**Nazwa przedmiotu:**

Urządzenia i systemy sterowania ruchem drogowym

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Marek Buda, 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:**

TR.SIP619

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

5

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

137 godz., w tym: praca na wykładach 30 godz., praca na zajęciach laboratoryjnych 30 godz., zapoznanie się z literaturą do wykładu 10 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., egzamin 2 godz.

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

2,5 pkt. ECTS (70 godz., w tym: praca na wykładach 30 godz., praca na zajęciach laboratoryjnych 30 godz., konsultacje 4 godz., obrona sprawozdań i zaliczanie ćwiczeń laboratoryjnych poza godzinami zajęć 4 godz., egzamin 2 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:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 30h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Sterowanie Ruchem Drogowym I, Drogi i ulice I,

**Limit liczby studentów:**

wykład: brak, laboratoria: 12

**Cel przedmiotu:**

Nabycie przez studenta wiedzy z zakresu: środków i urządzeń stosowanych w organizacji i sterowaniu ruchem drogowym, wymagań stawianych tym środkom i urządzeniom, zasad programowania sterowników lokalnych, funkcji sterowników nadrzędnych stosowanych na ciągach komunikacyjnych.

**Treści kształcenia:**

Treść wykładu:
Środki oznakowania poziomego - przegląd środków stosowanych do oznakowania poziomego - czynniki określające zasadnicze cechy funkcjonalne znaków drogowych poziomych. Środki oznakowania pionowego - przegląd środków stosowanych do oznakowania pionowego, konstrukcje znaków drogowych, wymagania fotometryczne, konstrukcje wsporcze i osprzęt instalacyjny, sposoby umieszczania znaków drogowych - przykłady rozwiązań, czynniki określające zasadnicze funkcjonalne cechy znaków drogowych pionowych. Sygnały świetlne - podstawowe wielkości używane w technice świetlnej, widoczność sygnałów świetlnych, wymagania fotometryczne dla układów optycznych. Komora sygnałowa - rodzaje komór sygnałowych, budowa, przykłady rozwiązań. Sygnalizatory - rodzaje sygnalizatorów, rozwiązania konstrukcyjne, osprzęt instalacyjny, sposoby umieszczania sygnalizatorów. Sterownik lokalny - wymagania funkcjonalne, metody realizacji programu sygnalizacyjnego, podstawowe układy sterownika i ich funkcje. Charakterystyka wybranych typów sterowników. Układ zdalnego sterowania w sterowniku lokalnym. Wymagania dotyczące konstrukcji mechanicznej sterownika.

Treść ćwiczeń laboratoryjnych:
Badanie charakterystyk świetlnych sygnalizatorów drogowych - sygnalizatory wyposażone w standardowe źródła światła oraz źródła diodowe. Konfigurowanie i testowanie lokalnych sterowników sygnalizacji ulicznej realizujących sterowanie cykliczne i adaptacyjne. Realizacja algorytmów sterowania acyklicznego - projektowanie algorytmu sterowania acyklicznego, realizacja i testowanie algorytmu.

**Metody oceny:**

Wykład – egzamin, ćwiczenia laboratoryjne – sprawozdania i kolokwia.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. Allsop R.E.,Tracz M.: „Skrzyżowania z sygnalizacją świetlną”. WKiŁ 1990
2. Datka S., Suchorzewski W., Tracz M.: „Inżynieria ruchu”. WKiŁ 1989, 1997
3. Gaca S., Suchorzewski W., Tracz M.: "Inżynieria ruchu drogowego", WKiŁ 2011
4. Husch D., Albeck J.: “Intersection Capacity Utilization” Trafficware Corporation, 2003;
5. Husch D., Albeck J.: “Synchro Traffic Signal Software – User Guide” Trafficware Corporation, 1993 - 2003;
6. Inose H., Hamada T., “Road Traffic Control” University of Tokyo Press, 1975
7. Leśko M., Guzik J.: „Sterowanie ruchem drogowym – sygnalizacja świetlna i detektory ruchu pojazdów” Wyd. Politechniki Śląskiej 2000;
8. Leśko M., Guzik J.: „Sterowanie ruchem drogowym – sterowniki i systemy sterowania i nadzoru ruchu” Wyd. Politechniki Śląskiej 2000;
9. Praca zbiorowa: „ Koordynacja sygnalizacji świetlnej – wybrane zagadnienia”, Biblioteka Drogownictwa, WKiŁ ,Warszawa 1977
10. 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.
11. Dokumentacje techniczno ruchowe sterowników sygnalizacji świetlnej
12. Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**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 wiedzę teoretyczną dotyczącą wymagań mechanicznych, elektrycznych i fotometrycznych stawianych środkom oznakowania poziomego, pionowego i sygnalizatorom drogowym

Weryfikacja:

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

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_W09

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W04, T1A\_W05, T1A\_W08, InzA\_W03, InzA\_W05

**Efekt W02:**

posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą podstawowych wielkości stosowanych w technice świetlnej, wymagań dotyczących widoczności sygnalizatorów oraz charakterystyk rozsyłu światłości

Weryfikacja:

 wykład - egz. – część pisemna, ew. cz. ustna z pytaniem dotyczącym w/w efektu, ćwiczenia laboratoryjne – ocena prawidłowości wykonania ćwiczenia, sprawozdania z ćwiczenia i odpowiedzi na pytania w kolokwium zaliczeniowym

