**Nazwa przedmiotu:**

Pojazdy szynowe i trakcja

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. prof. PW Maciej Kozłowski - Wydział Transportu Politechniki Warszawskiej, Zakład Systemów Informatycznych i Mechatronicznych w Transporcie

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Transport

**Grupa przedmiotów:**

Specjalnościowe

**Kod przedmiotu:**

TR.NIP511

**Semestr nominalny:**

5 / rok ak. 2017/2018

**Liczba punktów ECTS:**

2

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

Godziny wykładu 18;
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą 10;
Przygotowanie do kolokwiów 22;
Konsultacje 2;
Razem 52 godz. ↔ 2 pkt. ECTS

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

Godziny wykładu 18;
Konsultacje 2;
Razem 20 godz. ↔ 1,0 pkt. ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

0

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Elektrotechnika I, Środki transportu I

**Limit liczby studentów:**

brak

**Cel przedmiotu:**

Przedstawienie stanu techniki systemu transportu szynowego oraz maszyn i urządzeń stosowanych w pojazdach szynowych. Opis działania systemu w zakresie zasilania i napędu. Przedstawienie nowych strategii gospodarowania energią trakcyjną.

**Treści kształcenia:**

Treść wykładu:
Analiza właściwości eksploatowanych na Świecie systemów trakcji szynowej pod względem relacji między możliwościami przewozowymi, a kosztami inwestycyjnymi i eksploatacyjnymi. Trakcja szynowa w Polsce: kolejnictwo, transport miejski (tramwaj trolejbus, metro). Model ruchu pojazdu trakcyjnego: siły działające na pojazd, równanie ruchu, współczynnik mas wirujących, wielkości jednostkowe i współczynniki stosowane w obliczeniach trakcyjnych. Fizyczno-techniczne granice trakcji szynowej. Wpływ konstrukcji pojazdu i napędu na wartość współczynnika wykorzystania przyczepności. Pojazdy szynowe sieciowe i autonomiczne. Charakterystyka siły pociągowej i mocy pojazdu. Podstawowe ograniczenia techniczne rozruchu i hamowania elektrycznego. Rodzaje trakcyjnych silników napędowych i układów rozruchu. Wpływ napięcia w sieci jezdnej na charakterystykę pojazdu sieciowego. Lokomotywy spalinowo-elektryczne. Charakterystyki lokomotywy spalinowo-elektrycznej. System zasilania przewodowego prądu stałego. Warunki współpracy elektrycznych pojazdów trakcyjnych z siecią. Możliwości techniczne poprawy jakości zasilania pojazdu sieciowego. Obciążenie układu zasilania i klasy przeciążenia podstacji. Prądy błądzące, sposoby ochrony urządzeń podziemnych. Zasady nowoczesnego gospodarowania energia trakcyjną. Rekuperacja energii do sieci lub zasobnika. Możliwości wykorzystania ogniwa paliwowego.

**Metody oceny:**

2 kolokwia (5 pytań opisowych po 10 pkt. za pytanie - zaliczenie od 25 pkt. Oceny: /25-30pkt. - 3/, /31-35pkt. - 3,5/, /36-40pkt. - 4/, /41-45pkt - 4,5/, /46 -50pkt. - 5/
Możliwość zaliczenia 2 kolokwium na podstawie przygotowanego referatu i prezentacji na temat wcześniej ustalony z prowadzącym temat.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1) Podoski J., Kacprzak J., Mysłek J., Zasady trakcji elektrycznej, WKiŁWarszawa 1980,
2) Mierzejewski L., Szeląg A., Gałuszewski M., Systemy zasilania trakcji elektrycznej prądu stałego, WPW Warszawa 1989,
3) Kacprzak J., Koczara W., Podstawy napędu elektrycznych pojazdów trakcyjnych, WKiŁ Warszawa 1990,
4) Wolfram, Romaniszyn, Nowoczesne Pojazdy Szynowe, WKiŁ Warszawa 1991;
5) Szeląg, A. Infrastruktura elektroenergetyki trakcyjnej kolei dużych prędkości, Infrastruktura Transportu nr 6, 2009,
6) Szeląg, A.; Maciołek, T.; Drążek, M.; Patoka, M. Aspekty efektywności i energooszczędności w procesie modernizacji układów zasilania trakcji tramwajowej,
Pojazdy Szynowe Nr 3, 2011

**Witryna www przedmiotu:**

http://www.wt.pw.edu.pl > Wydział > Zakłady > ESTiWEwT > Działalność > ...

