**Nazwa przedmiotu:**

Europejski system sterowania pociągiem (ETCS)

**Koordynator przedmiotu:**

prof. nzw. dr hab. inż Wiesław Zabłocki

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny ograniczonego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Transport

**Grupa przedmiotów:**

Obieralne

**Kod przedmiotu:**

TR.NMOB333

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2015/2016

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

51 godzin, w tym: praca na wykładach: 18 godz., studiowanie literatury przedmiotu: 15 godz., konsultacje: 2 godz., przygotowanie do egzaminu: 15 godz., udział w egzaminach: 1 godz.

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

1,0 pkt ECTS (21 godzin, w tym: praca na wykładach: 18 godz., konsultacje: 2 godz., udział w egzaminach: 1 godz.)

**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:**

Znajomość pojęć z zakresu:
1) automatyki i informatyki
2) podstaw teorii sterowania,
3) podstaw teorii systemów,
4) podstaw sterowania ruchem w transporcie,
5) elektroniki i telekomunikacji

**Limit liczby studentów:**

brak

**Cel przedmiotu:**

Przedmiot ma na celu przekazanie wiedzy obejmującej:
1. podstawy sterowania w transporcie kolejowym,
2. założenia funkcjonalne systemów sterowania ruchem kolejowym, w tym dla systemów kolei dużych prędkości (kdp),
3. bezpieczeństwo systemów sterowania ruchem kolejowym
4. regulacjach prawne, założenia,wymagania i uwarunkowania wdrożenia europejskiego systemu sterowania ruchem pociągu ETCS,
5. znajomość podstawowej struktury systemu i urządzeń ETCS na linii i na pojeździe trakcyjnym, zależnie od przyjętych rozwiązań technicznych wynikających z wyboru jednego z trzech możliwych poziomów ETCS.

**Treści kształcenia:**

1. Wprowadzenie do sterowania. Zadanie sterowania w transporcie. Koleje dużych prędkości. Systemy bezpiecznej kontroli jazdy pociągu (BKJP)
2. Geneza budowy systemu ERTMS - dyrektywy Unii Europejskiej, zagadnienie interoperacyjności i migracji systemów
3. Założenia struktury i elementy systemu ERTMS: ETCS – GSMR – ERTML (TAF, TAP)
4. Struktura ogólna ETCS, poziomy funkcjonalno- techniczne systemu, wymiana informacji z otoczeniem systemu
5. Wyposażenie techniczne: urządzenia w torze (pętle, balisy), transmisja radiowa, centrum sterowania radiowego (RBC), urządzenia na pokładzie pojazdu trakcyjnego
6. Techniczne specyfikacje interoperacyjności (TSI)
7. Interface'y w systemie ETCS, specjalizowane moduły transmisyjne (STM)
8. Obecne wyposażenie sieci PLK - system SHP i jego powiązanie z ETCS
9. Zmienne narodowe w systemie ETCS
10. Plany modernizacji i budowy sieci kdp w Polsce
11. Założenia budowy systemu ETCS, wymagania, oddziaływanie na środowisko, analizy ekonomiczne, studium wykonalności.

**Metody oceny:**

Efekty kształcenia są oceniane na podstawie egzaminu pisemnego w trakcie którego studenci losują zestawy zawierające 2 pytania. Odpowiedzi na niektóre pytania mogą wymagać przedstawienia odręcznie wykonanego rysunku wraz z jego opisem. Studenci przystępują do egzaminu w terminie określonym przez dziekanat. W przypadku, gdy na egzamin zgłosi się liczba studentów nie większa niż 10 osób - dopuszcza się egzamin ustny. Uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu wymaga całkowicie poprawnej odpowiedzi na jedno z pytań i przynajmniej częściowo poprawnej odpowiedzi na pozostałe pytanie.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

Pozycje zasadnicze – książki lub skrypty:
1. Dąbrowa-Bajon M., Podstawy sterowania ruchem kolejowym, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2007,
2. Dyduch J., Kornaszewski M., Systemy sterowania ruchem kolejowym, Wydawnictwo Politechniki Radomskiej, Radom 2007,
3. Dyduch J., Pawlik M., Systemy automatycznej kontroli jazdy pociągu, Wydawnictwo Politechniki Radomskiej, Radom 2002,
4. Żurkowski A., Pawlik M., Ruch i przewozy kolejowe. Sterowanie ruchem, Wydawca: PKP Polskie Linie Kolejowe S.A., Warszawa 2010,
Pozycje uzupełniające:
1. Massel A., Projektowanie linii i stacji kolejowych, Wydawca: PKP Polskie Linie Kolejowe S.A., Warszawa 2010,
2. Karbowiak H., Bezpieczeństwo ruchu w transporcie, Monografie, Politechnika Łódzka, Łódź 2011.
Inne materiały:
1. Dyrektywy, decyzje, dokumenty i inne regulacje formalno-prawne Parlamentu Europejskiego, Komisji Europejskiej i rządu polskiego
2. Druki reklamowe, materiały informacyjne i strony www producentów systemów i urządzeń
3. Czasopisma