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_W09

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W04, T1A\_W05, T1A\_W08, InzA\_W03, InzA\_W05

**Efekt W03:**

zna materiały stosowane do oznakowania poziomego i pionowego

Weryfikacja:

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

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_W09, Tr1A\_W12

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W04, T1A\_W05, T1A\_W08, InzA\_W03, InzA\_W05, T1A\_W07, T1A\_W08, InzA\_W02, InzA\_W03

**Efekt W04:**

zna rozwiązania konstrukcyjne środków oznakowania pionowego i sygnalizatorów oraz stosowane do ich umieszczenia elementy wsporcze

Weryfikacja:

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

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_W09, Tr1A\_W12

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W04, T1A\_W05, T1A\_W08, InzA\_W03, InzA\_W05, T1A\_W07, T1A\_W08, InzA\_W02, InzA\_W03

**Efekt W05:**

zna wymagania funkcjonalne stawiane sterownikom lokalnym, podstawowe układy występujące w sterowniku oraz metody realizacji programów sygnalizacji

Weryfikacja:

 wykład - egz. – część pisemna, ew. cz. ustna z pytaniem dotyczącym w/w efektu, ćwiczenia laboratoryjne – ocena prawidłowości wykonania ćwiczenia, sprawozdania z ćwiczenia i odpowiedzi na pytania w kolokwium zaliczeniowym

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_W09

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W04, T1A\_W05, T1A\_W08, InzA\_W03, InzA\_W05

**Efekt W06:**

zna podstawowe typy sterowników lokalnych stosowanych w kraju i niektórych krajach Europy oraz wymagania stawiane konstrukcjom mechanicznym sterowników

Weryfikacja:

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

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_W09

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W04, T1A\_W05, T1A\_W08, InzA\_W03, InzA\_W05

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U01:**

potrafi pozyskiwać informacje ze źródeł dotyczących wybranych zagadnień

Weryfikacja:

 ćwiczenia laboratoryjne – pozytywna ocena za sprawozdanie z ćwiczenia i z kolokwium zaliczeniowego

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_U01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U01

**Efekt U02:**

potrafi w projekcie organizacji ruchu opisać rodzaje środków jakie należy zastosować w oznakowaniu poziomym i pionowym

Weryfikacja:

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

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_U22, Tr1A\_U24, Tr1A\_U25

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U15, InzA\_U07, T1A\_U16, InzA\_U08, T1A\_U01, T1A\_U16, InzA\_U08

**Efekt U03:**

potrafi w projekcie sygnalizacji opisać rodzaje sygnalizatorów, elementów wsporczych i wymagania stawiane urządzeniu sterowania

Weryfikacja:

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

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_U22, Tr1A\_U24, Tr1A\_U25

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U15, InzA\_U07, T1A\_U16, InzA\_U08, T1A\_U01, T1A\_U16, InzA\_U08

**Efekt U04:**

potrafi zaprogramować niektóre sterowniki cyfrowe i mikroprocesorowe realizujące sterowanie cykliczne oraz sprawdzić poprawność ich funkcjonowania

Weryfikacja:

ćwiczenia laboratoryjne – pozytywna ocena za wykonanie ćwiczenia

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_U10, Tr1A\_U22, Tr1A\_U24

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U07, T1A\_U09, InzA\_U02, T1A\_U15, InzA\_U07, T1A\_U16, InzA\_U08

**Efekt U05:**

potrafi zaprogramować niektóre sterowniki mikroprocesorowe realizujące wybrane rodzaje sterowania adaptacyjnego oraz sprawdzić poprawność ich funkcjonowania

Weryfikacja:

 ćwiczenia laboratoryjne – pozytywna ocena za wykonanie ćwiczenia

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_U10, Tr1A\_U22, Tr1A\_U24

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U07, T1A\_U09, InzA\_U02, T1A\_U15, InzA\_U07, T1A\_U16, InzA\_U08

**Efekt U06:**

potrafi zaimplementować prosty algorytm sterowania adaptacyjnego w programie symulacyjnym VISSIM – Vis-Vap i przetestować funkcjonowanie algorytmu

Weryfikacja:

 ćwiczenia laboratoryjne – pozytywna ocena za wykonanie ćwiczenia

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_U10, Tr1A\_U11, Tr1A\_U22, Tr1A\_U24

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U07, T1A\_U09, InzA\_U02, T1A\_U09, InzA\_U02, T1A\_U15, InzA\_U07, T1A\_U16, InzA\_U08

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K01:**

rozumie potrzebę podnoszenia swoich kwalifikacji przez całe życie

Weryfikacja:

ćwiczenia laboratoryjne – pozytywna ocena z przygotowania do ćwiczenia i z jego wykonania

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_K01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K01

**Efekt K02:**

ma świadomość ważności profesjonalizmu oraz odpowiedzialności za wykonywaną pracę – w szczególności w zakresie programowania urządzeń sterowania ruchem drogowym i jego wpływu na bezpieczeństwo ruchu

Weryfikacja:

ćwiczenia laboratoryjne – prawidłowe wykonanie ćwiczenia i sprawdzenie poprawności realizacji programu sygnalizacji i/lub algorytmu sterowania

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_K02

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K02, T1A\_K05, InzA\_K01