



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	ZAKŁÓCENIA ELEKTROMAGNETYCZNE W OBWODACH DRUKOWANYCH, PG_00036795						
Kierunek studiów	Automatyka, robotyka i systemy sterowania						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2022 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2022/2023		
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć					
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 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_W11] posiada pogłębioną wiedzę na temat komputerowych metod i narzędzi stosowanych do analizy, syntezy i projektowania układów i systemów automatyki i robotyki		Umiejętność doboru narzędzi symulacyjnych do analizy zaburzeń elektromagnetycznych w obwodach drukowanych.		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		
	[K7_U04] ma umiejętność samokształcenia się m.in. w celu podnoszenia kwalifikacji zawodowych oraz potrafi określić kierunki dalszego uczenia się		Znajomość źródeł wiedzy specjalistycznej rozszerzającej zakres treści programowych.		[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu		
	[K7_W06] ma rozszerzoną wiedzę z zakresu projektowania elementów i urządzeń automatyki, systemów sterowania i wspomagania decyzji oraz złożonych systemów mechatronicznych		Uporządkowana wiedza w zakresie wymagań EMC przy projektowaniu obwodów drukowanych.		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		
	[K7_U03] potrafi przygotować i przedstawić prezentację, dotyczącą wyników zadania inżynierskiego oraz własnych badań naukowych		Umiejętność prezentowania wyników badań inżynierskich.		[SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania		
	[K7_U07] potrafi wykorzystać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych z zakresu automatyki i robotyki		Umiejętność doboru narzędzi symulacyjnych do analizy zaburzeń elektromagnetycznych w obwodach drukowanych.		[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi		

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	Nie ma wymagań								
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sposób oceniania (składowe)</th> <th>Próg zaliczeniowy</th> <th>Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>kolokwium zaliczające oraz realizacja zadania</td> <td>50.0%</td> <td>100.0%</td> </tr> </tbody> </table>	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	kolokwium zaliczające oraz realizacja zadania	50.0%	100.0%		
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej							
kolokwium zaliczające oraz realizacja zadania	50.0%	100.0%							
Zalecana lista lektur	<p>Podstawowa lista lektur</p> <p>Uzupełniająca lista lektur</p> <p>Adresy eZasobów</p>	<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> <p>Howard W. Johnson, Martin Graham: High-speed Signal Propagation: Advanced Black Magic. Prentice Hall Professional, 2003.</p>							

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