

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: E\_3\_4

Stopień studiów: II

Specjalności: Współczesne systemy trakcji elektrycznej

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Bezpieczeństwo eksploatacji urządzeń trakcyjnych
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WIEiK EIA oIIN PS17 20/21
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	3

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	
3	9	12	0	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Uzyskanie podstawowej wiedzy z zakresu potencjalnych zagrożeń wynikających z eksploatacji urządzeń zasilania trakcji elektrycznej, oraz ograniczenia skutków tych zagrożeń.

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Wiedza z zakresu Elektrotechniki, Teorii trakcji i Systemów zasilania trakcji elektrycznej.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Przyczyny i skutki porażenia prądem przemiennym (AC) i stałym (DC).

**EK2 Wiedza** Środki ochrony od porażień elektrycznych. Podstawowe zasady pierwszej pomocy.

**EK3 Wiedza** Prądy błędzące - przyczyny powstawania i wywołane zagrożenia. Środki ochronne (ograniczające).

**EK4 Wiedza** Pola magnetyczne pochodzące od sieci trakcyjnej.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	1. Specyfika budowy urządzeń zasilania trakcji elektrycznej w aspekcie występowania potencjalnych zagrożeń związanych z przepływem prądu elektrycznego.	2
<b>W2</b>	2. Oddziaływanie prądu przemiennego (AC) i stałego (DC) na organizm ludzki.	1
<b>W3</b>	Środki ochrony przed porażeniem elektrycznym - w obwodach AC i DC	1
<b>W4</b>	Specyficzne środki ochrony przed porażeniem elektrycznym w obszarach występowania zelektryfikowanej trakcji szynowej.	2
<b>W6</b>	6. Przepisy, regulaminy i instrukcje dotyczące zasad bezpiecznego zachowania w obrębie urządzeń zasilania trakcji elektrycznej.	1
<b>W7</b>	7. Pola magnetyczne - dopuszczalne poziomy - w obszarze przebywania ludzi.	1
<b>W8</b>	8. Prądy błędzące pochodzące od trakcji elektrycznej - powstawanie i sposoby ochrony.	1

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>C1</b>	1. Ocena (obliczanie) prądów rażeniowych przepływających przez organizm ludzki.	2
<b>C2</b>	2. Techniczne środki ochrony przed porażeniem - podstawowe zasady doboru (dotyczy obwodów AC).	1
<b>C3</b>	3. Ocena parametrów elektrycznych torowisk trakcji elektrycznej w kontekście rozptyłu prądów powrotnych i spadków napięć.	2

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C4	4. Ocena potencjalnych zagrożeń porażeniem elektrycznym pochodzącym od torowisk trakcji elektrycznej.	2
C5	5. Analiza zdarzeń wypadkowych, przede wszystkim, w kontekście obowiązujących przepisów i instrukcji.	1
C6	6. Ocena wartości pól magnetycznych od sieci trakcyjnej, w szczególności, na peronach i przystankach zelektryfikowanej trakcji szynowej.	2
C7	7. Ocena stopnia zagrożenia prądami błędzającymi.	1
C8	8. Ratowanie osób porażonych prądem elektrycznym od urządzeń trakcji elektrycznej.	1

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

N3 Dyskusja

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	21
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	26
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>60</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Odpowiedź ustna

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Zaliczenie ustne

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Inne : uzyskanie pozytywnych ocen z ćwiczeń, obecność na zajęciach

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 aktywność na zajęciach

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Brak wiedzy z zakresu przyczyn i skutków porażeń prądem przemiennym (AC) i stałym (DC)
NA OCENĘ 3.0	Znajomość wartości prądów rażenia i ich odczuwania przez człowieka.
NA OCENĘ 3.5	Parametry elektryczne ciała ludzkiego w aspekcie porażeń elektrycznych - wpływ czynników fizjologicznych i środowiskowych.
NA OCENĘ 4.0	Strefy czasowo - prądowe skutków działania prądów stałych (DC) na ludzi.
NA OCENĘ 4.5	Warunki techniczne utrzymywania sieci powrotnej w aspekcie zagrożeń porażeniem elektrycznym.
NA OCENĘ 5.0	Ocena zagrożeń porażeniowych dla wybranych warunków trakcji DC.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Brak wiedzy z zakresu środków ochrony od porażeń i podstawowych zasad pierwszej pomocy.
NA OCENĘ 3.0	Środki ochrony podstawowej i dodatkowej - cel stosowania.
NA OCENĘ 3.5	Środki ochrony podstawowej i dodatkowej - rodzaje i sposoby użycia.
NA OCENĘ 4.0	Środki ochrony od porażeń stosowane w trakcji elektrycznej DC.
NA OCENĘ 4.5	Podstawowe zasady zachowania w przypadku porażenia prądem elektrycznym.
NA OCENĘ 5.0	Wybór właściwych środków technicznych i organizacyjnych zapewniających bezpieczeństwo w określonych sytuacjach eksploatacyjnych i awaryjnych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	

