



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	ZAKŁÓCENIA ELEKTROMAGNETYCZNE W OBWODACH DRUKOWANYCH, PG_00036795						
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			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)	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	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	8.0		12.0		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_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		ma uporządkowaną wiedzę na temat pomiarów		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		
	[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		potrafi pozyskiwać informacje z literatury		[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu		
	[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		ma wiedzę z zakresu problemów EMC w obwodach drukowanych		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		
[K7_U02] potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację ustną na wybrany temat techniczny		potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację na temat obwodów drukowanych		[SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania			

Treści przedmiotu	<p>Przegląd technologii PCB. Mechanizmy propagacji sygnałów pożądaných i niepożądaných. Specyfika zakłóceń w układach analogowych, cyfrowych i mieszanych. Zasady projektowania PCB: Zasady rozmieszczania elementów na płytkach drukowanych, Zasady wykorzystania warstw obwodów drukowanych, Rola płaszczyzn przewodzących oraz masy, rozprowadzanie i buforowanie obwodów zasilania, dopasowanie impedancyjne linii transmisyjnych, dystrybucja sygnałów zegarowych, ochrona interfejsów obwodów zewnętrznych I/O, filtracja sygnałów analogowych i cyfrowych, elementy ekranowania w obwodach drukowanych. Przesłuch sygnałów w obwodach drukowanych i zewnętrznych torach transmisji. Wybrane zagadnienia projektowania obwodów drukowanych. Pomiarы diagnostyczne w obwodach drukowanych.</p>		
Wymagania wstępne i dodatkowe			
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Sprawozdania z zajęć	50.0%	50.0%
	Raport z wykonanego zadania	50.0%	50.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<p>Charoy A. Zakłócenia w urządzeniach elektronicznych. Warszawa: WNT, 2000. Ott H. W. Metody redukcji zakłóceń i szumów w układach elektronicznych. WNT 1979. Spiralski L., Kołodziejowski J., Konczakowska A., Hasse L. Zakłócenia w aparaturze elektronicznej. Radioelektronik Sp. z o.o. Warszawa 1995. 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	Adresy na platformie eNauczanie:	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Projekt obwodu drukowanego		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		