**Nazwa przedmiotu:**

Urządzenia i systemy sterowania ruchem drogowym I

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Marek Buda, ad., Wydział Transportu Politechniki Warszawskiej Zakład Sterowania Ruchem

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Transport

**Grupa przedmiotów:**

Specjalnościowe

**Kod przedmiotu:**

TR.SMP113

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2016/2017

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

120 godz., w tym: praca na wykładach 15 godz., praca na zajęciach laboratoryjnych 30 godz., zapoznanie się z literaturą do wykładu 8 godz., zapoznanie się z literaturą do zajęć laboratoryjnych 8 godz., przygotowanie się do egzaminu 9 godz., konsultacje 4 godz. (w tym konsultacje w zakresie zajęć laboratoryjnych 3 godz.), opracowanie sprawozdań 40 godz., obrona sprawozdań i zaliczanie ćwiczeń laboratoryjnych poza godzinami zajęć 4 godz., zaliczenie 2 godz.

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

2,0 pkt. ECTS (53 godz., w tym: praca na wykładach 15 godz., praca na zajęciach laboratoryjnych 30 godz., konsultacje 4 godz., obrona sprawozdań i zaliczanie ćwiczeń laboratoryjnych poza godzinami zajęć 4 godz.)

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

3,0 pkt. ECTS (85 godz., w tym: praca na zajęciach laboratoryjnych 30 godz., zapoznanie się z literaturą do zajęć laboratoryjnych 8 godz., konsultacje w zakresie zajęć laboratoryjnych 3 godz., opracowanie sprawozdań 40 godz., obrona sprawozdań i zaliczanie ćwiczeń laboratoryjnych poza godzinami zajęć 4 godz.)

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 15h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 30h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Sterowanie ruchem drogowym I, II i III, Urządzenia i systemy sterowania ruchem drogowym - studia I stopnia.

**Limit liczby studentów:**

brak

**Cel przedmiotu:**

Nabycie przez studenta wiedzy w zakresie: szczegółowych wymagań dotyczących urządzeń sterowania ruchem oraz wymaganych badań dopuszczających do użytkowania tych urządzeń, praktycznych metod i zasad projektowania synchronizacji sygnalizacji świetlnej,istniejących struktur sprzętowych systemów sterowania ruchem drogowym i zadań poszczególnych urządzeń.

**Treści kształcenia:**

Treść wykładu:
Charakterystyka wymagań mechanicznych, elektrycznych, klimatycznych i związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa ruchu stawianych urządzeniom sterowania ruchem drogowym. Wymagane badania legalizacyjne urządzeń sterowania i ich zakres. Sterownik nadrzędny - wymagania funkcjonalne. Charakterystyka systemów sterowania ruchem drogowym. Struktury sprzętowe systemów sterowania ruchem drogowym - zadania poszczególnych poziomów wyposażenia sprzętowego, wymagane parametry techniczne urządzeń, przykłady praktycznych realizacji. Wymagania dotyczące transmisji informacji w systemach sterowania.
Treść ćwiczeń laboratoryjnych:
Poznanie praktycznych metod i zasad projektowania synchronizacji (koordynacji) sygnalizacji świetlnej na ciągach i w sieciach drogowych. Zapoznanie się z narzędziami wspomagania komputerowego stosowanymi do projektowania synchronizacji sygnalizacji świetlnej. W ramach ćwiczeń realizowane jest:
a) przygotowanie dla zadanego fragmentu układu drogowego zestawu danych do wyznaczenia synchronizacji sygnalizacji świetlnej,
b) wyznaczenie synchronizacji metodą standardową,
c) wyznaczenie synchronizacji metodą plc (wykorzystanie programu KORC),
d) wyznaczenie synchronizacji metodą optymalizacji wskaźników efektywności (wykorzystanie programu SYNCHRO + SIMTRAFFIC)),
e) ocena efektywności uzyskanych rozwiązań.

**Metody oceny:**

Wykład – kolokwium zaliczeniowe, ćwiczenia laboratoryjne – sprawozdania i kolokwia.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1) Adamski A.: „Inteligentne systemy transportowe: sterowanie, nadzór i zarządzanie”. AGH Uczelniane Wydawnictwa Naukowo – Dydaktyczne, Kraków 2003
2) Allsop R.E.,Tracz M.: „Skrzyżowania z sygnalizacją świetlną”. WKiŁ 1990
3) Buda M., Chrobot P.: "Przewidywany zakres wymagań dotyczących sterowników sygnalizacji ulicznej w aspekcie zapewnienia bezpieczeństwa w ruchu drogowym". Prace Naukowe Politechniki Radomskiej - TRANSPORT nr 1(15). Radom 2002 r. Str 81-86.
4) Datka S., Suchorzewski W., Tracz M.: „Inżynieria ruchu”. WKiŁ 1989, 1997
5) Gaca S., Suchorzewski W., Tracz M.: "Inżynieria ruchu drogowego", WKiŁ 2011
6) Husch D., Albeck J.: “Intersection Capacity Utilization” Trafficware Corporation, 2003;
7) Husch D., Albeck J.: “Synchro Traffic Signal Software – User Guide” Trafficware Corporation, 1993 - 2003;
8) Inose H., Hamada T., “Road Traffic Control” University of Tokyo Press, 1975
9) Leśko M., Guzik J.: „Sterowanie ruchem drogowym – sygnalizacja świetlna i detektory ruchu pojazdów” Wyd. Politechniki Śląskiej 2000;
10) Leśko M., Guzik J.: „Sterowanie ruchem drogowym – sterowniki i systemy sterowania i nadzoru ruchu” Wyd. Politechniki Śląskiej 2000;
11) Praca zbiorowa: „ Koordynacja sygnalizacji świetlnej – wybrane zagadnienia”, Biblioteka Drogownictwa, WKiŁ ,Warszawa 1977
12) Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach”, Dz.U. RP, Załącznik do nru 220, poz.2181 z dnia 23 grudnia 2003 r.
13) Dokumentacje techniczno ruchowe systemów sterowania ruchem drogowym
14) Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych

