



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	ZAKŁÓCENIA ELEKTROMAGNETYCZNE W OBWODACH DRUKOWANYCH, PG_00057620						
Kierunek studiów	Elektrotechnika						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2021 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu	2021/2022				
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć					
Forma studiów	niestacjonarne	Sposób realizacji	na uczelni				
Rok studiów	1	Język wykładowy	polski				
Semestr studiów	2	Liczba punktów ECTS	2.0				
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia	zaliczenie				
Jednostka prowadząca	Wydział Elektrotechniki i Automatyki -> Katedra Energoelektroniki i Maszyn Elektrycznych						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Od odpowiedzialny za przedmiot	dr hab. inż. Jarosław Łuszcz					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	10.0	0.0	10.0	0.0	0.0	20
	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	20	5.0	25.0	50		
Cel przedmiotu	Zdobycie umiejętności rozwiązywania podstawowych problemów zakłóceń w obwodach drukowanych						
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	Umiejętność prezentowania wyników badań inżynierskich.	[SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania				
	[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	Uporządkowana wiedza w zakresie wymagań EMC przy projektowaniu obwodów drukowanych.	[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu				
	[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	Uporządkowana wiedza w zakresie wymagań EMC przy projektowaniu urządzeń.	[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projekcyjnym				
	[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	Znajomość źródeł wiedzy specjalistycznej rozszerzającej zakres treści programowych.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej				

Treści przedmiotu	<p>Przegląd technologii PCB.</p> <p>Mechanizmy propagacji sygnałów pożądaných i niepożądaných.</p> <p>Specyfika zakłóceń w układach analogowych, cyfrowych i mieszanych.</p> <p>Zasady projektowania PCB:</p> <p>zasady rozmieszczania elementów na płytkach drukowanych,</p> <p>zasady wykorzystania warstw obwodów drukowanych,</p> <p>rola płaszczyzn przewodzących oraz masy,</p> <p>rozprowadzanie i buforowanie obwodów zasilania,</p> <p>dopasowanie impedancyjne linii transmisyjnych,</p> <p>dystrybucja sygnałów zegarowych,</p> <p>ochrona interfejsów obwodów zewnętrznych I/O,</p> <p>filtracja sygnałów analogowych i cyfrowych,</p> <p>elementy ekranowania w obwodach drukowanych.</p> <p>Przesłuch sygnałów w obwodach drukowanych i zewnętrznych torach transmisji.</p> <p>Wybrane zagadnienia projektowania obwodów drukowanych</p> <p>Pomiary diagnostyczne w obwodach drukowanych.</p>		
Wymagania wstępne i dodatkowe			
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe) kolokwium zaliczające oraz realizacja zadania	Próg zaliczeniowy 50.0%	Składowa oceny końcowej 100.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<p>Charoy A. Zakłócenia w urządzeniach elektronicznych. Warszawa: WNT, 2000.</p> <p>Ott H. W. Metody redukcji zakłóceń i szumów w układach elektronicznych. WNT 1979.</p> <p>Spiralski L., Kołodziejcki J., Konczakowska A., Hasse L. Zakłócenia w aparaturze elektronicznej. Radioelektronik Sp. z o.o. Warszawa 1995.</p> <p>Howard W. Johnson, Martin Graham: High-speed Signal Propagation: Advanced Black Magic. Prentice Hall Professional, 2003.</p>	
	Uzupełniająca lista lektur	Howard W. Johnson, Martin Graham: High-speed Signal Propagation: Advanced Black Magic. Prentice Hall Professional, 2003.	
	Adresy eZasobów		

Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Projekt obwodu drukowanego
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy