

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2017/2018

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: Elek

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria systemów elektrycznych

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Jakość energii elektrycznej
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Electric Power Quality
KOD PRZEDMIOTU	WIEiK ELEKTROTECH oIN PS41 17/18
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	7

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

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	
7	15	0	15	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zaznajomienie się z normatywnymi parametrami jakości energii elektrycznej

**Cel 2** Spadki napięć oraz zapady napięć - obliczanie spadków napięć dla różnych układów zasilających

**Cel 3** Zapoznanie się z problemami związanymi z odkształceniami napięć oraz z przyczynami ich powstawania

Cel 4 Metody poprawy jakości energii elektrycznej dla odbiorników indywidualnych lub grup odbiorców

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

- 1 Znajomość podstawowych zasad elektrotechniki
- 2 Znajomość schematów zastępczych elementów układu przesyłowego

#### 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Znajomość normatywnych ograniczeń związanych z jakością energii elektrycznej

**EK2 Umiejętności** Umiejętność policzenia spadków napięć w układzie zasilania danego odbiornika lub grupy odbiorców

**EK3 Wiedza** Poznanie metod poprawy jakości energii elektrycznej (spadki napięć) zarówno w sieciach rozdzielczych jak i przesyłowych

**EK4 Umiejętności** Umiejętność doboru filtrów dla poszczególnych typów urządzeń energoelektronicznych stosowanych w energetyce

#### 6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L1</b>	prezentacja symulacji pokazującej problematykę spadków napięć i omówienie ćwiczeń	3
<b>L2</b>	Ćwiczenie 1 Rozruch silnika asynchronicznego oraz jego wpływ na poziom napięć	3
<b>L3</b>	Ćwiczenie 2 odkształcenia prądu powodowane przez prostownik dwu-połówkowy dla różnych typów obciążeń	3
<b>L4</b>	Ćwiczenie 3 Zaburzenia napięć powodowane poprzez czynności łączeniowe - załączenie transformatora, dołączenie linii, synchronizacja generatora	3
<b>L5</b>	Prezentacja wyników oraz sprawdzenie wiadomości	3

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Normatywne ograniczenia jakości energii elektrycznej	2
<b>W2</b>	Spadki i zapady napięć oraz ich przyczyny lokalne - rozruchy silników, załączenia lub odłączenia odbiorów oraz metody zapobieżenia tym spadkom w procesie projektowania sieci	5

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W3</b>	Spadki napięć spowodowane globalnym bądź lokalnym zaburzeniem równowagi stanu podaży lub popytu na energię	3
<b>W4</b>	Odkształcenia prądów oraz wpływ tych odkształceń na kształt napięcia oraz prace różnych elementów układu zasilającego. Metody badania kształtu napięcia oraz dobór filtrów pasywnych oraz rzeczywiste problemy pracy tych filtrów	4
<b>W5</b>	kolokwium	1

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Dyskusja

N4 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	30
Konsultacje przedmiotowe	5
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	20
Opracowanie wyników	25
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>90</b>
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

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

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

W2 obecność na wszystkich ćwiczeniach laboratoryjnych i oddanie wszystkich sprawozdań

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Nieznajomość normatywnych ograniczeń związanych z jakością energii elektrycznej
NA OCENĘ 3.0	Znajomość normatywnych ograniczeń związanych z poziomem napięć
NA OCENĘ 3.5	Znajomość normatywnych ograniczeń związanych z poziomem napięć oraz z dopuszczalnym stopniem ich odkształceń
NA OCENĘ 4.0	Znajomość normatywnych ograniczeń związanych z poziomem napięć oraz z dopuszczalnym stopniem ich odkształceń i umiejętność podania przyczyn zapadów napięć
NA OCENĘ 4.5	Znajomość normatywnych ograniczeń związanych z poziomem napięć oraz z dopuszczalnym stopniem ich odkształceń i umiejętność podania przyczyn zapadów napięć a także dopuszczalnych okresów nieciągłości zasilania.
NA OCENĘ 5.0	Znajomość normatywnych ograniczeń związanych z poziomem napięć oraz z dopuszczalnym stopniem ich odkształceń i umiejętność podania przyczyn zapadów napięć a także dopuszczalnych okresów nieciągłości zasilania. Znajomość metod pomiaru jakości energii
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Nieznajomość podstawowych schematów zastępczych elementów układu zasilającego
NA OCENĘ 3.0	Umiejętność narysowania schematu zastępczego układu zasilającego
NA OCENĘ 3.5	Umiejętność narysowania schematu zastępczego układu zasilającego oraz policzenia jego parametrów

