

OPISY KURSÓW

- Kod kursu: ELR 3312
- Nazwa kursu: Kompatybilność Elektromagnetyczna
- 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		1
<i>Semestralna liczba godzin ZZU*</i>	30		15		15
<i>F o r m a zaliczenia</i>					
Punkty ECTS	2		1		1
Liczba godzin CNPS	45		25		20

- Poziom kursu (~~podstawowy~~/zaawansowany):
- Wymagania wstępne: Matematyka. Teoria Obwodów, Technika Wysokich Napięć
- Imię, nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego: Jerzy Leszczyński, Ph.D.
- Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego: Przemysław Janik, Ph. D. Grzegorz Kosobudzki, Ph. D.
- Rok: Semestr:.....
- Typ kursu (obowiązkowy/wybieralny):
- Cele zajęć (efekty kształcenia): Celem kursu jest przybliżenie podstawowych pojęć związanych z kompatybilnością elektromagnetyczną i oceną jakości energii elektrycznej
- Forma nauczania (tradycyjna/~~zdańna~~):
- Krótki opis zawartości całego kursu: Kurs omawia podstawowe zagadnienia z zakresu kompatybilności elektromagnetycznej, ukazując praktyczne znaczenie przedmiotu. Kolejno prezentowane są: zakłócenia elektromagnetyczne wywołane wyładowaniami atmosferycznymi i elektrostatycznymi, zjawiska zakłóceń generowane przez napędy zasilane przekształtnikowo, metody ochrony sprzętu elektrycznego i elektronicznego przed przepięciami i przetężeniami, ekranowanie, parametry jakości energii elektrycznej, wymagania jakościowe, normy, wpływ zakłóceń na urządzenia, wpływ odbiorników nieliniowych na poziom zakłóceń, sposoby zmniejszania zakłóceń, redukcja harmonicznych, pomiary.
- Wykład (podać z dokładnością do 2 godzin):

<i>Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych</i>	<i>Liczba godzin</i>
1. Wprowadzenie do kompatybilności elektromagnetycznej, podstawowe zagadnienia i wymogi.	
2. Przewodnictwo i promieniowanie jako dwa sposoby przenoszenia	
3. Źródła i parametry zewnętrznych zakłóceń elektromagnetycznych. Wyładowania atmosferyczne jako źródła zakłóceń, Elementy ochrony przed wyładowaniami atmosferycznymi, podstawowe parametry warystora, zasady montażu warystorów	
4. Wyładowania elektrostatyczne: charakterystyka, parametry, ochrona	

5. *Zagadnienia kompatybilności elektromagnetycznej w układach napędowych*
6. *Przekształtniki energoelektroniczne jako źródła zakłóceń*
7. *Ochrona urządzeń elektrycznych przed przepięciami, nieliniowe elementy ochronne, warystory, przerwa gazowa, diod.*
8. *Zasady projektowania hybrydowych systemów ochrony, systemy przesyłu informacji.*
9. *Metody filtracji i kompensacji*
10. *Ekranowanie, efektywność ekranowania przed zakłóceniami elektromagnetycznymi i elektrycznymi, ekranowanie pól magnetycznych niskiej częstotliwości, materiały do budowy ekranów.*
11. *Parametry i wskaźniki jakości napięcia zasilającego i ich wpływ na system.*
12. *Parametry i wskaźniki jakości napięcia zasilającego – definicje i metody pomiaru w normach..*
13. *Wpływ zakłóceń na pracę sieci elektroenergetycznej i odbiorników energii elektrycznej.*
14. *Rozprzestrzenianie się zakłóceń. Metody ograniczania i łagodzenia zmian napięcia zasilającego.*
15. *Praktyczna ocena parametrów jakości energii elektrycznej na przykładzie danych zarejestrowanych w publicznej sieci energetycznej we Wrocławiu.*

- Ćwiczenia - zawartość tematyczna:
- Seminarium - zawartość tematyczna:
 1. Filtry do poprawy jakości energii elektrycznej
 2. Analiza spektralna sygnałów zakłóconych
 3. Charakterystyki statyczne elementów ochrony przepięciowej
 4. Charakterystyki dynamiczne elementów ochrony przepięciowej
 5. Efektywność ekranowania elektromagnetycznego
 6. Zjawiska wysokonapięciowe - przykłady
- Laboratorium - zawartość tematyczna:
 1. Badanie jakości napięcia zasilającego – wahania napięcia, asymetria, zapady i przerwy, napięcia sygnałowe, harmoniczne i interharmoniczne.
 2. Analiza harmonicznych napięcia i prądu.
 3. Analiza wpływu odbiorników nieliniowych na zakłócenia w sieci.
 4. Analiza harmonicznych prądu w obwodach trójfazowych.
 5. Badanie odporności odbiorników energii elektrycznej na zapady napięcia i krótkie przerwy w zasilaniu.
 6. Analiza harmonicznych mocy .
- Projekt - zawartość tematyczna:
- Literatura podstawowa:
 - [1] Hasse P.: *Overvoltage protection of low voltage systems*, TJ International, Padstown, 2000
 - [2] Pradas Kodali V.: *Engineering Electromagnetic Compatibility Principles, Measurements and Technology*, IEEE Press, New York, 1996
 - [3] Dugan R. C., McGranaghan M. F., Beaty H. W.: *Electrical Power Systems Quality*, McGraw-Hill, New York, USA, 1986.
- Literatura uzupełniająca:
 - [1] Sandler R. B.: *Protection of electronic circuits from overvoltages* John Wiley & Sons, New York, 1989

[2] Clayton R. P.: Introduction to electromagnetic compatibility John Wiley & Sons, New York, 1992

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

- Warunki zaliczenia:

* - w zależności od systemu studiów