**Witryna www przedmiotu:**

www.wt.pw.edu.pl

**Uwagi:**

Na wykładach w formie prezentacji komputerowych przekazywana jest podstawowa wiedza o systemie ETCS, jego funkcjach i strukturze, trybach pracy i powiązaniu z innymi systemami i urządzeniami oraz komentarze wyjaśniające nowe pojęcia i definicje. W trakcie zajęć mogą być prowadzone krótkie indywidualne rozmowy lub dyskusje ze studentami na temat prezentowanego wykładu, jak i podstaw teoretycznych nawiązujących do rozwiązań technicznych stosowanych w systemie ETCS. Informacja o przedmiocie - program wykładów, wykaz źródeł z wiedzą o systemie ETCS oraz regulamin zajęć są ogłaszane na pierwszych zajęciach oraz publikowane na tablicy ogłoszeń. W trakcie semestru zaleca się korzystanie z możliwość indywidualnego kontaktu wykładowcy ze studentem podczas konsultacji.
Przedmiot z uchwalonego przez Radę Wydziału wykazu dodatkowych przedmiotów obieralnych na rok akademicki 2015/2016.
O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego modułu zajęć z kierunkowymi efektami kształcenia w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W01:**

Potrafi zdefiniować pojęcie bezpieczeństwa i zadania sterowania w transporcie kolejowym. Rozumie założenia systemu bezpiecznej kontroli jazdy pociągu. Potrafi wskazać podstawowe dokumenty Komisji Europejskiej dotyczące znaczenia i wdrożenia systemu ERTMS (ETCS – sterowanie, GSMR – radiokomunikacja i transmisja oraz ERTML – zarządzanie ruchem pociągów) na głównych korytarzach europejskiej sieci kolejowej. Rozumie założenia dotyczące funkcjonalności i interoperacyjność systemu ETCS.

Weryfikacja:

Egzamin, 2 pytania losowane ze zbioru pytań, wymagane jest udzielenie pełnej, poprawnej odpowiedzi na jedno z pytań oraz co najmniej częściowo poprawnej odpowiedzi na pozostałe pytanie. Ponadto w trakcie zajęć mogą być zadawane krótkie sprawdzające pytania inspirujące rozmowy lub dyskusje ze student

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr2A\_W10, Tr2A\_W07

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W08, InzA\_W03, T2A\_W05, InzA\_W05

**Efekt W02:**

Zna ogólną strukturę systemu ETCS oraz charakterystykę poziomów funkcjonalno - technicznych systemu. Potrafi określić zasady wymiany informacji z otoczeniem systemu. Posiada podstawową wiedzę o urządzeniach: terenowych i torowych (pętle, balisy), na pokładzie pojazdu trakcyjnego, stosowanych systemach cyfrowej transmisji radiowej i o centrum sterowania radiowego (RBC). Rozumie znaczenie i funkcje poszczególnych typów technicznych specyfikacji interoperacyjności (TSI).

Weryfikacja:

Egzamin, 2 pytania losowane ze zbioru pytań, wymagane jest udzielenie pełnej, poprawnej odpowiedzi na jedno z pytań oraz co najmniej częściowo poprawnej odpowiedzi na pozostałe pytanie. Ponadto w trakcie zajęć mogą być zadawane krótkie sprawdzające pytania inspirujące rozmowy lub dyskusje ze student

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr2A\_W05

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W04, InzA\_W05

**Efekt W03:**

Zna rodzaje i znaczenie interfejsów w systemie ETCS oraz funkcje specjalizowanych modułów transmisyjnych (STM), w tym zmiennych narodowych. Potrafi określić założenia budowy im uwarunkowania wdrożenia systemu ETCS w Polsce. Rozumie znaczenie analiz ekonomicznych i cele studium wykonalności projektów ETCS oraz oddziaływanie na środowisko.

Weryfikacja:

Egzamin, 2 pytania losowane ze zbioru pytań, wymagane jest udzielenie pełnej, poprawnej odpowiedzi na jedno z pytań oraz co najmniej częściowo poprawnej odpowiedzi na pozostałe pytanie. Ponadto w trakcie zajęć mogą być zadawane krótkie sprawdzające pytania inspirujące rozmowy lub dyskusje ze student

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr2A\_W08

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W07, InzA\_W02

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U01:**

Potrafi określić właściwości inteligentnego systemu sterowania w transporcie a w szczególności sterowania ruchem pociągu na przykładzie systemu ETCS. Potrafi określić podstawowe założenia doboru technicznego poziomu systemu ETCS dla rożnych linii kolejowych.

Weryfikacja:

Zakres pytań egzaminacyjnych obejmuje pytania dotyczące własności inteligentnych systemów transportowych oraz formułowania założeń systemu ETCS

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr2A\_U14, Tr2A\_U01

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U12, T2A\_U01

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K01:**

Potrafi posługiwać się dokumentami unijnymi i krajowymi (ustawy, zarządzenia, masterplany i inne) a także zbiorem dokumentacji technicznych specyfikacji interoperacyjności w zespołowych pracach projektowych w zakresie ERTMS/ETCS.

Weryfikacja:

Studenci w trakcie pracy na wykładach poznają wybrane dokumenty systemu ERTMS/ETCS. Posługując się tymi dokumentami wyszukują zadanych informacji

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr2A\_K02, Tr2A\_K01

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K07, T2A\_K06, InzA\_K02