**Nazwa przedmiotu:**

Technika sterowania ruchem kolejowym

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Andrzej Kochan, ad., Wydział Transportu Politechniki Warszawskiej, Zakład Sterowania Ruchem i Infrastruktury Transportu

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Transport

**Grupa przedmiotów:**

Specjalnościowe

**Kod przedmiotu:**

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

90 godz., w tym: praca na wykładach 45 godz., studiowanie literatury przedmiotu 30 godz., przygotowanie się do egzaminu 12 godz., konsultacje 1 godz., udział w egzaminie 2 godz.

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

2,0 pkt. ECTS (48 godz., w tym: praca na wykładach 45 godz., konsultacje 1 godz., udział w egzaminie 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:  | 45h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Znajomość materiału z przedmiotów: podstawy inżynierii ruchu, podstawy sterowania ruchem kolejowym, elementy urządzeń sterowania ruchem kolejowym, układy i funkcje systemów sterowania ruchem kolejowym.

**Limit liczby studentów:**

Wykład: 100 osób.

**Cel przedmiotu:**

Nabycie wiedzy pozwalającej na szczegółową analizę schematów oraz ocenę charakterystyk działania i budowy elementów systemów sterowania ruchem kolejowym: mechanicznych, przekaźnikowych, hybrydowych i mikroprocesorowych. Kształtowanie wymagań i założeń technicznych dla funkcjonalnych systemów srk.

**Treści kształcenia:**

Wykład:
Charakterystyka techniczna mechanicznych (ręcznych i pędniowych) urządzeń srk. Charakterystyka układowa przekaźnikowych systemów o strukturze przebiegowej. Obwody przekaźników sygnałowych, utwierdzających, zwalniających i pomocniczych. Blokada stacyjna, obwody informacyjne (rozwiązania schematowe). Półsamoczynna blokada liniowa Eap (rozwiązania schematowe). Samoczynna blokada liniowa dwukierunkowa Eac (rozwiązania schematowe). Logika systemów o strukturze geograficznej. Struktura, realizacja wybierania, nastawiania, utwierdzania, zwalniania i ochrony bocznej (rozwiązania schematowe).
Charakterystyka techniczna systemów kontroli dyspozytorskiej. Charakterystyka techniczna elektronicznych urządzeń srk (systemy zdalnego sterowania, systemy elektronicznych pulpitów nastawczych, systemy zdalnego sterowania urządzeniami przekaźnikowymi, systemy nastawnic elektronicznych). Teoretyczne podstawy tworzenia bezpiecznych elektronicznych urządzeń sterowaniach ruchem kolejowym. Budowa i działanie nastawnic elektronicznych. Teoretyczne podstawy stosowania europejskiej normy EN PN 50126 w zakresie Niezawodności, Dostępności i Podatności utrzymaniowej podczas tworzenia projektów, wdrażania i instalacji nowych systemów sterowania ruchem kolejowym. Systemy informacji dla podróżnych. Systemy informatyczne dyżurnych ruchu. Systemy elektronicznego powiadamiania dróżników. Systemy elektronicznych blokad liniowych.
Przekazywanie informacji w relacji tor-pojazd. Urządzenia i systemy typu punktowego, odcinkowego i ciągłego. Klasyfikacja systemów automatycznej kontroli jazdy pociągów (AKJP). Standaryzacja systemów AKJP w Europie, europejski system sterowania pociągiem - ETCS, europejski system zarządzania ruchem – ERTMS. Wdrażanie ERTMS w krajach UE. Automatyzacja procesu rozrządzania wagonów: klasyfikacja stacji rozrządowych i manewrowych, metody rozrządzania wagonów, układy torowe stacji rozrządowych, proces rozrządzania, regulacja prędkości odprzęgów, systemy swobodnego i wymuszonego przemieszczania odprzęgów na stacji rozrządowej. Mechanizacja i automatyzacja stacji rozrządowych. Wyposażenie techniczne zautomatyzowanych stacji rozrządowych.

