

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, niestacjonarne**Rodzaj przedmiotu:** wybieralny**Kod przedmiotu** ELR023371W**Grupa kursów** NIE

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|--------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 20 | | | | |
| 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, Jakość energii w świetle norm i przepisów prawnych, Luki w przepisach prawnych związanych z normalizacją jakości energii | 2 |
| Wy3 | Pojęcia mocy w układach z przebiegami odkształconymi – przykład obliczeniowy | 2 |
| Wy4 | Oddziaływanie odkształceń na urządzenia i sieć elektroenergetyczną | 2 |
| Wy5 | Wahania napięć i współczynniki migotania światła – propagacja flikerów | 2 |
| Wy6,7 | Metody pomiarów harmoniczných i interharmoniczných, Metody ograniczania odkształceń - przykłady | 2 |
| Wy7 | Filtry wyższych harmoniczných, przykłady analizy skuteczności filtrów – przykład obliczeniowy | 2 |
| Wy8 | Straty energii elektrycznej wynikające z odkształceń przebiegów | 2 |
| Wy9, 10 | Kompatybilność elektromagnetyczna w zakresie częstotliwości radiowych. Wyładowania elektrostatyczne (ESD) i szybkie stany przejściowe (BURST) i udary wysokoenergetyczne (SURGE) | 3 |
| Wy10 | Kolokwium, sprawdzenie zdobytej wiedzy | 1 |
| Suma godzin | | 20 |

| 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 | | |
| ... | | |
| | 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, PEK_W04, PEK_W05 | Kolokwium, sprawdzenie wiedzy |
| | | |
| | | |
| | | |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Kowalski Z., Jakość energii elektrycznej, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź 2007
- [2] Baghini A., Handbook of Power Quality, John Wiley&Sons, Ltd, 2008
- [3] PN-EN 50160:2010, Parametry napięcia zasilającego w publicznych sieciach rozdzielczych
- [4] Rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego. Dz. U. Nr 93 z dn. 04.05.2007r
- [5] Henry W. Ott, Electromagnetic Compatibility Engineering, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey 2009

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] IEEE Std 1159-2009: IEEE Recommended Practice for Monitoring Electric Power Quality
- [2] Dugan R.C., Mc Gramaghan M.F., Beaty H. W., Santoso S: Electrical Power System Quality, Wyd 2. MC Graw-Hill 2002
- [3] www.miedz.org.pl
- [4] www.lpqi.org

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Grzegorz Kosobudzki, grzegorz.kosobudzki@pwr.wroc.pl

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
JAKOŚCI 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. Wy10 | N1 |
| PEK_W02 | K1ETK_ETP_W02 | C1, C2, C3 | Wy2, Wy4-Wy10 | N1 |
| PEK_W03 | K1ETK_ETP_W02 | C1, C2, C3, C4 | Wy2, Wy3, Wy8 | N1 |
| PEK_W04 | K1ETK_ETP_W02 | C1, C2, C3 | Wy4-Wy7 | N1 |
| PEK_W05 | K1ETK_ETP_W02 | C1, C2, C3, C5 | Wy9, Wy10, | N1 |
| PEK_U01 (umiejętności) | | | | |
| PEK_K01 (kompetencje) | K1ETK_ETP_K01 | C5 | Wy1-Wy10 | N1 |
| PEK_K02 | K1ETK_ETP_K02 | C5 | Wy1-Wy10 | N1 |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

** - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

*** - z tabeli powyżej