**Uwagi:**

zajęcia w semestrze 5. (zimowym) i 5. przesuniętym (letnim)

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W01:**

Zna właściwości eksploatacyjne systemów trakcji szynowej stosowanych na świecie

Weryfikacja:

kolokwia, część pisemna i ewent. ustna

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_W09, Tr1A\_W08

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W04, T1A\_W05, T1A\_W08, InzA\_W03, InzA\_W05, T1A\_W03, T1A\_W05, InzA\_W05

**Efekt W02:**

Zna zależności matematyczne opisujące ruch i przetwarzanie energii szynowego pojazdu trakcyjnego i fizyczno-techniczne granice trakcji szynowej

Weryfikacja:

kolokwia, część pisemna i ewent. ustna

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_W09, Tr1A\_W07

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W04, T1A\_W05, T1A\_W08, InzA\_W03, InzA\_W05, T1A\_W02, T1A\_W07, T1A\_W08, InzA\_W02, InzA\_W03

**Efekt W03:**

Zna warunki współpracy elektrycznych pojazdów trakcyjnych z siecią

Weryfikacja:

kolokwia, część pisemna i ewent. ustna

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_W12, Tr1A\_W09

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W07, T1A\_W08, InzA\_W02, InzA\_W03, T1A\_W04, T1A\_W05, T1A\_W08, InzA\_W03, InzA\_W05

**Efekt W04:**

Zna rozwiązania układowe obwodów głównych pojazdów trakcyjnych systemu zasilania prądu stałego

Weryfikacja:

kolokwia, część pisemna i ewent. ustna

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_W10, Tr1A\_W09, Tr1A\_W07

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W04, T1A\_W07, T1A\_W08, InzA\_W02, InzA\_W03, InzA\_W05, T1A\_W04, T1A\_W05, T1A\_W08, InzA\_W03, InzA\_W05, T1A\_W02, T1A\_W07, T1A\_W08, InzA\_W02, InzA\_W03

**Efekt W05:**

Zna elementy i rozwiązania układowe systemu zasilania trakcji elektrycznej prądu stałego

Weryfikacja:

kolokwia, część pisemna i ewent. ustna

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_W12, Tr1A\_W09

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W07, T1A\_W08, InzA\_W02, InzA\_W03, T1A\_W04, T1A\_W05, T1A\_W08, InzA\_W03, InzA\_W05

**Efekt W06:**

Rozumie problemy techniczne poprawy jakości zasilania i ochrony przed skutkami przepływu prądów błądzących systemu zasilania prądu stałego

Weryfikacja:

kolokwia, część pisemna i ewent. ustna

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_W12, Tr1A\_W09, Tr1A\_W07

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W07, T1A\_W08, InzA\_W02, InzA\_W03, T1A\_W04, T1A\_W05, T1A\_W08, InzA\_W03, InzA\_W05, T1A\_W02, T1A\_W07, T1A\_W08, InzA\_W02, InzA\_W03

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U01:**

Posiada biegłość merytoryczną w opisie procesów rozruchu i hamowania szynowych pojazdów trakcyjnych

Weryfikacja:

kolokwia, część pisemna i ewent. ustna

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_U18, Tr1A\_U11, Tr1A\_U09

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U13, InzA\_U05, T1A\_U09, InzA\_U02, T1A\_U07, T1A\_U08, T1A\_U11, InzA\_U01

**Efekt U02:**

Potrafi dokonać krytycznej analizy rozwiązań układowych systemu zasilania trakcji elektrycznej systemu prądu stałego pod względem jakości zasilania pojazdu i ochrony przed skutkami prądów błądzących

Weryfikacja:

kolokwia, część pisemna i ewent. ustna

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_U18, Tr1A\_U09

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U13, InzA\_U05, T1A\_U07, T1A\_U08, T1A\_U11, InzA\_U01

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K01:**

Ma świadomość ważności działalności inżynierskiej i rozumie jej pozatechniczne aspekty i skutki w systemie trakcji szynowej

Weryfikacja:

kolokwia, część pisemna i ewent. ustna; udział w dyskusji na zajęciach

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_K02

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K02, T1A\_K05, InzA\_K01

**Efekt K02:**

Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji zadań przewozowych w systemie trakcji szynowej

Weryfikacja:

kolokwia, część pisemna i ewent. ustna; udział w dyskusji na zajęciach

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_K04

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K04