



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	THE EMC MEASUREMENT METHODS, PG_00044108						
Kierunek studiów	Elektrotechnika						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2024 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2024/2025		
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć					
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	1	Język wykładowy			angielski		
Semestr studiów	2	Liczba punktów ECTS			2.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Elektrotechniki i Automatyki -> Katedra Metrologii i Systemów Informatycznych						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr inż. Beata Pałczyńska				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
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		5.0		15.0	50
Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z metodami i narzędziami do pomiarów EMC						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu		Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K7_U02] potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację ustną na wybrany temat techniczny		Student potrafi przedstawić wybrane zagadnienia związane z metodyką przeciwdziałania zaburzeniom elektromagnetycznym.		[SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania		
	[K7_W01] ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu matematyki, obejmującą wybrane zagadnienia metod numerycznych oraz wiedzę przydatną do rozwiązywania zadań z dziedziny elektrotechniki i elektrodynamiki, ma wiedzę ogólną w zakresie nauk technicznych obejmującą ich podstawy i zastosowania		Student potrafi opisać matematycznie zjawiska związane z rozprzestrzenianiem zakłóceń elektromagnetycznych.		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej [SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym		
	[K7_W02] ma pogłębioną i uporządkowaną wiedzę na temat pomiarów elektrycznych, stosowanych metod i sprzętu do pomiarów elektrycznych wielkości nieelektrycznych, zna zasady przeprowadzania badań eksploatacyjnych urządzeń elektrycznych, ma uporządkowaną wiedzę w zakresie problematyki jakości energii elektrycznej		Student definiuje podstawowe rodzaje badań EMC. Wyjaśnia metody pomiaru na podstawowych obecnie obowiązujących normach i standardach.		[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym		
	[K7_U03] potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, także w języku angielskim, wyciągać wnioski, formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie; potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia		Student określa przedmiot pomiarów i badań EMC w zakresie badań emisji i odporności.		[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi		

Treści przedmiotu	Przegląd standardów EMC. Rodzaje testów EMC. Środowisko pomiarowe: OATS, komora bezchowa, komora TEM, komora GTEM. Oprzyrządowanie do badania emisji: odbiorniki EMI, analizatory widma, preselektory i filtry, oscyloskopy z pamięcią cyfrową. Oprzyrządowanie do badania odporności: źródła sygnału, wzmacniacze mocy RF, modulatory sygnału. Urządzenia pomiarowe do przewodzonych EMI; pomiary przez bezpośrednie połączenie; urządzenia sprzężone indukcyjnie. Standardowy pomiar emisji. Standardowo przeprowadzone testy odporności. Anteny do pomiaru EMC. Standardowy pomiar emisji promieniowania. Standardowe testowanie odporności na promieniowanie. Niepewność pomiaru EMC. Metodyka pomiarów EMC dla małego sprzętu elektrycznego i elektronicznego. Alternatywna metoda pomiaru EMC z wykorzystaniem komory GTEM, techniki testowania i pomiaru.		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Podstawowa wiedza z zakresu fizyki, matematyki, metrologii i elektroniki. Wiedza z zakresu metrologii elektrycznej. Umiejętność posługiwania się standardami i normami.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Wykład - Sprawdzian	60.0%	20.0%
	Laboratorium - zrealizowane ćwiczenia	100.0%	80.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Więckowski T. W., Badania kompatybilności elektromagnetycznej urządzeń elektrycznych i elektronicznych. Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej. Wrocław 2013</li> <li>2. Charoy A.: Kompatybilność elektromagnetyczna. Zakłócenia w urządzeniach elektronicznych. t.1-4. WNT, 1999.</li> <li>3. Clayton R. Paul, Introduction to Electromagnetic Compatibility, 2nd Edition, Wiley, 2009.</li> </ol>	
	Uzupełniająca lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hasse L., Kołodziejcki J., Konczakowska A., Spiralski L., Zakłócenia w aparaturze elektronicznej, Radioelektronika Sp.z o.o., Warszawa,</li> <li>2. Henry W. Ott, Electromagnetic Compatibility Engineering, Wiley, 2009.</li> </ol>	
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wymagania dotyczące standardowego pomiaru emisji przewodzonej.</li> <li>2. Wymagania dotyczące standardowego pomiaru emisji promieniowanej.</li> <li>3. Wymagania pomiarowe dotyczące badania odporności przewodzonej.</li> <li>4. Wymagania pomiarowe dotyczące badania odporności na promieniowanie.</li> <li>5. Identyfikacja źródeł niepewności w pomiarach EMC.</li> </ol>		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		