**Nazwa przedmiotu:**

Europejski system sterowania pociągiem (ETCS)

**Koordynator przedmiotu:**

Dr. hab. inż Wiesław Zabłocki, prof. PW, Zakład Sterowania Ruchem i Infrastruktury Transportu

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny ograniczonego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Transport

**Grupa przedmiotów:**

Obieralne

**Kod przedmiotu:**

TR.SMOB20

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

52 godziny, w tym: praca na wykładach: 30 godz., studiowanie literatury przedmiotu: 10 godz., konsultacje: 1 godz., przygotowanie do egzaminu: 10 godz., udział w egzaminach: 1 godz.

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

1,5 pkt ECTS (32 godziny, w tym: praca na wykładach: 30 godz., konsultacje: 1 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 podstawowych pojęć i wiedzy 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 i kierowania ruchem w transporcie kolejowym,
2. założenia funkcjonalne systemu bezpiecznej kontroli jazdy pociągu (BKJP) ze szczególnym uwzględnieniem kolei dużych prędkości (kdp),
3. bezpieczeństwo systemów sterowania ruchem kolejowym,
4. regulacje prawne, założenia,wymagania i uwarunkowania wdrożenia europejskiego systemu sterowania ruchem pociągu ERTMS/ETCS,
5. znajomość podstawowych struktur systemów i urządzeń ETCS1 i ERTMS/ETCS2 na linii i na pojeździe trakcyjnym,
6. kryteria wyboru możliwych rozwiązań technicznych dla zadanej linii kolejowej.

**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 WE, 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 3 pytania. Pytania odnoszą się odpowiednio do wiedzy W1, W2 i W3.
Pytania dotyczące W2 i W3 będą zawierać rozszerzenia dotyczące odpowiednio U1 i K1. 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 2 pytania i przynajmniej częściowo poprawnej odpowiedzi na pozostałe pytanie.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

Pozycje zasadnicze – książki lub/i 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. Pawlik M., Europejski system zarządzania ruchem kolejowym, KOW Sp. z o.o., KOW, Warszawa 2015,
5. red. Pawlik M., Interoperacyjność systemu kolei Unii Europejskiej, Kurier Kolejowy Sp. z o.o., Warszawa 2017
6. 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
4. Liczne strony internetowe

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**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 hes na rok akademicki 2017/2018.
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.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Zna pojęcie bezpieczeństwa i zadania sterowania w transporcie kolejowym. Zna i rozumie założenia systemu bezpiecznej kontroli jazdy pociągu.
Potrafi wskazać podstawowe dokumenty Komisji Europejskiej dotyczące systemu ERTMS/ETCS.
Zna i rozumie zasady interoperacyjności i funkcjonalności i systemu ERTMS/ETCS.

Weryfikacja:

Egzamin, 1 pytanie dotyczące W01 losowane ze zbioru pytań, wymagane jest udzielenie pełnej, poprawnej odpowiedzi. Ponadto w trakcie zajęć mogą być zadawane krótkie sprawdzające pytania inspirujące aktywność i dyskusje merytoryczną ze studentami.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr2A\_W06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_WG

**Charakterystyka W02:**

Zna ogólną strukturę systemu ERTMS/ETCS i poziomy funkcjonalno - techniczne systemu. Posiada podstawową wiedzę o urządzeniach: terenowych i torowych (pętle, balisy) oraz pojazdu trakcyjnego. Zna zasady cyfrowej transmisji radiowej stosowanej w ERTMS/ETCS. Rozumie znaczenie i funkcje technicznych specyfikacji interoperacyjności (TSI).

Weryfikacja:

Egzamin, 1 pytanie dotyczące W02 losowane ze zbioru pytań, wymagane jest udzielenie pełnej, poprawnej odpowiedzi. Ponadto w trakcie zajęć mogą być zadawane krótkie sprawdzające pytania inspirujące aktywność i dyskusje merytoryczną ze studentami.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr2A\_W07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_WG, I.P7S\_WK

**Charakterystyka W03:**

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

Weryfikacja:

Egzamin, 1 pytanie dotyczące W03 losowane ze zbioru pytań, wymagane jest udzielenie pełnej, poprawnej odpowiedzi. Ponadto w trakcie zajęć mogą być zadawane krótkie sprawdzające pytania inspirujące aktywność i dyskusje merytoryczną ze studentami.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr2A\_W10

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_WK

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Potrafi określić właściwości bezpiecznego i inteligentnego systemu kierowania i sterowania ruchem pociągów na przykładzie systemu ETCS. Potrafi określić założenia doboru systemu ERTMS/ETCS dla różnych linii kolejowych.

Weryfikacja:

Egzamin, w ramach pytania dotyczącego W03 zawarte będzie rozszerzenie sprawdzające umiejętność U1. Wymagane jest udzielenie pełnej, poprawnej odpowiedzi.
Ponadto w trakcie zajęć mogą być zadawane krótkie sprawdzające pytania inspirujące aktywność i dyskusje merytoryczną ze studentami dotyczące wiedzy U1.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr2A\_U10, Tr2A\_U22

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P7S\_UW.2.o, I.P7S\_UW, II.T.P7S\_UW.2

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

Potrafi wskazać dokumenty WE i krajowe (ustawy, zarządzenia, masterplany i inne) dotyczące systemu ERTMS/ETCS oraz odnoszące się do technicznych specyfikacji interoperacyjności (TSI)

Weryfikacja:

W trakcie pracy na wykładach zostaną przedstawione studentom wybrane dokumenty systemu ERTMS/ETCS. Posługując się tymi dokumentami studenci będą mogli wyszukać określonych informacji.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr2A\_K01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_KK