

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu	Kompatybilność elektromagnetyczna				
Rodzaj przedmiotu	fakultatywny	Kod przedmiotu	SDPB0002	Punkty ECTS	2
Formy zajęć i liczba godzin	wykład: 20 h	Dyscyplina naukowa	automatyka, elektronika i elektrotechnika		
Cele przedmiotu	Wiedza: Zapoznanie ze światowym dorobkiem obejmującym podstawy teoretyczne oraz wybrane zagadnienia poznawcze i praktyczne dotyczące: • zjawisk i zagrożeń związanych z powstawaniem, rozprzestrzenianiem się i oddziaływaniem zaburzeń elektromagnetycznych na urządzenia i systemy elektryczne i elektroniczne oraz organizmy żywe; • prawa technicznego i normalizacji w zakresie kompatybilności elektromagnetycznej (EMC); • metod badań EMC urządzeń wprowadzanych do obrotu oraz wybranych aspektów prowadzenia badań naukowych zagrożeń i kompatybilności elektromagnetycznej urządzeń i systemów elektrycznych i elektronicznych. Umiejętności: Wykształcenie umiejętności analizy i oceny wybranych aspektów kompatybilności elektromagnetycznej w zakresie tematyki badań naukowych lub prac eksperckich własnych lub innych osób, oraz umiejętności działania na rzecz własnego rozwoju i inspirowania rozwoju innych osób w zakresie EMC. Kompetencje społeczne: Przygotowanie do krytycznej oceny dorobku w ramach specjalności kompatybilność elektromagnetyczna i wkładu własnego w rozwój tej specjalności oraz do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów EMC.				
Treści programowe	1. Wprowadzenie do kompatybilności elektromagnetycznej (EMC). Prawo techniczne, certyfikacja wyrobów, normy w zakresie EMC. 2. Źródła zaburzeń elektromagnetycznych: właściwości, parametry i charakterystyki zaburzeń oraz stwarzane przez nie zagrożenia. Zasady zakłócającego oddziaływania sygnałów, sprzężenia elektromagnetyczne. 3. Badania odporności na zaburzenia elektromagnetyczne urządzeń elektrycznych i elektronicznych (metody i zasady prowadzenia badań, stanowiska, aparatura badawcza, poziomy narażeń, kryteria oceny). 4. Badania emisyjności urządzeń elektrycznych i elektronicznych (metody i zasady prowadzenia badań, stanowiska, aparatura badawcza, poziomy dopuszczalne, kryteria oceny). 5. Wybrane aspekty prowadzenia badań naukowych zagrożeń i kompatybilności elektromagnetycznej urządzeń i systemów elektrycznych i elektronicznych. 6. Wybrane aspekty praktyczne kompatybilności elektromagnetycznej (ocena zagrożeń stwarzanych przez źródła zaburzeń elektromagnetycznych, ochrona przed zaburzeniami, oddziaływanie zaburzeń na organizmy żywe). 7. Wybrane problemy kompatybilności elektromagnetycznej w zakresie tematyki badań własnych doktorantów i/lub w odniesieniu do materiałów źródłowych.				

Metody dydaktyczne	Wykład wzbogacony dyskusją i prezentacjami przygotowanymi przez słuchaczy; Studia własne słuchaczy na podstawie badań własnych i/lub materiałów źródłowych.		
Forma zaliczenia	Wykład: Kolokwium; Prezentacje oraz aktywność i poziom dyskusji podczas zajęć.		
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 8 PRK	Metody weryfikacji
EU1	Doktorant charakteryzuje źródła zaburzeń elektromagnetycznych oraz zjawiska i zagrożenia związane z powstawaniem, rozprzestrzenianiem się i oddziaływaniem zaburzeń na urządzenia i systemy elektryczne i elektroniczne i organizmy żywe.	SD_W1, SD_W5	Kolokwium; Prezentacje, aktywność, poziom dyskusji.
EU2	Doktorant wiąże zagadnienia kompatybilności elektromagnetycznej z normalizacją i prawem technicznym; Rozumie znaczenie tych zagadnień w kontekście pozatechnicznych uwarunkowań działalności naukowej oraz zasad transferu wiedzy do sfery gospodarczej i komercjalizacji wyników działalności naukowej.	SD_W2, SD_W6, SD_W7	Kolokwium; Prezentacje, aktywność, poziom dyskusji.
EU3	Doktorant opisuje podstawowe metody badań kompatybilności elektromagnetycznej urządzeń wprowadzanych do obrotu oraz wybrane aspekty prowadzenia badań naukowych zagrożeń i kompatybilności elektromagnetycznej urządzeń i systemów elektrycznych i elektronicznych.	SD_W1, SD_W2, SD_W3, SD_W7	Kolokwium; Prezentacje, aktywność, poziom dyskusji.
EU4	Doktorant potrafi dokonać krytycznej analizy i oceny wybranego aspektu kompatybilności elektromagnetycznej w zakresie tematyki badań naukowych lub prac eksperckich własnych lub innych osób, oraz dyskutować o nim mając na uwadze rozwój własny i innych osób.	SD_U2, SD_U5, SD_U6, SD_U9, SD_K1	Prezentacje, aktywność, poziom dyskusji.

Rozkład godzin lekcyjnych poświęconych na przedmiot	
Wykład	20
Konsultacje	2
Praca własna, przygotowanie prezentacji	20
Przygotowanie do zaliczenia zajęć	10
Suma godzin	52
Punkty ECTS	2

Literatura podstawowa	- Więckowski T. W., Badania kompatybilności elektromagnetycznej urządzeń elektrycznych i elektronicznych; Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej; Wrocław 2001. - Machczyński W., Wprowadzenie do kompatybilności elektromagnetycznej; Wydawnictwa Politechniki Poznańskiej; Poznań 2010. - Ruszel P., Kompatybilność elektromagnetyczna elektronicznych urządzeń pomiarowych; Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej; Wrocław 2008. - Sroka J., Niepewność pomiarowa w badaniach EMC: pomiary emisyjności radioelektrycznej; Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej; Warszawa 2009. - Brejwo W., Wybrane zagadnienia kompatybilności elektromagnetycznej; Wojskowa Akademia Techniczna; Warszawa 2009. - Williams T., EMC for product designers: (meeting the European EMC directive); Newnes; Oxford 2000.
Literatura uzupełniająca	- Ott H. W., Electromagnetic compatibility engineering; J. Wiley; New York 2009. - Kodali V. P., Engineering electromagnetic compatibility: principles, measurements, technologies and computer models; IEEE; Piscataway 2000. - Williams T., EMC for systems and installations; Newness; Oxford 2000. - Sowa A., Ochrona urządzeń oraz systemów elektronicznych przed narażeniami piorunowymi; Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej; Białystok 2011. - Markowska R., Sowa A., Ochrona odgromowa obiektów radiokomunikacyjnych; Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej; Białystok 2013. - Vijayaraghavan G., Brawn M., Grounding, bonding, shielding and surge protection; Newnes; 2004.
Autor programu	dr hab. inż. Renata Markowska, prof. PB
Data opracowania programu	11.03.2021 r.