NA OCENĘ 2.0	Brak wiedzy z zakresu zjawiska prądów błędzących.
NA OCENĘ 3.0	Powstawanie prądów błędzących w obwodach powrotnych trakcji elektrycznej DC.
NA OCENĘ 3.5	Zagrożenia wywołane prądami błędzącymi od trakcji elektrycznej DC.
NA OCENĘ 4.0	Sposoby ograniczenia upływu prądów błędzących z obwodów powrotnych trakcji elektrycznej DC.
NA OCENĘ 4.5	Metody oceny stopnia zagrożenia podziemnych konstrukcji metalowych (PKM) prądami błędzącymi.
NA OCENĘ 5.0	Metody ochrony podziemnych konstrukcji metalowych (PKM) zagrożonych prądami błędzącymi.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Brak wiedzy o polach magnetycznych pochodzących od sieci trakcyjnych.
NA OCENĘ 3.0	Sieć trakcyjna jako źródło pola magnetycznego.
NA OCENĘ 3.5	Oddziaływanie pola magnetycznego stałego i niskich częstotliwości na organizm ludzki.
NA OCENĘ 4.0	Dopuszczalne przepisami strefy ochronne, ze względu na wartość indukcji magnetycznej.
NA OCENĘ 4.5	Niezbędne dane do określenia (obliczenia) wartości indukcji magnetycznej w obszarach przebywania ludzi (perony kolejowe, przystanki tramwajowe).
NA OCENĘ 5.0	Określenie stopnia zagrożenia polami magnetycznymi w zadanych warunkach (dotyczy obszarów oddziaływania sieci trakcyjnych DC).

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1		Cel 1	W1 W2 W3 C1 C2 C3 C4	N1 N2 N3	F1 P1
EK2		Cel 1	W2 W3 W4 W6 C3 C4 C5 C6	N1 N2 N3	F1 P1
EK3		Cel 1	W4 W6 C2 C3 C5 C6 C7	N1 N2 N3	F1 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK4		Cel 1	W6 W7 W8 C6 C7 C8	N1 N2 N3	F1 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Markiewicz H. — *Bezpieczeństwo w elektroenergetyce*, Warszawa, 2009, WNT
- [2] | Strojny J., Strzałka J. — *Bezpieczeństwo eksploatacji urządzeń, instalacji i sieci elektroenergetycznych.*, Kraków - Tarnobrzeg, 2010, Tarbonus
- [3] | Dziuba W. — *Sieć powrotna i prądy błędzące.*, Warszawa, 1995, Wydawnictwa Książkowe Instytutu Elektrotechniki
- [4] | Musiał E. — *Zagrożenia pochodzące od urządzeń elektrycznych.*, Warszawa, 1992, WSiP
- [5] | Biegelmeier G. — *Wirkung des elektrischen Stroms auf Menschen und Nutztiere. Lehrbuch der Elektropathologie.*, Berlin - Offenbach, 1986, VDE - Verlag

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Mierzejewski L., Szelaż A., Gałaszewski M. — *Systemy zasilania trakcji elektrycznej prądu stałego*, Warszawa, 1989, Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej
- [2] | Chrabąszcz I., Prusak J., Drapik S. — *Trakcja elektryczna prądu stałego. Układy zasilania.*, Warszawa, 2009, Podręcznik INPE, zeszyt nr 27
- [3] | Zeńczak M. — *Analiza technicznych problemów związanych z dozymetrią pól elektromagnetycznych o częstotliwości przemysłowej.*, Szczecin, 1998, Prace Naukowe Politechniki Szczecińskiej nr 543

### LITERATURA DODATKOWA

- [1] | EBH - 1 Instrukcja bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach elektroenergetyki kolejowej - PKP Energetyka
- [2] | Ir-2 Instrukcja dla personelu obsługi ruchowych posterunków technicznych - PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.
- [3] | Ie - 12 Instrukcja konserwacji, przeglądów oraz napraw bieżących urządzeń sterowania ruchem kolejowym - PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Janusz Prusak (kontakt: jprusak@usk.pk.edu.pl)



## OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Janusz Prusak (kontakt: jprusak@usk.pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....