

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: Elek

Stopień studiów: II

Specjalności: Współczesne systemy trakcji elektrycznej

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Kompatybilność elektromagnetyczna w trakcji II
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Electromagnetic Compatibility in traction II
KOD PRZEDMIOTU	WIEiK ELEKTROTECH oIIS PS18 19/20
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	3

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	
3	15	0	30	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Uzyskanie wiedzy na temat problematyki kompatybilności elektromagnetycznej pomiędzy systemem trakcyjnym a systemami sterowania ruchem i łączności.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Podstawowe pojęcia z kompatybilności elektromagnetycznej, układów sterowania i napędów pojazdów elektrycznych.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Znajomość wymagań dopuszczalnych poziomów zakłóceń oraz procedury badań dla aparatury elektronicznej stanowiącej źródła i odbiorniki zakłóceń w trakcji.

EK2 Wiedza Znajomość różnic pomiędzy oddziaływaniem galwanicznym i indukcyjnym na układy srk i liczniki osi oraz znajomość metod określania poziomów tych zakłóceń.

EK3 Umiejętności Umiejętność przeprowadzania badań harmonicznych w prądzie zasilania pojazdu trakcyjnego.

EK4 Umiejętności Umiejętność przeprowadzania badań zaburzeń elektromagnetycznych przewodzonych w tramwajowej sieci pokładowej.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Repetitorium: źródła zakłóceń w trakcji: podstacje trakcyjne, pojazdy trakcyjne i wagony z przetwornicami statycznymi.	2
W2	Zjawiska w układach przekształtnikowych wpływające na generowanie zakłóceń.	2
W3	Zakłócenia przewodzone w pojazdach trakcyjnych.	2
W4	Badanie odporności na zakłócenia układów aparatury elektronicznej pojazdów wg normy PN-EN 50121-3-2.	2
W5	Oddziaływanie indukcyjne pojazdów na przytorowe urządzenia srk.	2
W6	Oddziaływanie trakcji na liczniki osi wg wymagań norm PN-EN 50238-1 i PN-EN 50238-3.	3
W7	Kompatybilność pomiędzy podsystemem infrastruktury i podsystemem tabor.	2

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Badanie odporności układów elektronicznych na zakłócenia impulsowe.	6
L2	Badanie emisyjności i odporności na pole elektromagnetyczne pokładowych urządzeń w komorze bezodbiciowej.	6

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L3	Pomiary harmonicznych w prądzie zasilania pojazdu tramwajowego.	6
L4	Badanie emisji zaburzeń elektromagnetycznych przewodzonych w tramwajowej sieci pokładowej.	6
L5	Badanie emisji pól elektromagnetycznych w zakresie niskich częstotliwości od systemów napędowych.	6

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Prezentacje multimedialne

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	30
Opracowanie wyników	30
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	15
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	120
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego**OCENA PODSUMOWUJĄCA****P1** Średnia ważona ocen formujących**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	Zna źródła zakłóceń przewodzonych i promieniowanych w trakcji elektrycznej.
NA OCENĘ 4.0	Zna procedury badań zakłóceń impulsowych.
NA OCENĘ 5.0	Zna wymagania dla aparatury elektronicznej jako źródeł zakłóceń w trakcji.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Potrafi zdefiniować zakłócenia galwaniczne i indukcyjne w układach srk.
NA OCENĘ 4.0	Zna metody pomiaru oddziaływań pojazdów trakcyjnych na liczniki osi.
NA OCENĘ 5.0	Zna metody obliczeń zakłóceń indukcyjnych w układach srk.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Potrafi omówić podstawowe przyrządy pomiarowe wykorzystywane w badaniach harmonicznym w prądzie trakcyjnym pojazdu tramwajowego.
NA OCENĘ 4.0	Potrafi przeprowadzić pomiary harmonicznym w prądzie zasilania pojazdu tramwajowego.
NA OCENĘ 5.0	Potrafi przeprowadzić pomiary harmonicznym w prądzie zasilania pojazdu tramwajowego z uwzględnieniem wpływu stanów pracy pojazdu na poziom harmonicznym.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Potrafi omówić wymagania normatywne przeprowadzenia badań zaburzeń elektromagnetycznych przewodzonych w tramwajowej sieci trakcyjnej.
NA OCENĘ 4.0	Potrafi przeprowadzić pomiary normatywne zaburzeń elektromagnetycznych przewodzonych w tramwajowej sieci pokładowej.
NA OCENĘ 5.0	Potrafi przeprowadzić pomiary normatywne zaburzeń elektromagnetycznych przewodzonych w tramwajowej sieci pokładowej oraz dokonać szczegółowej analizy uzyskanych wyników w odniesieniu do wymogów normatywnych.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W05 K_W09	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W7 L1 L2	N1 N3	F1 P1
EK2	K_W05 K_W09	Cel 1	W3 W5 W6 W7 L5	N1 N3	F1 P1
EK3	K_U03 K_U09 K_K02 K_K03	Cel 1	L3	N2	F1 F2 P1
EK4	K_U03 K_U09 K_K02 K_K03	Cel 1	L4	N2	F1 F2 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] **Wojciech Machczyński** — *Wprowadzenie do kompatybilności elektromagnetycznej*, Poznań, 2010, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej
- [2] **Praca zbiorowa** — *Określenie dopuszczalnych poziomów i parametrów zakłóceń dla urządzeń sterowania ruchem kolejowym - Praca nr 4430/10*, Warszawa, 2011, Instytut Kolejnictwa
- [3] — *Norma PN-EN 50121-3-2: Zastosowania kolejowe. Kompatybilność elektromagnetyczna. Część 3-2: Tabor. Aparatura*, 0,
- [4] — *Norma PN-EN 50238-3: Zastosowania kolejowe. Kompatybilność pomiędzy taborem a urządzeniami wykrywania pożaru. Kompatybilność z licznikami osi.*, 0,

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Wojciech Czuchra (kontakt: wczuchra@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Wojciech Czuchra (kontakt: wczuchra@pk.edu.pl)

2 mgr inż. Bartosz Woszczyzna (kontakt: bwoszczyzna@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)



PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....