

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: E7

Stopień studiów: I

Specjalności: Elektromobilność

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Kompatybilność elektromagnetyczna w transporcie
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Electromagnetic Compatibility in Transportation
KOD PRZEDMIOTU	WIEiK EIA20_21_IST_ST oIS PS11 23/24
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	1.00
SEMESTRY	7

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	
7	10	0	10	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Uzyskanie wiedzy na temat zakłóceń elektromagnetycznych w systemach trakcyjnych.

Cel 2 Zapoznanie z badaniami kompatybilności elektromagnetycznej w systemach trakcyjnych.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Znajomość podstawowych zagadnień kompatybilności elektromagnetycznej.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student potrafi zdefiniować źródła zakłóceń w trakcji elektrycznej

EK2 Wiedza Student zna metody projektowania filtrów obwodów wejściowych pojazdu trakcyjnego i modelowania układów zasilania trakcji prądu stałego dla składowej zmiennej.

EK3 Umiejętności Student potrafi przeprowadzić badania właściwości układów obniżających poziomy zakłóceń w systemie trakcyjnym.

EK4 Umiejętności Student potrafi przeprowadzić pomiary zaburzeń przewodzonych w systemach trakcyjnych.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Badanie charakterystyk częstotliwościowych filtrów podstacji trakcyjnych.	4
L2	Wyznaczanie charakterystyk tłumienności wtrąceniowej filtru RFI dla pojazdu trakcyjnego.	3
L3	Obniżanie zaburzeń przewodzonych z zastosowaniem metod filtracji pasywnej.	3

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Źródła zakłóceń w trakcji elektrycznej, podstacje trakcyjne, pojazdy trakcyjne i wagony. Normy i przepisy z zakresu kompatybilności elektromagnetycznej w transporcie.	2
W2	Wyznaczenie widma harmonicznego prądu trakcyjnego. Obliczanie prądu i napięcia zakłócającego	2
W3	Modelowanie układów zasilania trakcji prądu stałego dla składowej zmiennej.	2
W4	Projektowanie filtrów wejściowych lokomotyw przekształtnikowych i zakłócenia w obwodach torowych SRK.	2
W5	Zakłócenia radioelektryczne wytwarzane przez pojazdy trakcyjne i wagony oraz metody obniżania zakłóceń.	2

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenie 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	20
Konsultacje przedmiotowe	2
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	2
Opracowanie wyników	2
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	4
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	30
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	1.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Test z wykładu

F2 Test w laboratorium

F3 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Brak podstawowej znajomości źródeł zakłóceń w trakcji elektrycznej.

NA OCENĘ 3.0	Znajomość podstawowa źródeł zakłóceń przewodzonych i promieniowanych w trakcji elektrycznej.
NA OCENĘ 3.5	Znajomość podstawowych parametrów i charakterystyk źródeł zakłóceń w trakcji elektrycznej.
NA OCENĘ 4.0	Znajomość podstawowa wyznaczania harmonicznych w napięciu wyjściowym podstacji trakcyjnej i prądzie wejściowym pojazdu trakcyjnego.
NA OCENĘ 4.5	Znajomość podstawowa wyznaczania harmonicznych w napięciu wyjściowym podstacji trakcyjnej i prądzie wejściowym pojazdu trakcyjnego oraz znajomość metod obniżania harmonicznych.
NA OCENĘ 5.0	Znajomość zastosowania metod wyznaczania harmonicznych w napięciu podstacji trakcyjnej i prądzie pojazdu trakcyjnego i zastosowania metod ograniczenia tych zakłóceń do wartości dopuszczalnych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Brak podstawowej wiedzy w zakresie filtrów obwodów wejściowych pojazdów trakcyjnych i modelowania układów zasilania trakcji prądu stałego.
NA OCENĘ 3.0	Znajomość podstawowej struktury filtra wejściowego pojazdu trakcyjnego i układu zasilania trakcyjnego.
NA OCENĘ 3.5	Znajomość struktur filtrów wejściowych pojazdów trakcyjnych oraz ich parametrów w zależności od struktury napędu.
NA OCENĘ 4.0	Znajomość projektowania filtra wejściowego pojazdu trakcyjnego oraz podstaw budowania modeli układu zasilania trakcji dla składowej przemiennej.
NA OCENĘ 4.5	Znajomość projektowania filtra wejściowego pojazdu trakcyjnego oraz budowania modeli układu zasilania trakcji dla składowej przemiennej wraz z określeniem parametrów.
NA OCENĘ 5.0	Znajomość pełnego schematu zastępczego systemu zasilania trakcyjnego DC dla składowej przemiennej, wyznaczenia jego parametrów oraz znajomość wyznaczenia pozostałych parametrów systemu zasilania jak system energetyczny, podstacja trakcyjna i pojazd.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Brak podstawowych umiejętności z zakresu badań układów obniżania zakłóceń w systemie trakcyjnym.
NA OCENĘ 3.0	Umiejętność przeprowadzenia podstawowych badań charakterystyk filtrów podstacji trakcyjnej.
NA OCENĘ 3.5	Umiejętność przeprowadzenia podstawowych badań filtra podstacji trakcyjnej oraz filtra przeciwzakłóceńowego pojazdu trakcyjnego.
NA OCENĘ 4.0	Umiejętność przeprowadzenia badania charakterystyk tłumienności wtrąceńowej filtra przeciwzakłóceńowego pojazdu trakcyjnego i interpretacji uzyskanych wyników.

