

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2014/2015

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: Elek

Stopień studiów: I

Specjalności: Trakcja elektryczna

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Elektroenergetyczne systemy zasilania w transporcie
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Electric Power Supply Systems in transportation
KOD PRZEDMIOTU	WIEiK ELEKTROTECH oIS PW46 14/15
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	7

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

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	
7	30	30	0	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

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

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

1 Wiedza z zakresu przedmiotu Teoria trakcji i przedmiotu Teoria elektrotechniki; Wytrzymałość materiałów.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

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

**EK2 Wiedza** 2. Znajomość parametrów znamionowych elementów występujących w układzie zasilania od GPZ do EPT (patrz p. 1)

**EK3 Umiejętności** 3. Umiejętność wykorzystania wybranych metod obliczeniowych do określenia elektrycznych parametrów zastępczych obwodów zasilania od GPZ do EPT (patrz p. 1).

**EK4 Wiedza** 4. Znajomość budowy (konstrukcji) sieci trakcyjnej(górnej i dolnej). Podstawowe parametry sieci trakcyjnej . Sposoby obliczania wybranych parametrów mechanicznych. Sposoby obliczania parametrów elektrycznych sieci.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	1. Rozwój i zróżnicowanie systemów zasilania trakcji elektrycznej w Europie; niektóre problemy interoperacyjności.	2
<b>W2</b>	2. Zagadnienia energetyczne systemów zasilania trakcji elektrycznej (sprawność).	1
<b>W3</b>	3. Podstawy trakcyjne DC - odbiorcy energii z systemu energetyki zawodowej	1
<b>W4</b>	4. Podstawy trakcyjne kolei DC i kabiny sekcyjne - spełniane funkcje i budowa.	2
<b>W5</b>	5. Obwody zasilania sieci trakcyjnych jezdnych i powrotnych dla trakcji DC kolejowej i tramwajowej.	2
<b>W6</b>	6. Rozpływ prądów trakcyjnych, spadki napięć i straty mocy w układach zasilania wg punktu 5.	2
<b>W7</b>	7. Zespoły prostownikowe dla trakcji D.C. kolejowej i tramwajowej - podstawowe rozwiązania schematyczne, konstrukcyjne i dane znamionowe.	2
<b>W8</b>	8. Zmienność obciążeń trakcyjnych - specyfika, przyczyny, próba oceny ilościowej.	2
<b>W9</b>	9. Normowanie zmienności napięcia w układach zasilania trakcji elektrycznej DC.	2
<b>W10</b>	10. Struktury organizacyjne i stan posiadania służb (spółek) odpowiedzialnych za zasilanie nieautonomicznej trakcji elektrycznej DC kolejowej i tramwajowej.	2
<b>W11</b>	11. Niektóre zagadnienia ekologiczne (zalety i wady) zastosowania trakcji elektrycznej w transporcie szynowym.	2

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W12</b>	12. Budowa i rodzaje sieci trakcyjnych(górnych i dolnych). Klasyfikacja sieci trakcyjnych górnych.	3
<b>W13</b>	13. Podstawowe parametry mechaniczne sieci trakcyjnych górnych.	2
<b>W14</b>	14. Obliczenia mechaniczne sieci trakcyjnych łańcuchowych	3
<b>W15</b>	15. Sekcjonowanie sieci trakcyjnych obliczenia elektryczne	2

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>C1</b>	1. Obliczanie parametrów elektrycznych oraz spadków napięć w sieciach elektroenergetycznych średnich napięć (MV AC).	4
<b>C2</b>	2.Obliczanie parametrów elektrycznych, rozplywu prądów trakcyjnych oraz spadków napięć i strat mocy w sieciach trakcyjnych prądu stałego (DC).	4
<b>C3</b>	3. Obliczanie chwilowych wartości napięć na odbierakach elektrycznych pojazdów trakcyjnych dla różnych układów zasilania i stanu technicznego sieci trakcyjnej DC.	4
<b>C4</b>	4. Sprawdzanie doboru wyłączników i odłączników dla rozdzielni średniego napięcia (MV AC).	4
<b>C5</b>	5. Obliczanie obciążeń układu zasilania na podstawie charakterystyk trakcyjnych lokomotyw i pojazdów elektrycznych.	2
<b>C6</b>	6. Ocena wpływu rozkładu jazdy na charakter zmienności obciążeń trakcyjnych (współczynnik kształtu i szczytu).	2
<b>C7</b>	Obliczanie parametrów mechanicznych sieci trakcyjnych płaskich i łańcuchowych.	5
<b>C8</b>	Zasady sekcjonowania sieci na stacji i na szlaku. Obliczenia elektryczne sieci trakcyjnych.	5

