

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: E3

Stopień studiów: II

Specjalności: Współczesne systemy trakcji elektrycznej

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Bezpieczeństwo eksploatacji urządzeń trakcyjnych
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Safe operation of traction devices
KOD PRZEDMIOTU	WIEiK ELEKTRO_OD_2019/2020 oIIS PS9 21/22
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	
2	15	20	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
W1	1. Zdarzenia wypadkowe (porażenia, pożary), których przyczyną jest przepływ prądu elektrycznego - skala zjawiska.	1
W2	2. Specyfika budowy urządzeń zasilania trakcji elektrycznej w aspekcie występowania potencjalnych zagrożeń związanych z przepływem prądu elektrycznego.	2
W3	3. Oddziaływanie prądu przemiennego (AC) i stałego (DC) na organizm ludzki.	2
W4	4. Środki ochrony przed porażeniem elektrycznym - przede wszystkim w obwodach AC.	2
W5	5. Specyficzne środki ochrony przed porażeniem elektrycznym w obszarach występowania zelektryfikowanej trakcji szynowej.	2
W6	6. Przepisy, regulaminy i instrukcje dotyczące zasad bezpiecznego zachowania w obrębie urządzeń zasilania trakcji elektrycznej.	2
W7	7. Pola magnetyczne - dopuszczalne poziomy - w obszarze przebywania ludzi.	2
W8	8. Prądy błędzące pochodzące od trakcji elektrycznej - powstawanie i sposoby ochrony.	2

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	1. Ocena (obliczanie) prądów rażeniowych przepływających przez organizm ludzki.	2

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C2	2. Techniczne środki ochrony przed porażeniem - podstawowe zasady doboru (dotyczy obwodów AC).	3
C3	3. Ocena parametrów elektrycznych torowisk trakcji elektrycznej w kontekście rozplywu prądów powrotnych i spadków napięć.	3
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.	3
C6	6. Ocena wartości pól magnetycznych od sieci trakcyjnej, w szczególności, na peronach i przystankach zelektryfikowanej trakcji szynowej.	3
C7	7. Ocena stopnia zagrożenia prądami błędzającymi.	2
C8	8. Ratowanie osób porażonych prądem elektrycznym od urządzeń trakcji elektrycznej.	2

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

N3 Dyskusja

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	35
Konsultacje przedmiotowe	8
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	12
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	5
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	60
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 porażień 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 błądzących.
NA OCENĘ 3.0	Powstawanie prądów błądzących w obwodach powrotnych trakcji elektrycznej DC.
NA OCENĘ 3.5	Zagrożenia wywołane prądami błądzącymi od trakcji elektrycznej DC.
NA OCENĘ 4.0	Sposoby ograniczenia upływu prądów błądzących z obwodów powrotnych trakcji elektrycznej DC.
NA OCENĘ 4.5	Metody oceny stopnia zagrożenia podziemnych konstrukcji metalowych (PKM) prądami błądzącymi.
NA OCENĘ 5.0	Metody ochrony podziemnych konstrukcji metalowych (PKM) zagrożonych prądami błądzącymi.
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 SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W13	Cel 1	W1 W2 W3 W4 C1 C2 C3 C4	N1 N2 N3	F1 P1
EK2	K_W13	Cel 1	W3 W4 W5 W6 C3 C4 C5 C6	N1 N2 N3	F1 P1
EK3	K_W13	Cel 1	W5 W6 C2 C3 C5 C6 C7	N1 N2 N3	F1 P1
EK4	K_W09	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., Gałuszewski 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

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....