NA OCENĘ 4.5	Umiejętność przeprowadzenia badania charakterystyk tłumienności wtrąceniowej filtru przeciwzakłócenieniowego trakcyjnego dla różnych rodzajów zakłóceń i interpretacja wyników.
NA OCENĘ 5.0	Umiejętność zastosować odpowiednich metody obniżania zaburzeń przewodzonych wraz z przeprowadzeniem badania tłumienności wtrąceniowej filtru przeciwzakłócenieniowego trakcyjnego dla różnych rodzajów zakłóceń.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Brak podstawowych umiejętności z zakresu przeprowadzenia pomiarów zaburzeń elektromagnetycznych przewodzonych w systemach trakcyjnych.
NA OCENĘ 3.0	Umiejętność przeprowadzenia podstawowych pomiarów napięć zaburzeń elektromagnetycznych w układzie napędu przekształtnikowego.
NA OCENĘ 3.5	Umiejętność przeprowadzenia normatywnych pomiarów napięć zaburzeń elektromagnetycznych w układzie napędu przekształtnikowego .
NA OCENĘ 4.0	Umiejętność przeprowadzenia normatywnych pomiarów napięć zaburzeń elektromagnetycznych w układzie napędu przekształtnikowego wraz z interpretacją wyników.
NA OCENĘ 4.5	Umiejętność przeprowadzenia normatywnych pomiarów napięć zaburzeń elektromagnetycznych w układzie napędu przekształtnikowego wraz z interpretacją wyników przy zastosowaniu metod obniżania zaburzeń.
NA OCENĘ 5.0	Umiejętność zastosowania odpowiednio dobranych normatywnych metod badań zaburzeń elektromagnetycznych przewodzonych wraz z doбором aparatury pomiarowej oraz interpretacją otrzymanych wyników przy zastosowaniu metod obniżania zaburzeń.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	EiA_W13 EiA_W15	Cel 1	W1 W2 W5	N1 N3	F1 P1
EK2	EiA_W10 EiA_W13 EiA_W15	Cel 1	W3 W4	N1 N3	F1 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK3	EiA_U05 EiA_U11 EiA_K03	Cel 1 Cel 2	L1 L2 L3	N2	F2 P1
EK4	EiA_U05 EiA_U11 EiA_K03	Cel 2	L3	N2	F2 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Wojciech Machczyński** — *Wprowadzenie do kompatybilności elektromagnetycznej*, Poznań, 2010, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej
- [2] | — *Norma PN-EN 50121-3-2: Zastosowania kolejowe. Kompatybilność elektromagnetyczna. Część 3-2: Tabor. Aparatura*, 0, PKN
- [3] | — *Norma PN-EN 50238-3: Zastosowania kolejowe. Kompatybilność pomiędzy taborem a urządzeniami wykrywania pociągów. Kompatybilność z licznikami osi*, 0, PKN

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | — *Norma PN-EN 55016-1-1:2010/A2:2014-11E 03E: Wymagania dotyczące aparatury pomiarowej i metod pomiaru zaburzeń radioelektrycznych oraz odporności na zaburzenia Część 1-1: Aparatura do pomiaru zaburzeń radioelektrycznych i do badań odporności Aparatura pomiarowa*, 0, PKN

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: wojciech.czuchra@pk.edu.pl)

2 mgr inż. Bartosz Woszczyna (kontakt: bartosz.woszczyna@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)



PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....