



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Emisyjność i odporność na promieniowanie EM w aparaturze biomedycznej, PG_00053347						
Kierunek studiów	Inżynieria biomedyczna, Inżynieria biomedyczna, Inżynieria biomedyczna						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2023 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2023/2024		
Poziom kształcenia	II stopnia	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	2	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	3	Liczba punktów ECTS			2.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
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	mgr inż. Kamil Osiński dr inż. Stanisław Galla					
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	0.0	15.0	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	3.0		17.0		50
Cel przedmiotu	Student identyfikuje źródła zaburzeń elektromagnetycznych oraz potrafi je opisać za pomocą znanego aparatu matematycznego. Określa drogi przenikania zaburzeń do danych układów. Dokonuje wyboru elementów przeciwzakłóceńowych oraz potrafi przeprowadzić symulacje ich zastosowania. Przygotowuje wymaganą dokumentację techniczną i dokonuje pomiarów podstawowych charakterystyk badanego urządzenia w zakresie kompatybilności elektromagnetycznej.						

Efekty uczenia się przedmiotu	<p>Efekt kierunkowy</p> <p>[K7_U05] potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty związane z kierunkiem studiów, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski</p>	<p>Efekt z przedmiotu</p> <p>Student potrafi wskazać źródła zaburzeń w układach, potrafi wskazać ich drogi przenikania. W zależności od występujących zaburzeń dobiera elementy przeciw zakłóceń. Potrafi skompletować dokumentację techniczną pozwalającą na spełnienie wymagań kompatybilności elektromagnetycznej. Student potrafi zidentyfikować główne parametry obwodów. Potrafi przeprowadzić podstawowe badania kompatybilności elektromagnetycznej. Potrafi ocenić uzyskane wyniki testów kompatybilności elektromagnetycznej.</p>	<p>Sposób weryfikacji i oceny efektu</p> <p>[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU1] Ocena realizacji zadania</p>
	<p>[K7_U01] potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę matematyczną przy formułowaniu i rozwiązywaniu złożonych i nietypowych problemów związanych z kierunkiem studiów, poprzez:</p> <ul style="list-style-type: none"> – właściwy dobór informacji źródłowych oraz dokonywanie ich krytycznej analizy, syntezy oraz twórczej interpretacji i prezentacji tych informacji, – zastosowanie właściwych metod i narzędzi 	<p>Student potrafi opisać za pomocą aparatu matematycznego występujące zaburzenia elektromagnetyczne. Potrafi przeprowadzić symulacje występujących zaburzeń i ocenić ich prawidłowości.</p>	<p>[SU1] Ocena realizacji zadania</p>
	<p>[K7_W02] zna i rozumie w pogłębionym stopniu wybrane prawa i zjawiska fizyczne oraz metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę ogólną z dziedziny nauk technicznych, związaną z kierunkiem studiów</p>	<p>Student potrafi zidentyfikować główne parametry obwodów. Potrafi przeprowadzić podstawowe badania kompatybilności elektromagnetycznej. Potrafi ocenić uzyskane wyniki testów kompatybilności elektromagnetycznej.</p>	<p>[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej</p>
Treści przedmiotu	1. Wprowadzenie do EMC. 2. Podstawowe wymagania zawarte w Dyrektywach Nowego Podejścia. 3. Dyrektywy Medyczna, Kompatybilności Elektromagnetycznej. 4. Podstawowe badania EMC wraz opisem matematycznym podstawowych sygnałów zaburzających oraz metody ich symulacji. 5. Podstawowe elementy przeciwzakłóceńowe i ochronne metody ich doboru. 6. Zasady uziemiania i ekranowania. 7. Podstawowe metody projektowania z zastosowaniem aspektów kompatybilności elektromagnetycznej.		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Znajomość podstaw kompatybilności elektromagnetycznej (EMC).		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Projekt	50.0%	50.0%
	Wykład	50.0%	50.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	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., Kołodziejki 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	
	Uzupełniająca lista lektur	Henry W. Ott Electromagnetic Compatibility Engineering ISBN 0470189304 David A. Weston Electromagnetic Compatibility: Methods, Analysis, Circuits, and Measurement Yang Zhao, Wei Yan, Jun Sun, Mengxia Zhou, Zhaoyuan Meng, Electromagnetic Compatibility: Principles and Applications ISBN 978 981 16	
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania			
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		