

## OPISY KURSÓW

- Kod kursu: ELR1313
- Nazwa kursu: Jakość Energii Elektrycznej
- Język wykładowy: angielski

<i>Forma kursu</i>	<i>Wykład</i>	<i>Ćwiczenia</i>	<i>Laboratorium</i>	<i>Projekt</i>	<i>Seminarium</i>
<i>Tygodniowa liczba godzin ZZU *</i>	2		1		
<i>Semestralna liczba godzin ZZU*</i>	30		15		
<i>F o r m a zaliczenia</i>	<i>zaliczenie</i>		<i>sprawozdania</i>		
<b><i>Punkty ECTS</i></b>	3		2		
<b><i>Liczba godzin CNPS</i></b>	90		60		

- Poziom kursu (podstawowy/zaawansowany): podstawowy
- Wymagania wstępne: matematyka, teoria obwodów
- Imię, nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego:  
Tadeusz Łobos, prof.
- Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego:  
Tomasz Sikorki, dr  
Przemysław Janik, dr
- Rok: .....II..... Semestr:.....III.....
- Typ kursu (obowiązkowy/wybieralny): wybieralny
- Cele zajęć (efekty kształcenia):  
Znajomość podstawowych zjawisk, pojęć, norm i sposobów oceny i poprawy jakości energii w sieciach elektroenergetycznych
- Forma nauczania (tradycyjna/zdalna): tradycyjna
- Krótki opis zawartości całego kursu:  
Kurs przedstawia podstawowe zagadnienia i praktyczne aspekty związane z jakością energii elektrycznej. Ogólne wprowadzenie poprzedza omówienie bardziej szczegółowych zagadnień, m.in.: typy zakłóceń, normy, pomiary jakości energii, metody poprawy jakości energii.

- Wykład:

<i>Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych</i>	<i>Liczba godzin</i>
<i>1.Perspektywa historyczna, przegląd, potrzeba oceny jakości energii, podstawowe pojęcia, normy</i>	2
<i>2. Przyczyny krótkich przerw, ocena niezawodności zasilania, przyczyny długich przerw, ocena kosztów przerw w zasilaniu</i>	3
<i>3.Charakterystyka zapadów napięcia, amplituda zapadów napięcia –obliczenia, przykłady dla sieci promieniowych i radialnych, ocena czasu trwania, pomiar parametrów</i>	3

4. Niesymetria, główne rodzaje spadków niesymetrycznych, skoki fazy – monitoring i obliczenia, wpływ rodzaju odbioru na spadki, wpływ załączania silników	2
5. Spadki napięcia – wpływ na odbiorniki, elektronikę, komputery, typowa konfiguracja zasilania, wymagania dot. tolerancji wahań napięcia w odniesieniu do systemów sterowania i innych czułych urządzeń	3
6. Spadki napięcia – podejście statystyczne, kompatybilność pomiędzy jakością zasilania a czułością odbiorników, prezentacja wyników-tabela koordynacji spadków, różne metody obliczeniowe	2
7. Ograniczanie przerw i spadków napięcia – przegląd metod, redukcja ilości zwarć i czasu ponownego załączenia, sprzęt do tego potrzebny, systemy równoległe	2
8. Przepięcia zanikające, przyczyny przepięć o charakterze wyładowczym, załączanie baterii kondensatorów, inne przepięcia łączeniowe, przepięcia od wyładowań atmosferycznych, sposoby ochrony	2
9. Harmoniczne i interharmoniczne, wskaźniki zawartości harmonicznych, harmoniczne będące wielokrotnością trzeciej, przekształtniki elektroenergetyczne, łuk elektryczny i zjawisko nasycenia, wpływ harmonicznych	3
10. Harmoniczne – wpływ na system, harmoniczne a impedancja, zjawisko rezonansu, filtracja	2
11. Przyczyny i skutki migotania [flicker], różne podejścia do standaryzacji, miernik poziomu migotania wg. IEC, inne mierniki, sposoby przeciwdziałania	2
12. Monitoring jakości energii, wybór lokalizacji pomiarów, sposób rejestracji zakłóceń, podłączanie rejestratora, wybór parametrów, wnioskowanie o źródle zakłóceń	2
13. Metody i algorytmy monitoringu jakości energii, próbkowanie, filtracja, szybka transformata Fouriera, pomiar interharmonicznych, pomiar składowych przejściowych	2

- Ćwiczenia - zawartość tematyczna:

- Seminarium - zawartość tematyczna:

- Laboratorium - zawartość tematyczna:

1. Symulacja podstawowych zakłóceń o różnych parametrach

2. Cyfrowy pomiar podstawowych wskaźników jakości energii

3. Wpływ parametrów systemu elektroenergetycznego na jakość energii

4. FFT w zastosowaniu do oceny zawartości harmonicznych

5. Symulacja i pomiar harmonicznych w obwodzie z przekształtnikiem

6. Automatyczna klasyfikacja zakłóceń jakości energii

Studenci pracują w środowisku Matlab.

- Projekt - zawartość tematyczna:

- Literatura podstawowa:

[1] Arrillaga J. Watson N. R.: Power System Quality Assessment, John Wiley & Sons, New York, 2000

[2] Bollen M. H. J.: Understanding Power Quality Problems Voltage Sags and Interruptions, IEEE Press, New York, USA, 2000.

[3] Dugan R. C., McGranaghan M. F., Beaty H. W.: Electrical Power Systems Quality, McGraw-Hill, New York, USA, 1986.

- Literatura uzupełniająca:

[1] Electrical Power Quality and Utilization (periodyk)

- Warunki zaliczenia

\* - w zależności od systemu studiów