**Metody oceny:**

egzamin pisemny, składa się z trzech części po 5 pytań otwartych w każdej z nich, w ramach każdej części student musi zdobyć minimum 51% punktów

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

Dąbrowa-Bajon M.: Podstawy sterowania ruchem kolejowym, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2014r wydanie III poprawione.
Dyduch J., Kornaszewski M.: Systemy sterowania ruchem kolejowym Wydawnictwo Politechniki Radomskiej, Radom 2003r.
Dyduch J., Pawlik M.: Systemy automatycznej kontroli jazdy pociągu. Wydawnictwo Politechniki Radomskiej, Radom 2002r.
Wontorski P. Kochan A. Komputerowe systemy kierowania i sterowania ruchem kolejowym. Część 1: Funkcje, elementy i układy.2020r

**Witryna www przedmiotu:**

 brak

**Uwagi:**

O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z kierunkowymi efektami uczenia się w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Zna wiedzę teoretyczną w zakresie analizy schematów i działania stacyjnych mechanicznych oraz przekaźnikowych urządzeń sterowania ruchem kolejowym. Zna wiedzę teoretyczną w zakresie analizy schematów i działania liniowych elekromechanicznych oraz przekaźnikowych urządzeń sterowania ruchem kolejowym.Zna wiedzę teoretyczną w zakresie zasad tworzenia bezpiecznych struktur i następnie budowy stacyjnych i liniowych elektronicznych urządzeń sterowania ruchem kolejowym zgodnie z normami EN PN 50128 i EN PN 50129. Zna wiedzę teoretyczną w zakresie znajomości typów, budowy i zasad działania stacyjnych elektronicznych urządzeń sterowania ruchem kolejowym stosowanych w Polsce. Zna wiedzę teoretyczną w zakresie zasad prowadzenia projektu, instalacji i modernizacji urządzeń sterowania ruchem kolejowych zgodnie z wymaganiami RAMS i normy EN PN 50126.

Weryfikacja:

wykład - egz. ustny lub egz. pisemny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W08, Tr1A\_W09, Tr1A\_W12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o

**Charakterystyka W02:**

Zna zakres wiedzy dotyczącej zasad funkcjonowania systemów oddziaływania tor-pojazd. Zna podstawowe parametry pracy systemów oraz zakres ich praktycznego stosowania. Rozumie wpływ systemów oddziaływania tor-pojazd na bezpieczeństwo ruchu pociągów oraz efektywność funkcjonowania kolejowego systemu transportowego. Zna struktury i ogólne zasady budowy stacji rozrządowych oraz przebiegu procesu rozrządzania. Zna zasady i metody automatycznego rozrządzania odprzęgów oraz podstawowe parametry automatycznych systemów rozrządzania.

Weryfikacja:

wykład - egz. ustny lub egz. pisemny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W08, Tr1A\_W09, Tr1A\_W12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Umie czytać i analizować schematy systemów automatyki kolejowej zamieszczone w projektach technicznych pod kątem warunków bezpiecznej realizacji funkcji sterowania ruchem. Potrafi dokonać krytycznej oceny systemu i wybrać odpowiednie metody do zaprojektowania wybranego systemu srk dla zadanej stacji kolejowej. Zna tematykę związaną z normami europejskimi związanymi ze sterowaniem ruchem kolejowym EN-PN 50126, EN-PN 50128, EN-PN 50129.

Weryfikacja:

egz. pisemny lub egz. ustny- ocena odpowiedzi na otwarte pytania obejmujące treści omawiane na wykładzie

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_U03, Tr1A\_U22

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UK, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka U02:**

Potrafi analizować możliwość zastosowania systemu oddziaływania tor-pojazd w zależności od parametrów ruchu pociągów na linii. Potrafi ocenić rzeczywiste potrzeby stacji rozrządowych w zakresie wyposażenia w efektywne systemy automatycznego rozrządzania wagonów (asr).

Weryfikacja:

egz. pisemny lub egz. ustny- ocena odpowiedzi na otwarte pytania obejmujące treści omawiane na wykładzie

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_U03, Tr1A\_U18, Tr1A\_U20, Tr1A\_U22

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UK, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

Uzupełnia i aktualizuje swoją wiedzę z zakresu sterowania ruchem kolejowym. Potrafi myśleć i działać w sposób twórczy w szczególności w kierunku projektowania nowych systemów sterowania ruchem kolejowym. Rozumie potrzebę i cel stosowania norm i standardów europejskich w zakresie projektowania, instalacji i utrzymania urządzeń sterowania ruchem kolejowym

Weryfikacja:

egz. pisemny lub egz. ustny- ocena odpowiedzi na otwarte pytania obejmujące treści omawiane na wykładzie

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_K01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_K, I.P6S\_KK