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

## 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	60
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	20
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>90</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Odpowiedź ustna

F2 Zadanie tablicowe

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Zaliczenie pisemne

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Inne : aktywne zainteresowanie współczesnymi problemami trakcji elektrycznej

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Brak wiedzy z 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 wiedzy z zakresu parametrów znamionowych.
NA OCENĘ 3.0	Przybliżona znajomość parametrów znamionowych kluczowych elementów układu zasilania.
NA OCENĘ 3.5	Dokładna znajomość parametrów znamionowych większości elementów układu zasilania.
NA OCENĘ 4.0	Dokładna znajomość parametrów znamionowych większości elementów układu zasilania, ze wskazaniem możliwych wariantów w tym zakresie.
NA OCENĘ 4.5	Dokładna znajomość parametrów znamionowych większości elementów układu zasilania, ze wskazaniem możliwych wariantów i wstępnym uzasadnieniem proponowanych rozwiązań.
NA OCENĘ 5.0	Biegła znajomość parametrów znamionowych większości elementów układu zasilania, ze wskazaniem możliwych wariantów i pogłębionym uzasadnieniem proponowanych rozwiązań.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
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 zużyci (dotyczy sieci trakcyjnej).
NA OCENĘ 4.5	Jak dla oceny 4,0 z uwzględnieniem zróżnicowania obliczeń dla trójfazy kolejowej i tramwajowej.
NA OCENĘ 5.0	Jak dla oceny 4,5 z uwzględnieniem podstacji trakcyjnej jako rzeczywistego źródła napięcia.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Brak wiedzy z zakresu budowy (konstrukcji) sieci trakcyjnej(górnej i dolnej), podstawowych parametrów sieci trakcyjnej . Sposobów obliczania wybranych parametrów mechanicznych. i elektrycznych.

NA OCENĘ 3.0	Posiada wiedzę z zakresu budowy (konstrukcji) sieci trakcyjnej(górnej i dolnej), podstawowych parametrów sieci trakcyjnej .
NA OCENĘ 3.5	Posiada wiedzę budowy (konstrukcji) sieci trakcyjnej(górnej i dolnej), podstawowych parametrów sieci trakcyjnej a także z metod obliczania podstawowych parametrów mech. sieci.
NA OCENĘ 4.0	Posiada wiedzę budowy (konstrukcji) sieci trakcyjnej(górnej i dolnej), podstawowych parametrów sieci trakcyjnej a także z metod obliczania podstawowych parametrów mech. sieci. i sprawdzenia parametrów elektr. sieci.
NA OCENĘ 4.5	Posiada wiedzę budowy (konstrukcji) sieci trakcyjnej(górnej i dolnej), podstawowych parametrów sieci trakcyjnej a także z metod obliczania podstawowych parametrów mech. sieci. i sprawdzenia parametrów elektr. sieci. a także wiedzę z zasad sekcjonowania sieci trakcyjnej
NA OCENĘ 5.0	Posiada wiedzę budowy (konstrukcji) sieci trakcyjnej(górnej i dolnej), podstawowych parametrów sieci trakcyjnej a także z metod obliczania podstawowych parametrów mech. sieci. i sprawdzenia parametrów elektr. sieci., zasad sekcjonowania sieci oraz sposobu numeracji odłączników.

## 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	N1	F1 F2
EK2		Cel 1	W4 W5 W6 W7 C3 C4	N1 N2	F1 F2
EK3		Cel 1	W7 W8 W9 W10 C5 C6	N1 N2	F1 F2 P1
EK4		Cel 1	W11 W12 W13 W14 W15 C7 C8	N1 N2	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. Janusz Prusak (kontakt: jprusak@usk.pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

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

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

.....  
.....