**Witryna www przedmiotu:**

www.wt.pw.edu.pl

**Uwagi:**

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:**

posiada rozszerzoną wiedzę teoretyczną dotyczącą wymagań funkcjonalnych dotyczących urzadzeń sterowania ruchem drogowym i badań dopuszczających ich użytkowanie

Weryfikacja:

wykład - kolokwium zaliczeniowe – część pisemna, ew. cz. ustna z pytaniem dotyczącym w/w efektu

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr2A\_W07, Tr2A\_W06

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

**Efekt W02:**

posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą struktur systemów sterowania ruchem drogowym

Weryfikacja:

wykład - kolokwium zaliczeniowe – część pisemna, ew. cz. ustna z pytaniem dotyczącym w/w efektu

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr2A\_W09, Tr2A\_W07, Tr2A\_W06

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

**Efekt W03:**

posiada wiedzę dotyczącą zadań poszczególnych poziomów wyposażenia sprzętowego systemów sterowania rruchem

Weryfikacja:

wykład - kolokwium zaliczeniowe – część pisemna, ew. cz. ustna z pytaniem dotyczącym w/w efektu

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr2A\_W09, Tr2A\_W07, Tr2A\_W06

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

**Efekt W04:**

zna podstawowe rozwiązania praktyczne systemów sterowania ruchem drogowym

Weryfikacja:

wykład - kolokwium zaliczeniowe – część pisemna, ew. cz. ustna z pytaniem dotyczącym w/w efektu

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr2A\_W09, Tr2A\_W07, Tr2A\_W06

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

**Efekt W05:**

zna podstawowe wymagania dotyczące transmisji informacji w systemach sterowania

Weryfikacja:

wykład - kolokwium zaliczeniowe – część pisemna, ew. cz. ustna z pytaniem dotyczącym w/w efektu

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr2A\_W09, Tr2A\_W07, Tr2A\_W06

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

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U01:**

potrafi pozyskiwać informacje ze źródeł dotyczących wybranych zagadnień

Weryfikacja:

ćwiczenia laboratoryjne – prawidłowe wykonanie ćwiczeń sprawozdań w postaci projektów i ich ustna „obrona”

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr2A\_U01

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U01

**Efekt U02:**

potrafi wyznaczyć efektywne sterowanie na ciągu lub w sieci ulicznej

Weryfikacja:

wykład - kolokwium zaliczeniowe – część pisemna, ew. cz. ustna z pytaniem dotyczącym w/w efektu – prawidłowe wykonanie ćwiczeń oraz sprawozdań w postaci projektów i ich ustna „obrona”

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr2A\_U15, Tr2A\_U07

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U16, T2A\_U09, InzA\_U02

**Efekt U03:**

potrafi posługiwać się wybranymi narzędziami wspomagania projektowego (KORC, SYNCHRO + SIM TRAFFIC)

Weryfikacja:

 ćwiczenia laboratoryjne – prawidłowe wykonanie ćwiczeń z wykorzystaniem w/w programów oraz sprawozdań w postaci projektów i ustna obrona projektów

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr2A\_U19, Tr2A\_U07

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U18, InzA\_U07, T2A\_U09, InzA\_U02

**Efekt U04:**

potrafi sformułować wymagania jakie powinien spełniać sterownik lokalny i nadrzędny w systemie sterowania

Weryfikacja:

wykład - kolokwium zaliczeniowe – część pisemna, ew. cz. ustna z pytaniem dotyczącym w/w efektu

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr2A\_U17, Tr2A\_U15, Tr2A\_U10

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U17, InzA\_U06, T2A\_U16, T2A\_U10, InzA\_U03

**Efekt U05:**

potrafi wyznaczyć odpowiednią strukturę systemu sterowania

Weryfikacja:

wykład - kolokwium zaliczeniowe – część pisemna, ew. cz. ustna z pytaniem dotyczącym w/w efektu

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr2A\_U17, Tr2A\_U15

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U17, InzA\_U06, T2A\_U16

**Efekt U06:**

potrafi sformułować podstawowe wymagania dotyczące transmisji informacji w systemach sterowania

Weryfikacja:

wykład - kolokwium zaliczeniowe – część pisemna, ew. cz. ustna z pytaniem dotyczącym w/w efektu

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr2A\_U17

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U17, InzA\_U06

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K01:**

ma świadomość roli społecznej a przede wszystkim ważności profesjonalizmu oraz odpowiedzialności za wykonywaną pracę – w szczególności w zakresie stosowania urządzeń sterowania ruchem drogowym spełniających stawiane im wymagania oraz wpływu tych wymagań na bezpieczeństwo ruchu drogowego

Weryfikacja:

wykład - kolokwium zaliczeniowe – część pisemna, ew. cz. ustna z pytaniem dotyczącym w/w efektu

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr2A\_K02

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K07