



Karta przedmiotu  
Badania urządzeń elektrycznych

**1. Informacje podstawowe**

<b>Kierunek studiów</b> elektrotechnika	<b>Cykl kształcenia (nabór)</b> 2024/25	
<b>Specjalność</b> -	<b>Kod przedmiotu</b> 05ELS.DI6E.3357.24	
<b>Jednostka zarządzająca kierunkiem studiów</b> Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki	<b>Języki wykładowe</b> polski	
<b>Poziom studiów</b> drugiego stopnia (mgr inż.)	<b>Obligatoryjność</b> Fakultatywny	
<b>Profil studiów</b> Profil ogólnoakademicki	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty/bloki obieralne	
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne		
<b>Wymagania wstępne</b>	Brak wymagań.	
<b>Przedmioty wprowadzające</b>		
<b>Koordinator</b>	Piotr Boniewicz	
<b>Okres</b> Semestr 2	<b>Forma i godziny zajęć</b> • Wykład: 30, Zaliczenie na ocenę	<b>Liczba punktów ECTS</b> 2
<b>Okres</b> Semestr 3	<b>Forma i godziny zajęć</b> • Ćwiczenia projektowe: 25, Zaliczenie na ocenę	<b>Liczba punktów ECTS</b> 1

**2. Efekty uczenia się dla przedmiotu**

Kod	Opis efektów uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk PRK
<b>Wiedza:</b>			
W1	Zna i rozumie pojęcie kompatybilności elektromagnetycznej, potrafi sklasyfikować rodzaje zaburzeń oraz możliwe drogi ich propagacji a także potrafi określić możliwy wpływ na działanie urządzeń.	EL_O2_K_W06	P7S_WG P7S_WG_inż
<b>Umiejętności:</b>			
U1	Potrafi zaplanować proste badania związane z kompatybilnością elektromagnetyczną. Potrafi zaplanować i przeprowadzić proste badania symulacyjne np. emisji przewodzonej przekształtnika energoelektronicznego oraz określić wpływ elementów filtrujących na poziomy emisji zaburzeń.	EL_O2_K_U08	P7S_UW P7S_UW_inż
<b>Kompetencje społeczne:</b>			
K1	Wie i rozumie, że analiza wszystkich istotnych zjawisk zachodzących w badanych obiektach jest złożona i zawsze zawiera mniejsze lub większe uproszczenia. Do zrozumienia złożonych zależności oraz zjawisk wymagane jest ciągłe samokształcenie oraz zdobywanie doświadczenia.	EL_O2_K_K01	P7S_KK

### 3. Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy zajęć	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Badania urządzeń elektrycznych - definicja i zasadność przeprowadzania badań. Kompatybilność elektromagnetyczna - definicja, zastosowanie, zasadność przeprowadzania badań. Stacjonarne pole elektryczne oraz magnetyczne. Parametry ośrodka. Fala płaska. Strefa przejściowa. Wolnozmiennne pole harmoniczne, płaska fala elektromagnetyczna, linie przesyłowe, falowody rurowe i rezonatory. Charakterystyka i klasyfikacja zaburzeń. Stosowane przetworniki oraz techniki pomiarowe. Odbiornik pomiarowy i analizator widma - budowa, zasada działania, charakterystyki stosowanych detektorów, parametry wpływające na wyniki pomiarów. Automatyzacja pomiarów. Klasyfikacja badań związanych z kompatybilnością elektromagnetyczną (odporność, emisja / przewodzona, promieniowana). Zaburzenia ciągłe oraz impulsowe (charakterystyka, klasyfikacja oraz metody generowania i wybrane parametry charakterystyczne; ESD, EFT/Burst i Surge). Wybrane środowiska pomiarowe (OATS, TEM, GTEM, komora rewerberacyjna, komora bezodbiciowa i półodbiciowa) - budowa, cechy, zastosowanie oraz korelacja wyników badań.	Wykład	W1

Lp.	Treści programowe	Formy zajęć	Efekty uczenia się dla przedmiotu
2.	Tematyka ćwiczeń projektowych zbieżna jest z treściami wykładów. Wybrane obszary tematyczne: - wykonywanie pomiarów wybranych wielkości (odbiornik pomiarowy/analizator widma, ręczne mierniki natężenia pola elektrycznego i magnetycznego), opracowanie wyników pomiarów, stworzenie raportu z badań; - budowa stanowiska pomiarowego i automatyzacja pomiarów (wykorzystanie analizatora widma i odbiornika zaburzeń); - badanie rozkładu pola elektrycznego/magnetycznego wokół wybranych urządzeń/obiektów; - badania symulacyjne wybranych przekształtników energoelektronicznych pod kątem emisji zaburzeń przewodzonych; - zagadnienia doboru topologii, parametrów układów filtracyjnych do obiektów o znanej charakterystyce zaburzeń.	Ćwiczenia projektowe	U1, K1

#### 4. Metody prowadzenia zajęć, weryfikacji efektów uczenia się i warunki zaliczenia

##### Semestr 2

Forma zajęć		
Wykład	<b>Metody prowadzenia zajęć:</b>	
	Wykład, Dyskusja, Pokaz	
	<b>Metody (sposoby) weryfikacji:</b>	<b>Udział:</b>
	Zaliczenie pisemne	100%
	<b>Warunki zaliczenia przedmiotu:</b>	
Uzyskanie pozytywnej oceny z zaliczenia pisemnego.		

##### Semestr 3

Forma zajęć		
Ćwiczenia projektowe	<b>Metody prowadzenia zajęć:</b>	
	Dyskusja, Projekt, Pokaz, Problem based learning	
	<b>Metody (sposoby) weryfikacji:</b>	<b>Udział:</b>
	Projekt	100%
	<b>Warunki zaliczenia przedmiotu:</b>	
Pozytywnie oceniona realizacja zadania projektowego.		

Efekt uczenia się dla przedmiotu	Metody (sposoby) weryfikacji	
	Zaliczenie pisemne	Projekt
W1	x	

U1		x
K1		x

## 5. Literatura

### Literatura podstawowa

1. Piątek Z., Jabłoński P., 2020: Podstawy teorii pola elektromagnetycznego, Wydawnictwo Naukowe PWN, 466 stron.
2. Ruszel P., 2008: Kompatybilność elektromagnetyczna elektronicznych urządzeń pomiarowych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 206 stron.
3. Ott H. W., 2009: Electromagnetic compatibility engineering, Wiley, Hoboken 2009, 871 stron.

### Literatura uzupełniająca

1. Borecki M., Jan Sroka J., 2021: Kompatybilność elektromagnetyczna. Pomiary i badania, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 98 stron.

## 6. Nakład pracy studenta - bilans godzin i punktów ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego lub innych osób prowadzących zajęcia	Wykład	30
	Ćwiczenia projektowe	25
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	5
	Konsultacje	6
	Przygotowanie do zaliczenia	10
	Studiowanie literatury	4
	Przygotowanie projektu	2
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>		<b>82</b>
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>3</b>

\* Godzina (dydaktyczna) oznacza 45 minut