KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu
Kompatybilność elektromagnetyczna [S2Eltech1E>KE]

Przedmiot

Kierunek studiów
Elektrotechnika/Electrical Engineering

Rok/Semestr
2/3

Studia w zakresie (specjalność)
Technika świetlna

Profil studiów
ogólnoakademicki

Poziom studiów
drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu
angielski

Forma studiów
stacjonarne

Wymagalność
obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład
15

Laboratorium
15

Inne (np. online)
0

Ćwiczenia
0

Projekty/seminaria
0

Liczba punktów ECTS

2,00

Koordynatorzy

dr inż. Dorota Bugała
dorota.bugala@put.poznan.pl

dr inż. Krzysztof Budnik
krzysztof.budnik@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

Podstawy elektrotechniki, elektromagnetyzmu, fizyki i matematyki. Obliczanie obwodów elektrycznych i rozkładów pól elektromagnetycznych. Zdolność do pracy w zespole, dbałość o podnoszenie własnych kompetencji.

Cel przedmiotu

Opanowanie wiedzy o podstawowych problemach kompatybilności elektromagnetycznej (EMC).

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:
1. Student będzie w stanie rozpoznawać źródła i parametry zaburzeń elektromagnetycznych, mechanizmy rozprzestrzeniania się zaburzeń i ich oddziaływanie na urządzenia i układy oraz identyfikować oddziaływanie pola elektromagnetycznego na środowisko techniczne i biologiczne.
2. Student będzie w stanie objaśniać przyczyny zakłóceń pracy urządzeń elektrycznych i zaproponować

środki i urządzenia ograniczające ich negatywny wpływ na rozważane obiekty.

Umiejętności:
1. Student potrafi analizować przyczyny, skutki zakłóceń elektromagnetycznych (e-m), definiować źródła, parametry zaburzeń e-m, badać mechanizmy rozprzestrzeniania się zaburzeń i ich oddziaływanie na urządzenia i układy, kalkulować oddziaływanie pola e-m na środowisko techniczno-biologiczne.
2. Student będzie potrafił szacować emisyjność i odporność urządzeń elektrycznych na zaburzenia elektromagnetyczne, stosować środki ograniczające skutki nadmiernej emisji i zwiększające odporność w zakresie kompatybilności elektromagnetycznej.
3. Potrafi pozyskiwać informacje z literatury i innych źródeł, dokonywać ich interpretacji, oceny, krytycznej analizy, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie.
4. Potrafi formułować i testować zadania związane z problemami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi, opracować szczegółową dokumentację wyników realizacji eksperymentów i interpretować uzyskane wyniki.

Kompetencje społeczne:
1. Student zdobędzie następujące kompetencje: kreatywnie myśli i działa w obszarze kompatybilności elektromagnetycznej, jest zdolny do zrozumiałego przekazywania celów kompatybilności elektromagnetycznej społeczeństwu.
2. Uznaje znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz rozumie, że w technice wiedza i umiejętności wymagają ciągłego uzupełniania.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład:
- ocena wiedzy i umiejętności wykazanych na zaliczeniu pisemnym o charakterze problemowym.
Ćwiczenia laboratoryjne:
- sprawdzenie i premiowanie wiedzy niezbędnej do realizacji postawionych problemów w danym obszarze zadań laboratoryjnych,
- ocena sprawozdania z wykonanego ćwiczenia,
- ocena zrealizowanego opracowania technicznego (referatu) z zakresu kompatybilności elektromagnetycznej.

Treści programowe

Program obejmuje wprowadzenie do tematyki kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) w tym podstawowe definicje oraz analizy sygnałów , a także klasyfikację źródeł zaburzeń, sposoby ich rozprzestrzeniania i redukcję w układach elektrycznych i elektronicznych.

Tematyka zajęć

Wykład:
Wprowadzenie i zagadnienia ogólne kompatybilności elektromagnetycznej (EMC), podstawowe określenia oraz jednostki. Podstawowe pojęcia elektromagnetyzmu i analizy sygnałów. Źródła, klasyfikacja i parametry zaburzeń elektromagnetycznych. Mechanizmy rozprzestrzeniania się zaburzeń (sprzężenia) i ich oddziaływanie na urządzenia i układy. Oddziaływanie pola elektromagnetycznego na środowisko techniczne i biologiczne. Środki i urządzenia ograniczające wpływ zaburzeń na obiekty techniczne.
Laboratorium:
Badania i pomiary: pola elektrycznego, pola magnetycznego, oddziaływania zaburzeń harmonicznych, analiza zakłóceń elektromagnetycznych w zakresie częstotliwości radiofalowych RF, dobór filtrów w kształtowaniu sygnałów elektrycznych.

Metody dydaktyczne

Wykład:
Wykład z prezentacją multimedialną (w tym: rysunki, zdjęcia, animacje, dźwięk, filmy) uzupełniany przykładami podawanymi na tablicy; przedstawianie nowego tematu poprzedzone przypomnieniem treści powiązanych, znanych studentom z innych przedmiotów; uwzględnianie różnych aspektów przedstawianych zagadnień, w tym: ekonomicznych, ekologicznych, prawnych, społecznych itp.

Laboratorium:
Demonstracje niuansów praktycznych specyficznych dla realizowanych zagadnień, praca w zespołach.

Literatura

Podstawowa:
1. Sroka J., Compendium on ElectroMagnetic Compatibility, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2021, 213 s. ISBN 978-83-8156-277-5.
2. Clayton R. P., Introduction to electromagnetic compatibility, Wiley - Interscience, John Wiley & Sons Inc., New Jersey, 2006.
3. Charoy A., Zakłócenia w urządzeniach elektronicznych. Zasady i porady instalacyjne, cz. 1-4, z serii: Kompatybilność elektromagnetyczna, WNT, Warszawa 1999-2000.
4. Machczyński W., Wprowadzenie do kompatybilności elektromagnetycznej, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2010.
5. Frąckowiak J., Nawrowski R., Zielińska M., Teoria obwodów. Laboratorium, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2017.

Uzupełniająca:
1. Paul C. R., Introduction to electromagnetic compatibility, Wiley, New York 2006.
2. Kaiser K. L., Electromagnetic compatibility handbook, CRC Press, Boca Raton 2005.
3. Perez R., Handbook of electromagnetic compatibility, Academic Press, New York 1995.
4. Tesche F. M., Ianoz M. V., Karlson T., EMC analysis methods and computational models, Wiley, New York 1997.
5. Bednarek K., Elektromagnetyczne oddziaływania i bilans energetyczny w sieci zasilającej w budynku banku, Przeglad Elektrotechniczny, 90 (2014), nr 12, 188-191.
6. Bednarek K., Kasprzyk L., Kształtowanie jakości energii i niezawodności w systemach zasilania elektrycznego, Przeglad Elektrotechniczny, 92 (2016), nr 12, 9-12.
7. Alfa-Weka: Praktyczny poradnik. Certyfikat CE w zakresie kompatybilności elektromagnetycznej. Normy i zasady bezpieczeństwa w elektrotechnice. Tom 1-3, Alfa-Weka, Warszawa 1998-2001.
8. Więckowski T. W., Pomiary emisyjności urządzeń elektrycznych i elektronicznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1997.
9. Krakowski M.: Elektrotechnika teoretyczna. Tom 2, PWN, Warszawa 1995.
10. Krakowski M.: Analiza liniowych obwodów elektrycznych. Cz. 1. PŁ, Łódź 1974.
11. Kurdziel R., Podstawy elektrotechniki, WNT, Warszawa 1973.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	55	2,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwiów/egzaminu, wykonanie projektu)	25	1,00