

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: niestacjonarne

Kod kierunku: E3

Stopień studiów: II

Specjalności: Elektroenergetyka

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Układy zasilania w elektromobilności
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Power systems in electromobility
KOD PRZEDMIOTU	WIEiK ELEKTRO_OD_2019/2020 oIIN PS10 23/24
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	6	0	8	3	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Uzyskanie wiedzy z zakresu budowy i funkcjonowania układów zasilania nieautonomicznej trakcji szynowej (przede wszystkim: kolej i komunikacja miejska).

Cel 2 Cel przedmiotu 2: Uzyskanie podstawowej wiedzy z zakresu doboru układów zasilania w trakcji elektrycznej

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Wiedza z zakresu ;Teorii trakcji i Teorii elektrotechniki.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza 1. Znajomość budowy układów zasilania od głównego punktu zasilającego (GPZ) do elektrycznego pojazdu trakcyjnego (EPT).

EK2 Umiejętności 3. Umiejętność stosowania wybranych metod obliczeniowych do określenia elektrycznych parametrów zastępczych obwodów zasilania od GPZ do EPT.

EK3 Umiejętności 4. Umiejętność wykorzystania wybranych metod obliczeniowych w celu doboru podstawowych urządzeń podstacji trakcyjnych.

EK4 Wiedza 5. Znajomość budowy (konstrukcji) sieci trakcyjnej(górnej i dolnej). Podstawowe parametry sieci trakcyjnej. Znajomość zasadniczych wzorów obliczeniowych z zakresu mechaniki przewodów.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	1. Cel , zakres i specyfika zajęć laboratoryjnych. Szkolenia BHP związane z pobytem w czynnych obiektach (podstacjach trakcyjnych) zasilania trakcji elektrycznej.	2
L2	2. Lokalizacja badanych obiektów trakcyjnych (podstacje trakcyjne, dyspozytury zasilania) w systemie zasilania danego obszaru.	2
L3	3.. Rejestracja (obserwacja) występujących obciążeń trakcyjnych i wahań napięcia w rozdzielni DC.	2
L4	4. Sieć trakcyjna rodzaje, spełniane funkcje.Sekcjonowanie sieci trakcyjnej , spełniane funkcje. Zaliczanie sprawozdań.	2

LABORATORIA KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Treści programowe 1. Obliczenia komputerowe w celu uzyskania wielkości jednostkowego i całkowitego zużycia energii elektrycznej	3

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	1. Podstacje trakcyjne kolei DC i kabiny sekcyjne - spełniane funkcje i budowa.	1
W2	2 Obwody zasilania sieci trakcyjnych jezdnych i powrotnych dla trakcji DC kolejowej i tramwajowej.	1
W3	3 Rozpływ prądów trakcyjnych, spadki napięć i straty mocy w układach zasilania wg punktu 2. Jednostkowe zużycie energii elektrycznej na cele trakcyjne i nietrakcyjne.	1
W4	4. Zmienność obciążeń trakcyjnych. Znamionowanie zespołów prostownikowych. Wybór liczby zespołów prostownikowych.	1
W5	5. Budowa i rodzaje sieci trakcyjnych górnych i dolnych. Klasyfikacja sieci trakcyjnych górnych.	1
W6	6 Podstawowe parametry mechaniczne sieci trakcyjnych górnych.	1

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N4 Ćwiczenia laboratoryjne

N5 obliczenia komputerowe

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	17
Konsultacje przedmiotowe	4
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	17
Opracowanie wyników	6
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	4
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 kolokwium

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F3 Sprawozdanie z obliczeń komputerowych

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 test pisemny

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Inne : pozytywne zaliczenie wszystkich rodzajów zajęć

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 aktywność na zajęciach, sprawozdanie z laboratorium

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Brak wiedzy z zakresu najprostszej wersji schematycznej.

