

WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY**KARTA PRZEDMIOTU****Nazwa w języku polskim:** Jakość energii elektrycznej**Nazwa w języku angielskim:** Power Quality.**Kierunek studiów (jeśli dotyczy):** Elektrotechnika**Specjalność (jeśli dotyczy):****Stopień studiów i forma:** I stopień, stacjonarne**Rodzaj przedmiotu:** wybieralny**Kod przedmiotu** ELR023305W**Grupa kursów** NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90				
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę				
Liczba punktów ECTS	3				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1,5				

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

W zakresie wiedzy:

1. Dysponuje podstawową wiedzą w dziedzinie liniowych obwodów elektrycznych przy wymuszeniu sinusoidalnym oraz zna zasady tworzenia modeli obwodów elektrycznych.
2. Ma wiedzę z zakresu analizy stanów przejściowych w liniowych obwodach elektrycznych.
3. Ma podstawową wiedzę z zakresu teorii pola elektromagnetycznego.
4. Ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii i jednostek miar.

W zakresie umiejętności:

1. Potrafi wykonać pomiary podstawowych wielkości elektrycznych z wykorzystaniem przyrządów analogowych, cyfrowych i oscyloskopu. Potrafi zaprezentować otrzymane wyniki w formie liczbowej, tabelarycznej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski

CELE PRZEDMIOTU

C1: Poznanie pojęć z dziedziny kompatybilności elektromagnetycznej.

C2: Zrozumienie zasad wzajemnego oddziaływania elementów systemu elektroenergetycznego,

C3: Poznanie parametrów jakości napięć zasilających, ocena wpływu jakości energii elektrycznej na pracę odbiorników energii oraz wpływu pracy odbiorników na jakość energii

C4: Poznanie przepisów normalizacyjnych dotyczących elementów wpływających na poprawę jakości energii elektrycznej

C5. Nabywanie i utrwalanie kompetencji społecznych obejmujących inteligencję emocjonalną polegającą na umiejętności współpracy w grupie studenckiej mającej na celu efektywne rozwiązywanie problemów. Odpowiedzialność, uczciwość i rzetelność w postępowaniu; przestrzeganie obyczajów obowiązujących w środowisku akademickim i społeczeństwie.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01: Zna kluczowe pojęcia z zakresu kompatybilności elektromagnetycznej

PEK_W02: Ma szeroką wiedzę w zakresie jakości energii elektrycznej.

PEK_W03: Zna wymagania prawa energetycznego i przepisów normalizacyjnych dotyczących kompatybilności elektromagnetycznej – w szczególności jakości energii elektrycznej.

PEK_W04: Posiada wiedzę w zakresie kontroli i lokalizacji źródeł zakłóceń oraz ich wpływu na urządzenia.

PEK_W05: Zna metody poprawiające jakość energii elektrycznej oraz sposoby ograniczania zakłóceń

Z zakresu umiejętności:

...

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 – wyszukiwania informacji oraz jej krytycznej analizy,

PEK_K02 -Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu,

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Kompatybilność elektromagnetyczna, parametry charakteryzujące, jakość napięć zasilających, prezentacja wpływu odkształceń na prace odbiorników energii	2
Wy2	Definicje parametrów określających jakość energii – warunki pomiarów	2
Wy3	Jakość energii w świetle norm i przepisów prawnych	2
Wy4	Pojęcia mocy w układach z przebiegami odkształconymi – przykład obliczeniowy	2
Wy5	Oddziaływanie odkształceń na urządzenia i sieć elektroenergetyczną	2
Wy6	Wahania napięć i współczynniki migotania światła – propagacja flikerów	2
Wy7	Metody ograniczania odkształceń - przykłady	2
Wy8	Metody pomiarów harmonicznych i interharmonicznych	2
Wy9	Problemy jakości energii elektrycznej – przykłady rejestracji	2
Wy10	Filtry wyższych harmonicznych, przykłady analizy skuteczności filtrów – przykład obliczeniowy	2
Wy11	Straty energii elektrycznej wynikające z odkształceń przebiegów	2
Wy12	Luki w przepisach prawnych związanych z normalizacją jakości energii elektrycznej	2
Wy13	Możliwości badań jakości energii elektrycznej w akredytowanym laboratorium badawczym	2
Wy14	Kompatybilność elektromagnetyczna w zakresie częstotliwości radiowych. Wyładowania elektrostatyczne (ESD) i szybkie stany przejściowe (BURST) i	2

	udary wysokoenergetyczne (SURGE)	
Wy15	Kolokwium, sprawdzenie zdobytej wiedzy	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
Ćw4		
..		
	Suma godzin	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
	Suma godzin	

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
Pr2		
Pr3		
...		
	Suma godzin	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
Se2		
Se3		
...		
	Suma godzin	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1 - Wykład tradycyjny z użyciem technik audiowizualnych	
N2 - Laboratorium pomiarowe prowadzone w sposób tradycyjny w ćwiczeniowych grupach studenckich, przygotowanie sprawozdania	

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03,	Kolokwium, sprawdzenie wiedzy

	PEK_W04, PEK_W05	
P		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA	
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[1] Kowalski Z., Jakość energii elektrycznej, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź 2007</p> <p>[2] Baghini A., Handbook of Power Quality, John Wiley&Sons, Ltd, 2008</p> <p>[3] PN-EN 50160:2010, Parametry napięcia zasilającego w publicznych sieciach rozdzielczych</p> <p>[4] Rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego. Dz. U. Nr 93 z dn. 04.05.2007r</p> <p>[5] Henry W. Ott, Electromagnetic Compatibility Engineering, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey 2009</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[1] IEEE Std 1159-2009: IEEE Recommended Practice for Monitoring Electric Power Quality</p> <p>[2] Dugan R.C., Mc Gramaghan M.F., Beaty H. W., Santoso S: Electrical Power System Quality, Wyd 2. MC Graw-Hill 2002</p> <p>[3] www.miedz.org.pl</p> <p>[4] www.lpqi.org</p>	
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)	
Grzegorz Kosobudzki, grzegorz.kosobudzki@pwr.wroc.pl	

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
JAKOŚĆ ENERGII ELEKTRYCZNEJ
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU ELEKTROTECHNIKA
I SPECJALNOŚCI :

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
PEK_W01 (wiedza)	K1ETK_ETP_W02	C1, C3	Wy1, Wy14, Wy 15	N1
PEK_W02	K1ETK_ETP_W02	C1, C2, C3	Wy2, Wy5-Wy13	N1
PEK_W03	K1ETK_ETP_W02	C1, C2, C3, C4	Wy2, Wy3, Wy12	N1
PEK_W04	K1ETK_ETP_W02	C1, C2, C3	Wy4-Wy7	N1
PEK_W05	K1ETK_ETP_W02	C1, C2, C3, C5	Wy9, Wy10, Wy11	N1
PEK_K01 (kompetencje)	K1ETK_ETP_K01	C5	Wy1-Wy15	N1
PEK_K02	K1ETK_ETP_K02	C5	Wy1-Wy15	N1

** - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

*** - z tabeli powyżej