Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2013/2014

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika

Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne

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 oIS PW47 13/14
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	3.00
Semestry	7

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
7	30	15	0	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 enegoelektronicznych stosowanych w energetyce

6 Treści programowe

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Normatywne ograniczenia jakości energii elektrycznej	3
W2	Spadki i zapady napięć oraz ich przyczyny lokalne - rozruchy silników, załączenia lub odłączenia odbiorów oraz metody zapobieżenia tym spadkom w procesie projektowania sieci	6
W3	Spadki napięć spowodowane globalnym bądź lokalnym zaburzeniem równowagi stanu podaży lub popytu na energię	6
W4	Niezawodność systemu elektroenergetycznego jako czynnik decydujący o bezprzerwowym zasilaniu - metody zwiększania niezawodności układu zasilania	5
W5	Odkształcenia prądów oraz wpływ tych odkształceń na kształt napięcia oraz pracę różnych elementów układu zasilającego. Metody badania kształtu napięcia oraz dobór filtrów pasywnych oraz rzeczywiste problemy pracy tych filtrów	6
W6	pokaz problemów związanych ze spadkami oraz odkształceniami napięć i prądów w laboratorium	2
W7	kolokwium - 2 kolokwia po 1 godzinie	2

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	Budowa schematów zastępczych dla układów zasilających	3
C2	Obliczanie spadków napięć dla odbiorców stacjonarnych	4
C3	Obliczanie spadków napięć przy rozruchach silników indukcyjnych	3
C4	Zastosowanie kompensacji równoległej i szeregowej w celu obniżenia spadku napięć	3
C5	Przykład doboru filtra dla 12-pulsowego przekształtnika połączenia typu DC-link	2

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Zadania tablicowe

N4 Dyskusja

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	0
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	30
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**45**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Kolokwium

F2 Odpowiedź ustna

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

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 lego parametrów
Na ocenę 4.0	Umiejętność narysowania schematu zastępczego układu zasilającego oraz policzenia lego parametrów i wprowadzenia uproszczeń a następnie sprowadzenia schematu do najprostszej postaci

Na ocenę 4.5	Umiejętność narysowania schematu zastępczego układu zasilającego oraz policzenia lego 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 lego 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 szeregowa
Na ocenę 4.0	Kompensacja równoległa i jej wpływ na spadki napięcia dla danej grupy odbiorców, kompensacja szeregowa - 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 szeregowa - 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 szeregowa - 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 definicją współczynnika THD
Na ocenę 4.0	Znajomość rozkładu przebiegów prądów i napięć na harmoniczne wraz z ograniczeniami oraz definicją 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 definicją współczynnika THD oraz znajomość oddziaływania standardowych urządzeń energoelektronicznych na sieć zasilającą i umiejętność obrania filtra oraz określenie jego skuteczności

Na ocenę 5.0	Znajomość rozkładu przebiegów prądów i napięć na harmoniczne wraz z ograniczeniami oraz definicją współczynnika THD oraz znajomość oddziaływania standardowych urządzeń energoelektronicznych na sieć zasilającą i umiejętność obrania 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	W1 C1	N1 N3	F1
EK2	K_U12, K_U19	Cel 2	W2 W3 C2	N1 N3 N4	F1 F2 P1
EK3	K_W07, K_U19	Cel 3	W4 W5 C3 C4	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK4	K_U19, K_U23	Cel 4	W6 W7 C5	N1 N2 N4	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`)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Jerzy Szczepanik (kontakt: `jerzy_szczepanik@hotmail.com`)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....