NA OCENĘ 4.0	Umiejętność narysowania schematu zastępczego układu zasilającego oraz policzenia jego parametrów i wprowadzenia uproszczeń a następnie sprowadzenia schematu do najprostszej postaci
NA OCENĘ 4.5	Umiejętność narysowania schematu zastępczego układu zasilającego oraz policzenia jego parametrów i wprowadzenia uproszczeń a następnie sprowadzenia schematu do najprostszej postaci i policzenia spadków napięć
NA OCENĘ 5.0	Umiejętność narysowania schematu zastępczego układu zasilającego oraz policzenia jego parametrów i wprowadzenia uproszczeń a następnie sprowadzenia schematu do najprostszej postaci i policzenia spadków napięć. Umiejętność określenia jak można zmniejszyć spadek napięcia w fazie projektowej układu zasilania
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Nieznajomość żadnej metody poprawy jakości energii elektrycznej
NA OCENĘ 3.0	Kompensacja równoległa i jej wpływ na spadki napięcia dla danej grupy odbiorców
NA OCENĘ 3.5	Kompensacja równoległa i jej wpływ na spadki napięcia dla danej grupy odbiorców, kompensacja szeregową
NA OCENĘ 4.0	Kompensacja równoległa i jej wpływ na spadki napięcia dla danej grupy odbiorców, kompensacja szeregową - generalizacja wpływu lokalnej gospodarki mocą bierną na poziomy napięć
NA OCENĘ 4.5	Kompensacja równoległa i jej wpływ na spadki napięcia dla danej grupy odbiorców, kompensacja szeregową - generalizacja wpływu lokalnej gospodarki mocą bierną na poziomy napięć oraz dobór odczepów transformatorów wraz z lokalnym systemem regulacji,
NA OCENĘ 5.0	Kompensacja równoległa i jej wpływ na spadki napięcia dla danej grupy odbiorców, kompensacja szeregową - generalizacja wpływu lokalnej gospodarki mocą bierną na poziomy napięć oraz dobór odczepów transformatorów wraz z lokalnym systemem regulacji, koncepcja zastosowania urządzeń typu FACTS do poprawy jakości energii
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Nieznajomość rozkładu przebiegów prądów i napięć na harmoniczne
NA OCENĘ 3.0	Znajomość rozkładu przebiegów prądów i napięć na harmoniczne wraz z ograniczeniami
NA OCENĘ 3.5	Znajomość rozkładu przebiegów prądów i napięć na harmoniczne wraz z ograniczeniami oraz definicja współczynnika THD
NA OCENĘ 4.0	Znajomość rozkładu przebiegów prądów i napięć na harmoniczne wraz z ograniczeniami oraz definicja współczynnika THD oraz znajomość oddziaływania standardowych urządzeń energoelektronicznych na sieć zasilającą

NA OCENĘ 4.5	Znajomość rozkładu przebiegów prądów i napięć na harmoniczne wraz z ograniczeniami oraz definicja współczynnika THD oraz znajomość oddziaływania standardowych urządzeń energoelektronicznych na sieć zasilająca i umiejętność dobrania filtra oraz określenie jego skuteczności
NA OCENĘ 5.0	Znajomość rozkładu przebiegów prądów i napięć na harmoniczne wraz z ograniczeniami oraz definicja współczynnika THD oraz znajomość oddziaływania standardowych urządzeń energoelektronicznych na sieć zasilająca i umiejętność dobrania filtra oraz określenie jego skuteczności a także dyskusja typowych problemów filtrów

## 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_W07	Cel 1	L1 W1	N1 N3	F1
EK2	K_U12, K_U19	Cel 2	L2 W2	N1 N2 N4	F1 F2 P1
EK3	K_W07, K_U19	Cel 3	L3 L4 W3 W4	N1 N2 N4	F2 F3 P1
EK4	K_U19, K_U23	Cel 4	L5 W4 W5	N1 N2 N3	F1 F2 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | PKN — *PN-EN 50160*, Warszawa, 1998, PKN
- [2] | Jan Srojny, Jan Strzałka — *Zbiór zadań z Sieci Elektrycznych*, Kraków, 2000, Skrypty Uczelniane AGH

### LITERATURA DODATKOWA

- [1] | Rozporządzenia ministra w sprawie jakości energii elektrycznej (poziom napięć WN i SN)

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

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



## OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Jerzy Szczepanik (kontakt: jerzy\_szczepanik@hotmail.com)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....