NA OCENĘ 3.0	Przybliżona znajomość w najprostszej wersji schematycznej.
NA OCENĘ 3.5	Dokładna znajomość podstawowej wersji schematycznej.
NA OCENĘ 4.0	Dokładna znajomość podstawowej wersji schematycznej, ze wskazaniem niektórych rozwiązań wariantowych.
NA OCENĘ 4.5	Dokładna znajomość schematów podstawowych i wariantowych - wstępna ocena przyjętych rozwiązań.
NA OCENĘ 5.0	Biegła znajomość schematów podstawowych i wariantowych - pogłębiona ocena przyjętych rozwiązań
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Brak znajomości metod obliczeniowych z zakresu elektrycznych parametrów zastępczych.
NA OCENĘ 3.0	Obliczanie parametrów elektrycznych sieci MV AC napowietrznych i kablowych
NA OCENĘ 3.5	Obliczanie parametrów sieci MV AC napowietrznych i kablowych oraz sieci trakcyjnych DC.
NA OCENĘ 4.0	Obliczanie parametrów sieci MV AC napowietrznych i kablowych oraz sieci trakcyjnych DC z uwzględnieniem temperatury i stopnia zużycia (dotyczy sieci trakcyjnej).
NA OCENĘ 4.5	Jak dla oceny 4,0 z uwzględnieniem zróżnicowania obliczeń dla trakcji kolejowej i tramwajowej.
NA OCENĘ 5.0	Jak dla oceny 4,5 z uwzględnieniem podstacji trakcyjnej jako rzeczywistego źródła napięcia.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Brak znajomości metod obliczeniowych z zakresu doboru wyposażenia podstacji trakcyjnych DC.
NA OCENĘ 3.0	Znajomość ogólnego schematu obliczeniowego pozwalającego określić liczbę zespołów prostownikowych dla podstacji trakcyjnej DC.
NA OCENĘ 3.5	Obliczenie jednostkowego zużycia energii na cele trakcyjne dla zadanego typu pociągu i profilu trasy.
NA OCENĘ 4.0	Obliczenie całkowitego jednostkowego zużycia energii dla każdego typu pociągu oraz globalnego zużycia energii w obszarze zasilania projektowanej podstacji trakcyjnej.
NA OCENĘ 4.5	Ocena możliwych przeciążeń trakcyjnych w obszarze projektowanej podstacji trakcyjnej.
NA OCENĘ 5.0	Określenie liczby zespołów prostownikowych dla projektowanej podstacji trakcyjnej. Przeprowadzenie obliczeń zwarciovych w aspekcie określenia nastawy wyzwalacza wyłącznika szybkiego.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	

NA OCENĘ 2.0	Brak znajomości budowy (konstrukcji) sieci trakcyjnej(górnej i dolnej). Podstawowe parametry sieci trakcyjnej. Znajomość zasadniczych wzorów obliczeniowych z zakresu mechaniki przewodów.
NA OCENĘ 3.0	Znajomość budowy (konstrukcji) sieci trakcyjnej(górnej i dolnej). i podstawowych parametrów sieci trakcyjnej i przewodów.
NA OCENĘ 3.5	Dość dobra znajomość budowy (konstrukcji) sieci trakcyjnej(górnej i dolnej). Podstawowe parametry sieci trakcyjnej. Znajomość zasadniczych wzorów obliczeniowych z zakresu mechaniki przewodów.
NA OCENĘ 4.0	Znajomość na poziomie dobrym budowy (konstrukcji) sieci trakcyjnej(górnej i dolnej). Podstawowe parametry sieci trakcyjnej. Znajomość zasadniczych wzorów obliczeniowych z zakresu mechaniki przewodów.
NA OCENĘ 4.5	Znajomość budowy (konstrukcji) sieci trakcyjnej(górnej i dolnej). Podstawowe parametry sieci trakcyjnej i przewodów. Znajomość zasadniczych wzorów obliczeniowych z zakresu mechaniki . Znajomość wpływu warunków klimatycznych na sieć trakcyjną
NA OCENĘ 5.0	Znajomość budowy (konstrukcji) sieci trakcyjnej(górnej i dolnej). Podstawowe parametry sieci trakcyjnej. Znajomość zasadniczych wzorów obliczeniowych z zakresu mechaniki przewodów. Znajomość wpływu warunków klimatycznych na sieć trakcyjną. Znajomość zasad sekcjonowania sieci trakcyjnej.

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_U03	Cel 1 Cel 2	L1 L2 W1 W2	N1 N4	F1 F2 P1
EK2	K_U03	Cel 1	L2 L3 K1 W2 W3 W4	N1 N4	F1 F2 P1
EK3	K_U03	Cel 1	L3 L4 K1 W4	N1 N4	F1 F2 P1
EK4	K_U03	Cel 1 Cel 2	L4 W5 W6	N1 N4	F1 F2 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [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.*, Kraków, 2009, Podręcznik INPE, zeszyt nr 27
- [3] | Kałuża E., Bartodziej G., Ginalski Z. — *Układy zasilania i podstacje trakcyjne*, Gliwice, 1985, Politechnika Śląska. Skrypty uczelniane.
- [4] | E. Onderka. inni — *Sieci trakcyjne*, Zielonki, 2002, EMTRAK
- [5] | Kotarski F. Solarek T. — *Sieci trakcyjne*, Łódź, 1988, WPL

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Łuczywek Z., Słaby L. — *Elektromonter podstacji trakcyjnej*, Warszawa, 1972, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Prof. PK Ireneusz Chrabąszcz (kontakt: ichrabaszcz@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

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

2 dr inż./prof. PK Ireneusz Chrabąszcz (kontakt: ichrabaszcz@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)

.....
.....