**Nazwa przedmiotu:**

Bezpieczeństwo w systemach kierowania i sterowania ruchem

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Wiesław Zabłocki, prof. nzw. Wydział Transportu Politechniki Warszawskiej, Zakład Sterowania Ruchem

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Transport

**Grupa przedmiotów:**

Specjalnościowe

**Kod przedmiotu:**

TR.SMS251

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2016/2017

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

60 godzin, w tym: praca na zajęciach 30 godz., studiowanie literatury przedmiotu 15 godz., konsultacje 3 godz., udział w egzaminach 2 godz., przygotowanie do egzaminu 10 godz.

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

1,5 pkt. ECTS (35 godzin, w tym: praca na zajęciach 30 godz., konsultacje 3 godz., udział w egzaminach 2 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, elektroniki, informatyki, telekomunikacji i teorii niezawodności,
2) podstaw teorii systemów,
3) podstaw teorii sterowania,
4) metod kierowania i sterowania ruchem w transporcie.

**Limit liczby studentów:**

brak

**Cel przedmiotu:**

Przedmiot ma celu przekazanie wiedzy obejmującej:
1. Pojęcie bezpieczeństwa i specyficzne własności bezpieczeństwa i wymagania bezpiecznych systemów kierowania i sterowania w transporcie drogowym, kolejowym i lotniczym.
2. Wskaźniki oceny poziomu bezpieczeństwa systemów i urządzeń w transporcie drogowym, kolejowym i lotniczym w odniesieniu do systemów kierowania i sterowania.
3. Metody projektowania bezpiecznych systemów kierowania i sterowania w transporcie drogowym, kolejowym i lotniczym.
4. Wybrane elementy analizy bezpieczeństwa systemów kierowania i sterowania ruchem w transporcie drogowym, kolejowym i lotniczym.

**Treści kształcenia:**

1. Wprowadzenie do zagadnień bezpieczeństwa i specyfika bezpieczeństwa w systemach kierowania i sterowania ruchem w transporcie drogowym, kolejowym i lotniczym.
2. Wskaźniki i parametry bezpieczeństwa stosowane w systemach kierowania i sterowania ruchem w transporcie drogowym, kolejowym i lotniczym.
3. Techniki zapewnienia bezpieczeństwa. Struktury sprzętowe i struktury oprogramowania bezpiecznych systemów kierowania i sterowania w transporcie drogowym, kolejowym i lotniczym.
4. Metody analizy bezpieczeństwa systemów kierowania i sterowania ruchem w transporcie drogowym, kolejowym i lotniczym.
5. Regulacje techniczno-prawne dotyczące bezpieczeństwa systemów kierowania i sterowania ruchem z uwzględnieniem zaleceń i standardów obowiązujących w UE w transporcie drogowym, kolejowym i lotniczym.

**Metody oceny:**

Efekty kształcenia są oceniane na podstawie egzaminu pisemnego, w trakcie którego studenci otrzymują 3 pytania (zagadnienia), po jednym pytaniu dotyczącym bezpieczeństwa systemów kierowania i sterowania ruchem, odpowiednio w transporcie drogowym, kolejowym i lotniczym. Wymagane jest udzielenie co najmniej częściowo poprawnej odpowiedzi na każde pytanie. Ponadto w trakcie zajęć mogą być zadawane krótkie sprawdzające pytania kontrolujące wiedzę z poprzednich wykładów, a także pytania inspirujące rozmowy lub dyskusje ze studentami.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

Pozycje zasadnicze – książki lub/i skrypty:
A. W zakresie bezpieczeństwa systemów kierowania i sterowania ruchem w transporcie kolejowym.
1. Dąbrowa-Bajon M., Podstawy sterowania ruchem
kolejowym, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2014,
2. Instrukcja Ie-4 (WTB-E10) Wytyczne techniczne budowy urządzeń sterowania ruchem kolejowym PKP Polskie Linie Kolejowe 2013,
3. Żurkowski A., Pawlik M., Ruch i przewozy kolejowe.
Sterowanie ruchem, Wydawca: PKP Polskie Linie Kolejowe S.A., Warszawa 2010,
Pozycje uzupełniające:
1. Karbowiak H., Bezpieczeństwo ruchu w transporcie, Monografie,
Politechnika Łódzka, Łódź 2011.
Inne materiały:
1. Normy:
a) PN-EN 50126:2002 (U) Zastosowania kolejowe. Specyfikacja niezawodności, dostępności, podatności utrzymaniowej i bezpieczeństwa.
b) PN-EN 50126:2002 (U) Zastosowania kolejowe. Specyfikowanie i wykazywanie nieuszkadzalności, gotowości, obsługiwalności i bezpieczeństwa (RAMS). Wymagania podstawowe i procesy ogólnego przeznaczenia.
c) PN-EN 50128:2002 (U) Zastosowania kolejowe. Łączność, sygnalizacja i systemy sterowania. Oprogramowanie dla kolejowych systemów sterowania
i zabezpieczenia.
d) PN-EN 50129:2007 Zastosowania kolejowe. Systemy łączności, przetwarzania danych i sterowania ruchem. Elektroniczne systemy sygnalizacji
związane z bezpieczeństwem.
e) PN-EN 50159: 2011 Zastosowania kolejowe. Systemy łączności, sterowania ruchem i przetwarzania danych – Łączność bezpieczna w systemach transmisyjnych.
f) PN-EN 60812:2009 Techniki analizy nieuszkadzalności systemów. Procedura analizy rodzajów i skutków uszkodzeń (FMEA)
2. Dyrektywy, decyzje, dokumenty i inne regulacje formalno-prawne Parlamentu Europejskiego, Komisji Europejskiej i rządu polskiego. Druki reklamowe, materiały informacyjne i strony www producentów systemów i urządzeń.
3. Czasopisma branżowe.
B. W zakresie bezpieczeństwa systemów kierowania i sterowania ruchem w transporcie drogowym.
Krystek R., Zintegrowany System Bezpieczeństwa Transportu, tom 1., 2., i 3. WKiŁ, Warszawa 2009.
C. W zakresie bezpieczeństwa systemów kierowania i sterowania ruchem w transporcie lotniczym.
1. Malarski M., Inżynieria ruchu lotniczego, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006.
2. Skorupski J., Hierarchiczny system Zarządzania ruchem lotniczym – aspekty oceny
bezpieczeństwa, Logistyka (ISSN 1231-5478) No 6, Instytut Logistyki i
Magazynowania, Poznań, 2008.
3. Skorupski J., Metody wymiarowania bezpieczeństwa ruchu lotniczego, Prace Naukowe
Politechniki Warszawskiej, seria Transport, z. 66, Warszawa 2008.
4. Żylicz M., Prawo Lotnicze międzynarodowe, europejskie i krajowe, Wydawnictwo
Prawnicze Lexis Nexis, Warszawa 2002.

