowania schematu zastępczego elementów sieci przesyłowej oraz umiejętność określenia co reprezentuje dany element schematu i umiejętność wprowadzenia elementów reprezentujących nieliniowość
NA OCENĘ 4.5	Umiejętność narysowania schematu zastępczego elementów sieci przesyłowej oraz umiejętność określenia co reprezentuje dany element schematu i umiejętność wprowadzenia elementów reprezentujących nieliniowość oraz świadomość ograniczeń modeli o parametrach skupionych
NA OCENĘ 5.0	Umiejętność narysowania schematu zastępczego elementów sieci przesyłowej oraz umiejętność określenia co (jaki zjawisko) reprezentuje dany element schematu i umiejętność wprowadzenia elementów reprezentujących nieliniowość oraz świadomość ograniczeń modeli o parametrach skupionych i modeli przeznaczonych do modelowania układu w stanach ustalonych
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Nieumiejętność narysowania wykresy wskaz owego dla pojedynczych elementów (R,L,C)
NA OCENĘ 3.0	Umiejętność narysowania wykresu wskazowego dla linii i transformatora
NA OCENĘ 3.5	Umiejętność narysowania wykresu wskazowego dla linii i transformatora i generatora
NA OCENĘ 4.0	Umiejętność narysowania wykresu wskazowego dla linii i transformatora i generatora a także dla prostego układu trójfazowego
NA OCENĘ 4.5	Umiejętność narysowania wykresu wskazowego dla linii i transformatora i generatora a także dla prostego układu trójfazowego oraz umiejętność określenia charakteru odbioru
NA OCENĘ 5.0	Umiejętność narysowania wykresu wskazowego dla linii i transformatora i generatora a także dla prostego układu trójfazowego oraz umiejętność określenia charakteru odbioru i kierunku przepływu mocy
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Brak wiedzy na temat obliczania parametrów schematu zastępczego
NA OCENĘ 3.0	Świadomość od czego zależna parametry schematów zastępczych elementów sieci
NA OCENĘ 3.5	Świadomość od czego zależą parametry schematów zastępczych elementów sieci, znajomość metody obliczania parametrów transformatora oraz linii przesyłowej na podstawie danych
NA OCENĘ 4.0	Świadomość od czego zależą parametry schematów zastępczych elementów sieci, znajomość metody obliczania parametrów transformatora oraz linii przesyłowej na podstawie danych oraz stanów generatora dla którego obowiązują dane typu prim i bis.

NA OCENĘ 4.5	Świadomość od czego zależą parametry schematów zastępczych elementów sieci, znajomość metody obliczania parametrów transformatora oraz linii przesyłowej na podstawie danych oraz umiejętność opisu stanów generatora dla którego obowiązują dane typu prim i bis a także umiejętność uproszczenia modelu w zależności od warunków jego pracy
NA OCENĘ 5.0	Świadomość od czego zależą parametry schematów zastępczych elementów sieci, znajomość metody obliczania parametrów transformatora oraz linii przesyłowej na podstawie danych oraz umiejętność opisu stanów generatora dla którego obowiązują dane typu prim i bis a także umiejętność uproszczenia modelu w zależności od warunków jego pracy
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Nieumiejętność odróżnienia opisu stanu dynamicznego od stanu ustalonego pracy systemu
NA OCENĘ 3.0	Znajomość pojęcia stanu systemu oraz opisu zmiany tego stanu przy pomocy równań różniczkowych
NA OCENĘ 3.5	Znajomość pojęcia stanu systemu oraz opisu zmiany tego stanu przy pomocy równań różniczkowych. Znajomość opisu stanu ustalonego pracy układu wielo-węzłowego przy pomocy równań algebraicznych
NA OCENĘ 4.0	Znajomość pojęcia stanu systemu oraz opisu zmiany tego stanu przy pomocy równań różniczkowych. Znajomość opisu stanu ustalonego pracy układu wielo-węzłowego przy pomocy równań algebraicznych i umiejętność formułowania tych równań w postaci macierzowej
NA OCENĘ 4.5	Znajomość pojęcia stanu systemu oraz opisu zmiany tego stanu przy pomocy równań różniczkowych. Znajomość opisu stanu ustalonego pracy układu wielo-węzłowego przy pomocy równań algebraicznych i umiejętność formułowania tych równań w postaci macierzowej. Umiejętność podania koncepcji symulacji równań algebraicznych oraz różniczkowych
NA OCENĘ 5.0	Znajomość pojęcia stanu systemu oraz opisu zmiany tego stanu przy pomocy równań różniczkowych. Znajomość opisu stanu ustalonego pracy układu wielo-węzłowego przy pomocy równań algebraicznych i umiejętność formułowania tych równań w postaci macierzowej. Umiejętność podania koncepcji symulacji równań algebraicznych oraz różniczkowych, podstawowa wiedza o schematach elementów używanych w modelowaniu zjawisk dynamicznych

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1		Cel 1 Cel 2	C1 C2 L1 L2 L3 W1 W2	N1 N2	F1 F2 P1
EK2		Cel 2 Cel 3	C2 C3 L2 L3 W2	N1 N2	F1 F2 P1
EK3		Cel 3 Cel 4	C4 C5 L3 L4 W4	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK4		Cel 5	C5 W5	N1 N4	F2

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

[1 ] Jan Srojny, Jan Strzałka — *Zbiór zadań z Sieci Elektrycznych*, Kraków, 2000, Skrypty Uczelniane AGH

### LITERATURA DODATKOWA

[1 ] J. Szczepanik — *materiały z wykładu*, Miejscość, 2015, Wydawnictwo

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż. Prof. PK Jerzy Szczepanik (kontakt: jszczepanik@pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. inż. Jerzy Szczepanik (kontakt: jszczepanik@pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....