



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Kompatybilność elektromagnetyczna, PG_00048088						
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2022 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2024/2025		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie	Grupa zajęć			Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	3	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	6	Liczba punktów ECTS			2.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			egzamin		
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki -> Katedra Metrologii i Optoelektroniki						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr inż. Stanisław Galla					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr inż. Stanisław Galla					
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	15.0	0.0	0.0	30
W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0							
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów	Udział w konsultacjach		Praca własna studenta		RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	30	2.0		18.0		50
Cel przedmiotu	Student identyfikuje źródła zaburzeń elektromagnetycznych. Określa drogi przenikania zaburzeń. Dokonuje wyboru elementów przeciwzakłóceń. Przygotowuje wymaganą dokumentację techniczną i dokonuje pomiarów podstawowych charakterystyk badanego urządzenia w zakresie KEM.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu		Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K6_W34] zna charakterystyki kanałów telekomunikacyjnych, metody zabezpieczania informacji, systemy modulacyjne, sposoby dostępu do kanału		Student potrafi zidentyfikować podstawowe parametry anten. Potrafi przeprowadzić podstawowe badania kompatybilności elektromagnetycznej. Potrafi ocenić uzyskane wyniki testów kompatybilności elektromagnetycznej.		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		
	[K6_U05] potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty związane z kierunkiem studiów, w tym pomiary i symulacje komputerowe oraz interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski		Student potrafi wskazać źródła zaburzeń w układach, potrafi wskazać ich drogi przenikania dobrać elementy przeciw zakłóceń. Potrafi skompletować dokumentację techniczną pozwalającą na spełnienie wymagań kompatybilności elektromagnetycznej.		[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji		

Treści przedmiotu	<p>1. Podstawowe pojęcia. Kompatybilność elektromagnetyczna odporność, podatność, emisja, drogi przenoszenia zaburzeń. 2. Źródła i mechanizmy powstawania zaburzeń. 3. Naturalne środowisko elektromagnetyczne. 4. Zaburzenia pochodzących od urządzeń technicznych. 5. Wyładowania elektrostatyczne, mechanizmy powstawania i przenoszenia, zasady ochrony. 6. Podstawowe bierne elementy stosowane do tłumienia zaburzeń. 7. Rodzaje kondensatorów stosowanych do tłumienia zaburzeń. 8. Dławiki przeciw zaburzeniowe oraz elementy ferrytowe. 9. Transformatory separacyjne i transoptory w układach przeciw zaburzeniowych. 10. Diody stosowane w technikach przeciw zaburzeniowych. 11. Warystory podstawowe zasady ochrony od przepięć. 12. Budowa oraz metody doboru filtrów. 13. Techniki zmniejszania intensywności sygnałów niepożądanych za pomocą ekranowania i uziemiania. 14. Podstawowe zasady uziemiania układów małej i wysokiej częstotliwości. 15. Szumy własne w elementach elektronicznych. 16. Parametry dwójnika, charakterystyczne parametry układów analogowych. 17. Szumy w pasywnych elementach elektronicznych. 18. Szumy przyrządów półprzewodnikowych. 19. Zasady projektowania układów o niskim poziomie szumów. 20. Przepisy prawne i normalizacyjne dotyczące podstawowych wymagań bezpieczeństwa. 21. Podstawowe zagadnienia związane z pomiarami emisyjności urządzeń elektronicznych i elektrycznych. 22. Podstawowe zasady oraz metodyka badań odporności. 23. Oddziaływania pól elektromagnetycznych na organizmy żywe. 24. Metody oceny i zasady wykonywania pomiarów ekspozycji na pola elektromagnetyczne oraz uwarunkowania prawne.</p>		
Wymagania wstępne i dodatkowe			
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Ćwiczenia praktyczne	50.0%	50.0%
	Kolokwia w czasie semestru	50.0%	50.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<p>Więckowski T. W.: Badania kompatybilności elektromagnetycznej urządzeń elektrycznych i elektronicznych. Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej. Wrocław 2001 Praca zbiorowa: Praktyczny poradnik Certyfikat CE w zakresie kompatybilności elektromagnetycznej 2002. WEKA Sp. z o.o. Wydawnictwo Informacji Zawodowej, Warszawa 2000. Charoy A.: Kompatybilność elektromagnetyczna. Zakłócenia w urządzeniach elektronicznych. Tomy I - IV. Paul C.R.: Introduction to Electromagnetic Compatibility. J. Wiley and Sons Inc. New York. Hasse L., Kołodziejcki J., Konczakowska A., Spiralski L.: Zakłócenia w aparaturze elektronicznej. Radioelektronik Sp. z o.o., Warszawa 1995. Ruszel.P.: Kompatybilność elektromagnetyczna elektronicznych urządzeń pomiarowych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej. Wrocław 2008. Wiliama T., EMC for Product Designers: Meeting the European EMC Directive Newnes, 2014</p>	
	Uzupełniająca lista lektur	Nie ma wymagań	
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania			
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		