**Witryna www przedmiotu:**

www.wt.pw.edu.pl

**Uwagi:**

Przedmiot będzie realizowany w trzech częściach obejmujących zagadnienia bezpieczeństwa systemów kierowania i sterowania ruchem, odpowiednio w transporcie kolejowym, drogowym i lotniczym.
1. W zakresie transportu kolejowego – wykład będzie realizować dr inż. Leszek Konopiński z Zakładu Sterowania Ruchem.
2. W zakresie transportu drogowego – wykład będzie realizować mgr inż. Tomasz Krukowicz z Zakładu Sterowania Ruchem.
3. W zakresie transportu lotniczego – wykład będzie realizować prof. nzw. Jacek Skorupski z Zakładu Inżynierii Ruchu Lotniczego.

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:**

Rozumie znaczenie bezpieczeństwa i specyfiki bezpieczeństwa w transporcie drogowym, kolejowym i lotniczym: 1. Potrafi zdefiniować pojęcie i znaczenie bezpieczeństwa w kierowaniu i sterowaniu ruchem. 2. Rozumie znaczenie wskaźników niezawodności i bezpieczeństwa, ich interpretację oraz potrafi się nimi posługiwać.

Weryfikacja:

Egzamin. W trakcie egzaminu studenci otrzymują 3 pytania (zagadnienia), po jednym pytaniu dotyczącym bezpieczeństwa systemów kierowania i sterowania ruchem, odpowiednio w transporcie drogowym, kolejowym i lotniczym. Wymagane jest udzielenie co najmniej częściowo poprawnej odpowiedzi na każde pytanie

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr2A\_W09, Tr2A\_W06

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W07, InzA\_W02, T2A\_W04, InzA\_W05

**Efekt W02:**

Zna techniki, w tym metodę RAMS, projektowania, budowy i doboru bezpiecznych systemów kierowania i sterowania ruchem w odniesieniu do struktur sprzętowych i programowych w transporcie drogowym, kolejowym i lotniczym z uwzględnieniem metodyki wyznaczania wybranych wskaźników bezpieczeństwa.

Weryfikacja:

Egzamin. W trakcie egzaminu studenci otrzymują 3 pytania (zagadnienia), po jednym pytaniu dotyczącym bezpieczeństwa systemów kierowania i sterowania ruchem, odpowiednio w transporcie drogowym, kolejowym i lotniczym. Wymagane jest udzielenie co najmniej częściowo poprawnej odpowiedzi na każde pytanie

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr2A\_W06

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

**Efekt W03:**

Zna wybrane elementy analizy bezpieczeństwa systemów kierowania i sterowania ruchem w transporcie drogowym, kolejowym i lotniczym. Zna podstawowe regulacje techniczno-prawne dotyczące projektowania i wdrażania bezpiecznych systemów kierowania i sterowania ruchem w transporcie drogowym, kolejowym i lotniczym.

Weryfikacja:

Egzamin. W trakcie egzaminu studenci otrzymują 3 pytania (zagadnienia), po jednym pytaniu dotyczącym bezpieczeństwa systemów kierowania i sterowania ruchem, odpowiednio w transporcie drogowym, kolejowym i lotniczym. Wymagane jest udzielenie co najmniej częściowo poprawnej odpowiedzi na każde pytanie

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr2A\_W10

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

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U01:**

Potrafi określić właściwości i wymagania techniczne oraz funkcjonalne bezpiecznego systemu kierowania i sterowania ruchem. Potrafi przeprowadzić analizę klasyfikacji systemu kierowania i sterowania ruchem w odniesieniu do wskaźników bezpieczeństwa.

Weryfikacja:

Każde z pytań egzaminacyjnych będzie zawierać rozszerzenie sprawdzające poziom umiejętności. Ponadto w trakcie zajęć mogą być zadawane krótkie sprawdzające pytania dotyczące umiejętności lub także pytania inspirujące rozmowy lub dyskusje ze studentami z tego zakresu.

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr2A\_U18

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U18, InzA\_U07

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K01:**

Rozumie znaczenie bezpieczeństwa systemów kierowania i sterowania ruchem w transporcie. Potrafi wskazać podstawowe dokumenty unijne i krajowe (ustawy, zarządzenia, instrukcje i inne) oraz normy, które są podstawą wymiany informacji w zespołach projektowych.

Weryfikacja:

Jedno z pytań egzaminacyjnych będzie zawierać rozszerzenie dotyczące kompetencji społecznych. Ponadto w trakcie zajęć mogą być zadawane krótkie sprawdzające pytania odnoszące się do kompetencji społecznych.

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr2A\_K01

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