

Kompatybilność elektromagnetyczna - opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Kompatybilność elektromagnetyczna
Kod przedmiotu	06.0-WE-EEP-KE
Wydział	Wydział Informatyki, Elektrotechniki i Automatyki
Kierunek	Efektywność energetyczna
Profil	praktyczny
Rodzaj studiów	pierwszego stopnia z tyt. inżyniera
Semestr rozpoczęcia	semestr zimowy 2017/2018

Informacje o przedmiocie	
Semestr	6
Liczba punktów ECTS do zdobycia	7
Typ przedmiotu	obowiązkowy
Język nauczania	polski
Sylabus opracował	prof. dr hab. inż. Robert Smoleński

Formy zajęć					
Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze (stacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne)	Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne)	Forma zaliczenia
Wykład	30	2	-	-	Egzamin
Laboratorium	30	2	-	-	Zaliczenie na ocenę

Cel przedmiotu

- C1W. Zapoznanie z zasadami doboru maszyn i urządzeń do procesów przetwarzania energii z uwzględnieniem ich oddziaływania na środowisko elektromagnetyczne.
- C1U. Nabycie umiejętności analizy i porównywania rozwiązań projektowych elementów i układów energetycznych w kontekście ich kompatybilności elektromagnetycznej.
- C2U. Przekazanie umiejętności doboru typowych części maszyn i urządzeń w aspekcie ich oddziaływania na środowisko elektromagnetyczne.
- C1K. Wykazanie rozwoju technologicznego i zmian w regulacjach oraz wynikającej stąd potrzeby uczenia się przez całe życie i konieczności prac w grupach eksperckich z podziałem ról i kompetencji

Wymagania wstępne

Fizyka techniczna, Inżynieria materiałowa w energetyce, Podstawy elektroenergetyki, Podstawy elektrotechniki i energoelektroniki

Zakres tematyczny

Wykład

Wprowadzenie do zagadnień kompatybilności elektromagnetycznej (EMC).

Pojęcia podstawowe. Terminologia EMC. Normalizacja EMC.

Pojęcia odporności i emisyjności urządzeń.

Źródła zaburzeń - intencjonalne i nieintencjonalne.

Pola elektromagnetyczne i mechanizmy sprzężeń: pojęcia pola bliskiego i dalekiego.

Zaburzenia przewodzone i promieniowane.

Podstawowe mechanizmy sprzężeń i propagacji zaburzeń elektromagnetycznych: galwaniczne, przez pole bliskie i pole dalekie.

Rozprzestrzenianie się zaburzeń w liniach transmisyjnych.

Podstawy analizy sygnałów zaburzających.

Znormalizowane pomiary emisji zaburzeń przewodzonych i promieniowanych.

Znormalizowane pomiary odporności na zaburzenia elektromagnetyczne.

Metody zapewniania kompatybilności systemów elektroenergetycznych.

Projektowanie filtrów zaburzeń elektromagnetycznych.

Praktyczne zalecenia dotyczące ekranowania i uziemiania urządzeń.

Oznakowanie CE urządzeń i instalacji elektroenergetycznych.

Laboratorium

Prezentacja laboratorium kompatybilności elektromagnetycznej i jakości energii elektrycznej.

Testy odporności urządzeń elektrycznych na wyładowania elektrostatyczne zgodnie z normą PN-EN 61000-4-2.

Testy odporności urządzeń elektrycznych na udary napięciowe zgodnie z normami: PN-EN 61000-4-4, PN-EN 61000-4-5.

Kalibracja komory GTEM do badań odporności na pole elektryczne o częstotliwości radiowej.

Testy odporności urządzeń elektrycznych na pole elektryczne o częstotliwości radiowej zgodnie z normą PN-EN 61000-4-3.

Pomiary emisji zaburzeń przewodzonych napędu przekształtnikowego zgodnie z normą PN-EN 61800-3.

Pomiary emisji zaburzeń przewodzonych zasilaczy komputerowych zgodnie z normą PN-EN 55022.

Pomiary parametrów pasożytniczych elementów filtrów w.cz.

Pomiar parametrów jakości energii elektrycznej zgodnie z normą PN EN 50160.

Pomiary rozkładu natężeń pól elektromagnetycznych.

Zjawiska falowe w liniach długich.

Testy odporności na pola magnetyczne.

Pomiar rozkładu składowej elektrycznej i magnetycznej pola pod liniami wysokich napięć.

Metody kształcenia

Wykład: wykład konwencjonalny (multimedialny), wykład problemowy

Laboratorium: ćwiczenia laboratoryjne, praca w grupach

Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Zna zasady doboru maszyn i urządzeń do procesów przetwarzania energii z uwzględnieniem ich oddziaływania na środowisko elektromagnetyczne	K1P_W12	- egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne - kolokwium - odpowiedź ustna	Wykład
Obserwując rozwój technologiczny oraz zmiany w regulacjach, rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie oraz konieczność prac w grupach eksperckich z podziałem ról i kompetencji	K1P_K01 K1P_K04	- egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne - kolokwium - obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	- Wykład - Laboratorium
Potrafi przeanalizować i porównać rozwiązania projektowe elementów i układów energetycznych w kontekście ich kompatybilności elektromagnetycznej	K1P_U08	- egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne - kolokwium - obserwacja i ocena aktywności na zajęciach - wykonanie sprawozdań laboratoryjnych	- Wykład - Laboratorium
Potrafi dobrać typowe części maszyn i urządzeń w aspekcie ich oddziaływania na środowisko elektromagnetyczne	K1P_U17	- egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne - obserwacja i ocena aktywności na zajęciach - odpowiedź ustna - wykonanie sprawozdań laboratoryjnych	- Wykład - Laboratorium

Warunki zaliczenia

Wykład

Egzamin złożony z dwóch części pisemnej i ustnej; warunkiem przystąpienia do części ustnej jest uzyskanie 30% punktów z części pisemnej.

Laboratorium

Na ocenę końcową z laboratorium składają się oceny z przygotowania do zajęć (50%) oraz oceny sprawozdań z ćwiczeń (50%).

Ocena końcowa

Ocena końcowa przedmiotu jest wyznaczana jako średnia arytmetyczna z ocen ze wszystkich form przedmiotu z wagą: wykład 50%, laboratorium 50%.

Literatura podstawowa

1. Machczyński W.: Wprowadzenie do kompatybilności elektromagnetycznej, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2004.
2. Więckowski T.W.: Badania kompatybilności elektromagnetycznej urządzeń elektrycznych i elektronicznych, Wydawnictwa Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2001.
3. Charoy A.: Zakłócenia w urządzeniach elektronicznych, WNT W-wa, 1999.
4. Kempski A.: Elektromagnetyczne zaburzenia przewodzone w układach napędów przekształtnikowych, Oficyna Wydawnicza Uniwersytetu Zielonogórskiego, Zielona Góra, 2005.
5. Weston D.A.: Electromagnetic Compatibility. Principles and Applications. Marcel Dekker Inc., 1991.
6. Williams T., Armstrong K.: EMC for systems and Installations, Newnes, 2000.
7. Smolenski R.: Conducted Electromagnetic Interference (EMI) in Smart Grids, Springer-Verlag, London, 2012.

Literatura uzupełniająca

Uwagi

Zmodyfikowane przez prof. dr hab. inż. Grzegorz Benysek (ostatnia modyfikacja: 30-06-2017 10:07)

Wygenerowano automatycznie z systemu SylabUZ